

КОПИЯ ВЕРНА

Прошито и опечатано 20 (двадцать) листов

Руководитель гр. продаж  
мед. техники и микроскопии АО «ЛОМО»

В.И. Барченко  
08.10.2021г



**МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ**

**МИКМЕД-6**

**Руководство по эксплуатации**

Акционерное общество «ЛОМО»

**МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ**

**МИКМЕД-6**

**Руководство по эксплуатации**

**ИКШЮ.201131.002РЭ**

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере  
[www.gosznachnadzor.ru](http://www.gosznachnadzor.ru)

## Содержание

1	Общие сведения.....	3
1.1	Назначение.....	3
1.2	Показания и противопоказания.....	4
1.3	Технические данные.....	4
1.4	Состав микроскопа.....	5
1.5	Маркировка микроскопа и упаковки.....	7
2	Описание и работа составных частей.....	8
2.1	Фокусировочный механизм.....	8
2.2	Револьверное устройство.....	8
2.3	Предметный столик.....	8
2.4	Конденсор .....	9
2.5	Насадка .....	9
2.6	Объективы.....	10
2.7	Окуляры.....	11
2.8	Осветительное устройство .....	12
3	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	12
3.1	Эксплуатационные ограничения .....	12
3.2	Меры безопасности.....	13
4	Подготовка микроскопа к работе.....	14
4.1	Распаковка и освобождение микроскопа от транспортировочных деталей, установка составных частей .....	14
4.2	Фокусировка на объект.....	15
4.3	Подготовка визуальной насадки.....	15
4.4	Настройка освещения.....	16
4.5	Определение увеличения микроскопа и диаметра наблюдаемого поля на объекте .....	17
5	Работа с микроскопом .....	17
5.1	Выбор объективов.....	17
5.2	Работа с иммерсионными объективами.....	17
5.3	Работа с конденсором темного поля .....	19
5.4	Наблюдение объектов методом фазового контраста .....	19
5.5	Работа с устройством простой поляризации.....	20
5.6	Работа с люминесцентной насадкой .....	21

6	Возможные неисправности .....	22
7	Правила обращения .....	25
8	Транспортирование.....	26
9	Утилизация .....	26

Приложение А - Перечень применяемых национальных стандартов, указанных в руководстве по эксплуатации .....	27
--	----

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

Микроскоп при правильной его эксплуатации является безопасным для здоровья, жизни, имущества потребителя и для окружающей среды.

В зависимости от потенциального риска применения микроскоп относится к классу 1 по ГОСТ 31508-2012 (документы, на которые даны ссылки, указаны в “Перечне применяемых национальных стандартов”, помещенном в приложении А).

В зависимости от возможных последствий отказа в процессе эксплуатации микроскоп относится к классу В по ГОСТ Р 50444-2020.

В зависимости от воспринимаемых механических воздействий при эксплуатации микроскоп относится к группе I по ГОСТ Р 50444-2020.

По способу защиты человека от поражения электрическим током микроскоп соответствует требованиям ГОСТ IEC 61010-1-2014.

По электромагнитной совместимости микроскоп соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, класс В.

### 1.1 Назначение микроскопа

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

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

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

Микроскоп изготовлен для работы в условиях УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 при температуре воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности не более 80 %.

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

Видимое увеличение микроскопа .....	40 (20*) – 1000 (1500*)
Наибольшее линейное поле в пространстве изображений, мм .....	22
Объективы (тубус бесконечность):	
- оптическая коррекция .....	планахроматы
- увеличение .....	2*; 4; 10; 20*; 40; 50*; 60* и 100
- высота объективов, мм.....	45
Окуляры широкопольные:	
- видимое увеличение .....	5*, 10, 15*, 30*
- диапазон диоптрийной подвижки, дптр .....	± 5
- возможность работы в очках	
Насадка тринокулярная (тубус бесконечность):	
- увеличение.....	1
- угол наклона окулярных тубусов.....	30°
Наибольшая числовая апертура конденсора .....	1,25
Предметный столик координатный	
- диапазон перемещения столика, мм .....	79 x 54
Цена деления шкал:	
- механизма тонкой фокусировки, мм .....	0,002
- координатного предметного столика, мм.....	1,0
Цена деления нониусов шкал координатного предметного столика, мм.....	0,1
Источники света:	
галогенная лампа, В/Вт .....	12/20
или светодиод, Вт, не более .....	20
ртутная лампа (в комплекте люминесцентной насадки), Вт.....	100
Питание микроскопа осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±0,4) Гц, мощностью 60 В * А.	

## 1.2 Показания и противопоказания

Микроскоп предназначен для применения в медицинской практике для *in vitro* диагностики.

Противопоказания к применению микроскопа отсутствуют.

## 1.3 Технические характеристики

Наибольшая потребляемая мощность, В \* А, не более .....300  
 Габаритные размеры микроскопа, мм, не более.....270x550x560

Масса микроскопа, кг, не более .....16  
 Параллельность лучей, выходящих из окуляров тринокулярной насадки, в направлениях:  
 вертикальном – расхождение, не более.....±15'  
 горизонтальном – схождение, не более.....20'  
 – расхождение, не более.....60'

## 1.4 Состав микроскопа

В состав микроскопа входят:

- штатив с осветителем и встроенным источником питания;
- револьверное устройство;
- предметный столик координатный;
- конденсор;
- тринокулярная насадка;
- комплект объективов и окуляров;
- комплект инструмента и принадлежностей;
- комплект запасных частей.

Микроскоп выпускается в различных вариантах комплектации.

Комплектность микроскопа указана в паспорте.

По специальному заказу микроскоп может быть укомплектован дополнительными приспособлениями, не входящими в основной комплект и расширяющими возможности исследований объектов.

К дополнительным приспособлениям относятся следующие устройства:

- устройство для наблюдения методом фазового контраста;
- конденсор темного поля;
- люминесцентная насадка;
- устройство простой поляризации;
- винтовой окулярный микрометр МОВ-1-16<sup>X</sup>, обеспечивающий линейные измерения объектов исследования.

Микроскопы с устройствами, поставляемыми по дополнительному заказу, могут быть использованы для регистрации и последующего анализа изображений посредством цифровой камеры и программного обеспечения. ПК в комплект поставки не входит.

Кроме того, по дополнительному заказу микроскопы могут быть укомплектованы объективами и окулярами, не входящими в основной комплект и имеющими отличные от них характеристики.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К МИКРОСКОПУ ИНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, НЕ ВХОДЯЩЕГО В ШТАТНЫЙ КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА, ВОЗМОЖНО ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭМИССИИ, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ УРОВЕНЬ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ОБОРУДОВАНИЮ КЛАССА В ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

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 – рифленое кольцо; 7 – револьверное устройство; 8 – объективы; 9 – штатив; 10 – препаратодержатель; 11 – предметный столик; 12 – конденсор; 13 – рукоятки перемещения препарата; 14 – выключатель; 15 – рукоятка регулирования яркости источника света; 16 – рукоятка регулировки апертурной диафрагмы конденсора; 17 – рукоятка перемещения конденсора; 18 – держатель конденсора; 19 – рукоятка грубой фокусировки; 20 – рукоятка тонкой фокусировки; 21 – центрировочные винты конденсора; 22 – кольцо полевой диафрагмы; 23 – основание штатива; 24 – коллектор в корпусе.

Рисунок 1 – Микроскоп медицинский МИКМЕД-6

## 1.5 Маркировка микроскопа и упаковки

### 1.5.1 Маркировка микроскопа

В верхней части задней крышки штатива размещена фирменная табличка, на которой нанесены:

- название страны изготовителя “РОССИЯ”;

- товарный знак предприятия-изготовителя



- порядковый номер, два первых знака которого означают две последние цифры года изготовления микроскопа.

В нижней части задней крышки находится сетевой разъем для подключения к сети переменного тока, обозначенный символами “220 V Hz 50 60 VA” с держателем предохранителя “1 А”.

На боковых панелях штатива микроскопа нанесены:

- обозначение микроскопа “МИКМЕД-6”;

- логотип предприятия-изготовителя “ЛОМО”;

- символы на клавишном выключателе:

| - включено (источник);

O - выключено (источник).

В основании микроскопа находится бирка с обозначением номера технических условий микроскопа “ТУ 9443-168-07502348-2005”.

Маркировка объективов указана в подразделе 2.6, маркировка окуляров в подразделе 2.7.

### 1.5.2 Маркировка упаковки

Значение символов, изображенных на упаковке:

-  - товарный знак предприятия – изготовителя (АО "ЛОМО")
-  +50 °C - температурный диапазон транспортирования
-  - беречь от влаги (необходимость защиты груза от воздействия влаги)
-  - верх (указывает правильное вертикальное положение груза)
-  - хрупкость груза. Осторожное обращение с грузом
-  - не допускается штабелировать груз

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 2.1 Фокусирующий механизм

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

Грубое перемещение координатного предметного столика осуществляется рукояткой грубой фокусировки 19 большего диаметра, точное перемещение – рукоятками тонкой фокусировки 20 меньшего диаметра. Рукоятки расположены на одной оси – коаксиальные. Рукоятки тонкой фокусировки расположены по обеим сторонам штатива 9.

Общая величина грубой фокусировки составляет не менее 15 мм, цена деления шкалы механизма тонкой фокусировки на левой рукоятке тонкой фокусировки 0,002 мм.

Рядом с рукояткой грубой фокусировки 19 расположено кольцо с рифлением, регулирующее тугость хода рукоятки грубой фокусировки.

### 2.2 Революционное устройство

Пятигнездное революционное устройство 7 обеспечивает установку объективов 8 в рабочее парфокальное положение.

Смена объективов производится вращением рифленого кольца 6 революционного устройства до фиксированного положения.

Для удобства установки и замены препаратов революционное устройство наклонено к штативу микроскопа.

### 2.3 Предметный столик

Координатный предметный столик 11 обеспечивает перемещение препарата в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью рукояток 13, расположенных на одной оси, для управления правой рукой. Возможна установка двух препаратов одновременно.

Отсчет значений перемещений препарата по двум координатам производится по шкалам и соответствующим нониусам.

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

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

Исследуемый объект помещается на поверхности столика между препаратодержателем 10 и прижимом. При установке препарата прижим отводится в сторону.

### 2.4 Конденсор

Конденсор 12 устанавливается в держатель конденсора 18 и закрепляется винтами 21, расположенными с двух сторон кронштейна конденсора, которые также служат для перемещения конденсора в горизонтальной плоскости при центрировке изображения полевой диафрагмы относительно визирной оси микроскопа.

Фокусировка изображения полевой диафрагмы в плоскость объекта производится перемещением конденсора вдоль оптической оси микроскопа рукояткой перемещения конденсора 17, расположенной слева от наблюдателя под предметным столиком микроскопа.

Изменение апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется рукояткой, регулирующей световой диаметр ирисовой апертурной диафрагмы конденсора. На конденсоре нанесены риски, указывающие положение рукоятки апертурной диафрагмы при работе с объективами различных увеличений. Числовая апертура конденсора – 1,25 (с масляной иммерсией).

### 2.5 Насадка

Тринокулярная насадка 3 обеспечивает бинокулярное наблюдение изображения объекта и одновременно вывод изображения в вертикальный тубус на адаптер для регистрации фото или видеокамерой.

Насадка устанавливается в посадочное гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом 5.

Установка расстояния между осями окуляров 1, соответствующего глазной базе наблюдателя, осуществляется разворотом корпусов с окулярными тубусами в диапазоне от 47 до 74 мм. Корпусы с окулярными тубусами могут устанавливаться в два положения: верхнее и нижнее, при этом высота положения выходных зрачков изменяется примерно на 40 мм.

## 2.6 Объективы

Объективы 8, применяемые для комплектации микроскопа, имеют оптическую длину тубуса «бесконечность» и оптическую коррекцию - планахромат. Парфокальная высота объективов 45 мм. Значения рабочих расстояний находятся в интервале от 0,07 мм для объективов увеличением 100 до 11,09 мм для объективов увеличением 2.

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

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

На корпусе каждого объектива нанесена маркировка, которая содержит следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя “ЛОМО”;
- вид исправления аберрации “Plan” (планахроматическая);
- увеличение/апертура объектива;
- оптическая длина тубуса “∞” (бесконечность);
- толщина покровного стекла «0,17» или его отсутствие « »
- используемая иммерсия – масляная «ОИ».

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

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

Технические данные объективов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Тип коррекции	Линейное увеличение / числовая апертура	Система	Линейное поле зрения в плоскости объекта с окуляром 10X	Видимое увеличение микроскопа с окуляром 10X
Планахромат	2/0,05*	Сухая	11	20
Планахромат	4/0,1	Сухая	5,50	40
Планахромат	10/0,25	Сухая	2,20	100
Планахромат	20/0,40*	Сухая	1,10	200
Планахромат	40/0,65	Сухая	0,55	400
Планахромат	50/0,95*	Масляная	0,44	500
Планахромат	60/0,80*	Сухая	0,37	600
Планахромат	100/1,25	Масляная	0,22	1000

\* Поставляется по дополнительному заказу

## 2.7 Окуляры

В комплект микроскопа входят два широкопольных окуляра 1 увеличением 10 и линейным полем зрения в плоскости изображения 22 мм.

По дополнительному заказу в комплект микроскопа могут входить парные окуляры увеличением 5 с линейным полем 20 мм и увеличением 15 с линейным полем 16 мм, а также окуляр увеличением 10 со шкалой.

Каждый окуляр снабжен диоптрийным механизмом для компенсации ошибки глаза наблюдателя.

Перемещение окуляра в пределах  $\pm 5$  диоптрий осуществляется кольцом 2, расположенным на корпусе окуляра.

Окуляры могут фиксироваться в тубусах винтами.

Маркировка на окулярах содержит следующие сведения:

- характеристика поля зрения окуляра “WF” (широкопольный);
- увеличение, крат/поле зрения окуляра, мм “10X/22”;
- диапазон диоптрийной подвижки

+ 0 -



## 2.8 Осветительное устройство

Осветительное устройство имеет большое значение для получения контрастного равномерно освещенного изображения объектов в микроскопе.

Встроенный в основание штатива 23 осветитель состоит из коллектора в корпусе 24, на котором закреплена ирисовая полевая диафрагма, и источника света. В качестве источника света в осветителе применяются галогенная лампа 12 В, 20 Вт или светодиод мощностью до 5 Вт.

Ирисовая полевая диафрагма, предназначенная для ограничения освещаемого поля в плоскости объекта, отцентрирована на производстве, поэтому не имеет подвижек. Раскрытие полевой диафрагмы регулируется поворотом кольца полевой диафрагмы 22.

Патрон с лампой закреплен на основании штатива. Для доступа к лампе необходимо выдвинуть по направляющим на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 из основания штатива 23.

Питание источника света осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой 50 Гц через встроенный в основание источник электропитания.

Источник света включается с помощью выключателя 14, расположенного на боковой поверхности штатива.

Рукояткой 15 регулируется яркость источника 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 химических активных веществ или загрязнений.

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

Микроскоп по безопасности соответствует требованиям ГОСТ Р 50444-2020.

По электробезопасности и способу защиты от поражения электрическим током микроскоп соответствует ГОСТ ИЕС 61010-1-2014.

Микроскоп должен использоваться в базовой электромагнитной обстановке, изложенной в ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 (оборудование класса В).

По помехоустойчивости микроскоп соответствует следующим национальным стандартам:

- электростатический разряд ГОСТ 30804.4.2-2013 (ИЕС 61000-4-3:2008);
- электромагнитное поле ГОСТ 30804.4.3-2013 (ИЕС 61000-4-2:2006);
- электромагнитное поле промышленной частоты ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93);
- кратковременные прерывания напряжения электропитания и провалы напряжения ГОСТ 30804.4.11-2013 (ИЕС 61000-4-11:2004);
- наносекундные импульсные помехи ГОСТ 30804.4.4-2013 (ИЕС 61000-4-4:2004);
- микросекундные импульсы большой энергии ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-2014);
- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными полями ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-2008);

По электромагнитной эмиссии микроскоп соответствует: ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004) классу А, группе 1; колебания напряжения и фликер - ГОСТ 30804.3.3-2013 (МЭК 61000-3-3:2008).

При работе с микроскопом следует соблюдать меры безопасности, соответствующие мерам, принимаемым при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

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.

**ВНИМАНИЕ!** ЗАМЕНУ ЛАМПЫ В ОСВЕТИТЕЛЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ СЕТИ МИКРОСКОПЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ОЖОГА КОЖИ РУК О КОЛБУ ЛАМПЫ ЗАМЕНУ ЛАМПЫ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ЧЕРЕЗ 15–20 МИН ПОСЛЕ ЕЕ

## ПЕРЕГОРАНИЯ.

При замене плавких вставок устанавливать только те, которые указаны в паспорте 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 освобождение микроскопа от транспортировочных деталей, установка составных частей

Распаковать микроскоп.

Проверить комплектность микроскопа по прилагаемому паспорту.

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

Снять транспортировочные детали. Для этого необходимо:

- отвинтить два винта и снять пластину, фиксирующую предметный столик в горизонтальной плоскости;

- выдвинуть на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 (рисунок 1) из основания штатива микроскопа, отвинтить три винта и снять пластину, препятствующую перемещению предметного столика в вертикальном направлении. Установить коллектор в корпусе 24 в основание штатива по направляющим.

Сохранить винты и пластины на случай возможной транспортировки микроскопа.

Приступить к установке составных частей на микроскоп.

Установить тринюклярную насадку 3 в гнездо штатива 9 микроскопа, предварительно отвернув винт крепления насадки 5, и закрепить насадку этим же винтом.

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

Окуляр, установленный в правый окулярный тубус, выставить на «0» диоптрий вращением диоптрийного кольца, имеющегося на корпусе окуляра.

Опустить координатный 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 регулирования яркости источника света 15 в положение минимальной яркости источника света.

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

Включить источник света, установив выключатель 14 в положение «|»;

Отрегулировать яркость источника света вращением рукоятки регулирования яркости источника света 15.

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 объект на предметный столик микроскопа;

- включить в ход лучей объектив требуемого увеличения (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большое рабочее расстояние);

- вращая рукоятку грубой фокусировки, осторожно поднять предметный столик почти до соприкосновения препарата с фронтальной линзой объектива;

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

- наблюдая левым глазом (правый глаз закрыт) в окуляр, установленный в левый окулярный тубус, добиться резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийного механизма окуляра; рукоятки фокусировочного механизма не трогать.

### 4.3 Подготовка визуальной насадки

После фокусировки микроскопа на объект, как описано в подразделе 4.2 руководства по эксплуатации, установить расстояние между осями окулярных тубусов бинокулярной насадки в соответствии с глазной базой наблюдателя поворотом окулярных тубусов относительно оси шарнира таким образом, чтобы изображение объекта в каждом окулярном тубусе визуальной насадки при наблюдении двумя глазами воспринималось наблюдателем как одно.

#### 4.4 Настройка освещения

Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией.

Настройку освещения производить следующим образом:

- раскрыть полевую диафрагму вращением кольца полевой диафрагмы;
- раскрыть апертурную диафрагму конденсора;
- установить конденсор в верхнее положение;
- установить в ход лучей объектив 10/0,25 и сфокусировать его на резкое изображение препарата;
- ввести в поле зрения микроскопа наиболее прозрачный участок препарата;
- прикрыть апертурную диафрагму конденсора;
- прикрыть полевую диафрагму;
- осторожно перемещая конденсор вверх и вниз, добиться наилучшего изображения краев прикрытой ирисовой полевой диафрагмы;
- привести изображение прикрытой полевой диафрагмы в центр поля зрения окуляра с помощью винтов центрировки конденсора;
- раскрыть полевую диафрагму до размера поля зрения;
- вынуть окуляр из правого окулярного тубуса и, наблюдая выходной зрачок объектива, раскрыть апертурную диафрагму на 2/3 выходного зрачка объектива, вставить окуляр в окулярный тубус либо установить рукоятку апертурной диафрагмы в положение «10», соответствующее увеличению объектива;
- перейти к наблюдению препарата в светлом поле.

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

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется для каждого объектива прикрывать апертурную диафрагму конденсора на 1/3 выходного зрачка 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.

#### 4.5 Определение увеличения микроскопа и диаметра наблюдаемого поля на объекте

Общее увеличение  $\Gamma$  микроскопа при визуальном 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;

$\Gamma_{ок}$  – увеличение окуляра.

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

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

где  $D_{ок}$  – диаметр поля зрения окуляра, 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 может не попасть в поле зрения более сильного объектива при смене увеличений.

Затем можно переходить к работе с более сильными объективами, в том числе с иммерсионным.

### 5.2 Работа с иммерсионными объективами

Работать с иммерсионными объективами следует в помещении с температурой воздуха от 15 до 25 °С.

При работе с иммерсионным объективом могут использоваться иммерсионные жидкости, показатели преломления которых, находятся в диапазоне от 1,33 до 1,52, в том числе, кедровое или синтетическое масло, физиологический раствор, вода и т.д.

Для более четкого изображения объекта 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 фронтальную линзу конденсора и на препарат по капле иммерсионного масла, при этом иммерсионное масло должно соприкоснуться с нижней поверхностью предметного стекла, закрепленного на предметном столике;

- осторожно поднять предметный столик, действуя рукоятками 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 рукоятками грубой фокусировки, опустить предметный столик и произвести повторно операцию фокусирования.

Допускается при работе с иммерсионными объективами иммерсионную жидкость не наносить на фронтальную линзу конденсора.

После работы с иммерсионным объективом снять с фронтальных линз конденсора и объектива, и препарата иммерсионную жидкость чистой тряпочкой или фильтровальной бумагой, протереть загрязненные поверхности ватой, накрученной на палочку и слегка смоченной эфиром или спиртовой 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 2 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 конденсором темного поля

Конденсор темного поля поставляется по дополнительному заказу и предназначен для исследования малоконтрастных объектов, невидимых в микроскопе при наблюдении их в проходящем свете в светлом поле.

Перед заменой конденсора сфокусировать микроскоп с объективом 10/0,25 на поверхность предметного стекла.

Конденсор темного поля устанавливается в держатель конденсора вместо конденсора светлого поля, входящего в комплект микроскопа.

Для установки конденсора темного поля необходимо:

- выдвинуть на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 из основания микроскопа;

- опустить держатель конденсора вниз до упора;

- вынуть конденсор, отпустив центрировочные винты конденсора;

- установить конденсор темного поля в держатель конденсора, завинтить центрировочные винты конденсора;

- поднять держатель конденсора вверх до упора;

- вдвинуть коллектор в корпусе 24 по направляющим в основание штатива.

Продолжить работу с конденсором темного поля согласно рекомендациям, изложенным в этикетке конденсора.

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ РАБОТЫ ПО МЕТОДУ ТЕМНОГО ПОЛЯ СНЯТЬ С ОБЪЕКТА, ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА, ФРОНТАЛЬНЫХ ЛИНЗ КОНДЕНСОРА И ИММЕРСИОННОГО ОБЪЕКТИВА ИММЕРСИОННОЕ МАСЛО ЧИСТОЙ ТРЯПОЧКОЙ ИЛИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ БУМАГОЙ, ПРОТЕРЕТЬ ЗАГРЯЗНЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ВАТОЙ, НАВЕРНУТОЙ НА ПАЛОЧКУ И СЛЕГКА СМОЧЕННОЙ ЭФИРОМ ИЛИ СПИРТОВОЙ СМЕСЬЮ.**

### 5.4 Наблюдение объектов методом фазового контраста

Устройство для наблюдения методом фазового контраста и темного поля поставляются по дополнительному заказу.

Метод фазового контраста позволяет наблюдать неокрашенные неконтрастные препараты. Основными частями устройства являются

фазовые объективы и фазовый конденсор.

Фазовый конденсор устанавливается в микроскоп аналогично конденсору темного поля, установка которого описана в подразделе 5.3.

Настройку и работу с фазовым конденсором производить согласно руководству по эксплуатации, входящему в комплект поставки устройства для наблюдения методом фазового контраста и темного поля.

### 5.5 Работа с устройством простой поляризации

Устройство простой поляризации поставляется по дополнительному заказу.

Устройство простой поляризации предназначено для выявления анизотропии исследуемых структур в гистологических срезах.

Устройство состоит из поляризатора и анализатора в оправках.

Поляризатор в оправе (большого диаметра) устанавливается в конденсор вместо оправы для светофильтра.

Анализатор в оправе (меньшего диаметра) устанавливается в отверстие посадочного гнезда штатива для тринокулярной насадки.

Для установки поляризаторов необходимо:

- выдвинуть на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 из основания штатива микроскопа;
- вынуть из конденсора оправу для светофильтра и установить вместо нее поляризатор в оправе;
- установить на место коллектор в корпусе 24 по направляющим;
- настроить освещение микроскопа;
- сфокусировать микроскоп на резкое изображение объекта;
- вывести из поля зрения микроскопа изображение объекта;
- снять с микроскопа тринокулярную насадку;
- установить в посадочное гнездо штатива микроскопа анализатор в оправе;
- добиться максимального гашения света разворачивая анализатор в оправе в гнезде штатива, контролируя гашение света глазом сверху;
- установить тринокулярную насадку в посадочное гнездо штатива микроскопа;
- ввести в поле зрения микроскопа изображение объекта;
- при необходимости, для получения большего гашения света повернуть поляризатор в оправе относительно конденсора.

Примечание - Микроскоп не обеспечивает проведение тонких исследований в поляризованных лучах. Введение поляризаторов позволяет лишь получать более контрастное изображение некоторых объектов.

### 5.6 Работа с люминесцентной насадкой

Люминесцентная насадка поставляется по дополнительному заказу.

Люминесцентная насадка предназначена для клинической лабораторной диагностики при наблюдении изображения объектов в свете люминесценции, а также в проходящем свете в светлом поле.

Принцип действия микроскопа с люминесцентной насадкой заключается в следующем: препарат освещается сверху через объектив интенсивным светом. Под действием этого возбуждающего света, выделяемого из спектра излучения источника света с помощью светофильтров, флуоресцирует (светится) препарат, который предварительно обработан специальными красителями.

Для лучшего спектрального разделения света возбуждения и света люминесценции объекта, а также для повышения контраста изображения применяется запирающий светофильтр, который поглощает рассеянный в микроскопе свет возбуждения и пропускает в систему наблюдения (тринокулярную насадку) только свет люминесценции объекта.

Люминесцентный осветитель устанавливается в гнездо штатива микроскопа вместо тринокулярной насадки и закрепляется винтом 5. На него устанавливается снятая тринокулярная насадка.

Микроскоп с люминесцентной насадкой по сравнению с другими методами контрастирования обладает рядом преимуществ:

- цветным свечением;
- высокой степенью контрастности светящихся объектов на темном фоне;
- возможностью исследования прозрачных и непрозрачных объектов;
- быстротой получения результатов.

Люминесцентная насадка используется для диагностики различных инфекционных заболеваний, диагностики первичных и вторичных иммунодефицитов, лейкозов и т.д.

Методика работы с люминесцентной насадкой изложена в ее руководстве по эксплуатации.

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении осветителя не светится источник света	<p>Перегорела лампа.</p> <p>Перегорел светодиод.</p> <p>Перегорел предохранитель (вставка плавкая).</p>	<p>Заменить лампу и произвести настройку освещения.</p> <p>Уложить микроскоп в упаковку и отправить на предприятие-изготовитель (см. раздел 7 последний абзац).</p> <p>Отключить микроскоп от сети, вынуть предохранители и при обнаружении неисправности заменить.</p>
Срезание или неравномерное освещение	<p>Револьвер не установлен в положение фиксации (объектив не находится на оптической оси микроскопа).</p> <p>На какой-нибудь из линз конденсора, объектива, окуляра и т.д. находится грязь.</p> <p>Конденсор находится в нерабочем положении – слишком низко опущен или перекошен</p>	<p>Довернуть револьвер и поставить объектив в фиксированное положение, т.е. на оптическую ось.</p> <p>Осмотреть линзы и удалить грязь.</p> <p>Установить конденсор в рабочее положение</p>

Продолжение таблицы 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
В поле зрения видна пыль, грязь	На какой-нибудь из линз или на предметном стекле находится грязь	Удалить грязь
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)	На объекте отсутствует покровное стекло или его толщина не соответствует стандарту	Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины 0,17 мм.
	Объект положен вниз покровным стеклом.	Перевернуть объект.
	На фронтальную линзу сухого объектива попало иммерсионное масло.	Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов.
	На фронтальную линзу объектива увеличением 100 не нанесли иммерсионное масло.	Нанести масло.
	В иммерсионном масле есть пузырьки	Удалить иммерсионное масло с объектива, конденсора, объекта, предметного стекла и нанести его снова

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)</p>	<p>Использовано нестандартное иммерсионное масло. Апертурная диафрагма слишком открыта или наоборот затянута</p>	<p>Заменить масло.  Установить необходимый размер диафрагмы</p>
<p>При переключении объектива слабого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект</p>	<p>Предметное стекло с объектом перевернуто</p>	<p>Установить предметное стекло объектом вверх</p>
<p>Изображения объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают</p>	<p>Окулярные тубусы насадки не установлены по базе глаз наблюдателя</p>	<p>Установить насадку в соответствии с подразделом 4.2</p>

## 7 ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ

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, особенно объективов и окуляров.

Для предохранения оптических деталей визуальной насадки от пыли необходимо оставлять окуляры в окулярных трубках или надевать на трубки 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, навернутой на деревянную палочку и слегка смоченной эфиром или спиртовой смесью. Если пыль проникла внутрь объектива и на внутренних поверхностях линз образовался налет, необходимо отправить объектив для чистки в оптическую мастерскую.

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕ СЛЕДУЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗБИРАТЬ МИКРОСКОП И ЕГО СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ.

ВСЯКАЯ РАЗБОРКА ПРИВЕДЕТ К РАЗЪЮСТИРОВКЕ МИКРОСКОПА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ СЛЕДУЕТ ОТПРАВИТЬ МИКРОСКОП В СЛУЖБУ СЕРВИСА ИЛИ НА ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Подготовить микроскоп к транспортировке: установить транспортировочные детали, снятые при распаковывании микроскопа, согласно подразделу 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 6 ч, после чего можно его распаковать и приступить к работе.

## 9 УТИЛИЗАЦИЯ

9.1 Утилизация осуществляется в соответствии с классификацией, правилами сбора, учета и утилизации, установленными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Согласно СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий» микроскоп относится к классу А - эпидемиологические безопасные отходы.

9.2 В соответствии с «Правилами обращения медицинских изделий», утвержденными приказом Минздравсоцразвития России № 1198н от 27 декабря 2011 г. (раздел XIV «Правила утилизации или уничтожения медицинских изделий») микроскоп подлежит утилизации в случае:

- окончания срока эксплуатации;
- подтверждения фактов и обстоятельств, создающих угрозу жизни и здоровью медработников и свидетельствующие о невыполнении предусмотренного назначения.

Утилизации подлежит вся упаковка, в том числе и транспортная.

Утилизации подвергается отдельно бумага, дерево, металл, полиэтилен и пластмасса.

Если утилизация невозможна, то все упаковочные части могут быть выброшены как отдельный мусор.

## Приложение А (справочное)

Перечень применяемых национальных стандартов,  
указанных в руководстве по эксплуатации

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1
ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний	3.2
ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний	3.2
ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	3.2
ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	3.2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	3.2
ГОСТ 31508-2012	Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования	1
ГОСТ Р 50444-2020	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования	1, 3.2
ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний	3.2
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-2014)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний	3.2
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний	3.2
ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004)	Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений	3.2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ IEC 61010-1-2014	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования	1, 3.2
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования к электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования	1, 1.4, 3.2
СанПиН 2.1.3684-21	Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий	9.1
	Правила обращения медицинских изделий, утвержденные приказом Минздрава России № 1198н от 27 декабря 2011 г.	9.2

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.goszdravnadzor.ru](http://www.goszdravnadzor.ru)

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.goszdramadzor.ru](http://www.goszdramadzor.ru)

Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.goszdravnadzor.ru](http://www.goszdravnadzor.ru)

Акционерное общество «ЛОМО»

МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ

МИКМЕД-6

Руководство по эксплуатации

ИКШЮ.201131.002РЭ

Копия верна

Листов 30

Руководитель продаж  
медтехники и микроскопии

  
Барченко В.И.



## Содержание

1	Общие сведения.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Показания и противопоказания.....	6
1.3	Технические данные.....	6
1.4	Состав микроскопа.....	6
1.5	Маркировка.....	7
2	Описание и работа составных частей.....	9
2.1	Фокусировочный механизм.....	9
2.2	Револьверное устройство.....	9
2.3	Предметный столик.....	10
2.4	Конденсор .....	10
2.5	Насадка .....	11
2.6	Объективы.....	11
2.7	Окуляры.....	12
2.8	Осветительное устройство .....	13
3	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	14
3.1	Эксплуатационные ограничения .....	14
3.2	Меры безопасности.....	14
4	Подготовка микроскопа к работе.....	15
4.1	Распаковка и освобождение микроскопа от транспортировочных деталей, установка составных частей .....	15
4.2	Фокусировка на объект.....	16
	Подготовка визуальной насадки.....	17
4.3	Настройка освещения.....	17
4.4	Определение увеличения микроскопа и диаметра наблюдаемого поля на объекте .....	18
5	Работа с микроскопом .....	19
5.1	Выбор объективов.....	19

5.2	Работа с иммерсионными объективами.....	19
5.3	Работа с конденсором темного поля .....	21
5.4	Наблюдение объектов методом фазового контраста .....	22
5.5	Работа с устройством простой поляризации.....	22
5.6	Работа с люминесцентной насадкой .....	23
6	Возможные неисправности .....	25
7	Правила обращения .....	28
8	Транспортирование.....	29
9	Утилизация .....	29

Информация получена с официального сайта

Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.gosdrazhnadzor.ru](http://www.gosdrazhnadzor.ru)

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

Микроскоп при правильной его эксплуатации является безопасным для здоровья, жизни, имущества потребителя и для окружающей среды.

В зависимости от потенциального риска применения микроскоп относится к классу 1 по ГОСТ 31508-2012.

В зависимости от возможных последствий отказа в процессе эксплуатации микроскоп относится к классу В по ГОСТ Р 50444-92.

В зависимости от воспринимаемых механических воздействий при эксплуатации микроскоп относится к группе I по ГОСТ Р 50444-92.

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

По электромагнитной совместимости микроскоп соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, класс В.

### 1.1 Назначение микроскопа

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

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

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

Микроскоп изготовлен для работы в условиях УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 при температуре воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности не более 80 %.

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

Видимое увеличение микроскопа .....	40 (20*) – 1000 (1500*)
Наибольшее линейное поле в пространстве изображений, мм .....	22
Объективы (тубус бесконечность):	
- оптическая коррекция .....	планахроматы
- увеличение .....	2*; 4; 10; 20*; 40; 50*; 60* и 100
- высота объективов, мм .....	45
Окуляры широкопольные:	
- видимое увеличение .....	5*, 10, 15*, 30*
- диапазон диоптрийной подвижки, дптр .....	± 5
- возможность работы в очках	
Насадка тринокулярная (тубус бесконечность):	
- увеличение .....	1
- угол наклона окулярных тубусов .....	30°
Наибольшая числовая апертура конденсора .....	1,25
Предметный столик координатный	
- диапазон перемещения столика, мм .....	79 x 54
Цена деления шкал:	
- механизма тонкой фокусировки, мм .....	0,002
- координатного предметного столика, мм .....	1,0
Цена деления нониусов шкал координатного предметного столика, мм .....	0,1
Источники света:	
- галогенная лампа, В / Вт .....	12/20
- или светодиод, Вт, не более .....	20
- ртутная лампа (в комплекте люминесцентной насадки), Вт .....	100



По специальному заказу микроскоп может быть укомплектован дополнительными приспособлениями, не входящими в основной комплект и расширяющими возможности исследований объектов.

К дополнительным приспособлениям относятся следующие устройства:

- устройство для наблюдения методом фазового контраста;
- конденсор темного поля;
- люминесцентная насадка;
- устройство простой поляризации;
- винтовой окулярный микрометр МОВ-1-16<sup>x</sup>, обеспечивающий линейные измерения объектов исследования.

Микроскопы с устройствами, поставляемыми по дополнительному заказу, могут быть использованы для регистрации и последующего анализа изображений посредством цифровой камеры и программного обеспечения. ПК в комплект поставки не входит.

Кроме того, по дополнительному заказу микроскопы могут быть укомплектованы объективами и окулярами, не входящими в основной комплект и имеющими отличные от них характеристики.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К МИКРОСКОПУ ИНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, НЕ ВХОДЯЩЕГО В ШТАТНЫЙ КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА, ВОЗМОЖНО ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭМИССИИ, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ УРОВЕНЬ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ОБОРУДОВАНИЮ КЛАССА В ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

### 1.5 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 – рифленое кольцо; 7 – револьверное устройство; 8 – объективы; 9 – штатив; 10 – препаратодержатель; 11 – предметный столик; 12 – конденсор; 13 – рукоятки перемещения препарата; 14 – выключатель; 15 – рукоятка регулирования яркости источника света; 16 – рукоятка регулировки апертурной диафрагмы конденсора; 17 – рукоятка перемещения конденсора; 18 – держатель конденсора; 19 – рукоятка грубой фокусировки; 20 – рукоятка тонкой фокусировки; 21 – центрировочные винты конденсора; 22 – кольцо полевой диафрагмы; 23 – основание штатива; 24 – коллектор в корпусе.

Рисунок 1 – Микроскоп медицинский МИКМЕД-6

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 2.1 Фокусировочный механизм

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

Грубое перемещение координатного предметного столика осуществляется рукояткой грубой фокусировки 19 большего диаметра, точное перемещение – рукоятками тонкой фокусировки 20 меньшего диаметра. Рукоятки расположены на одной оси – коаксиальные. Рукоятки тонкой фокусировки расположены по обеим сторонам штатива 9.

Общая величина грубой фокусировки составляет не менее 15 мм, цена деления шкалы механизма тонкой фокусировки на левой рукоятке тонкой фокусировки 0,002 мм.

Рядом с рукояткой грубой фокусировки 19 расположено кольцо с рифлением, регулирующее тугость хода рукоятки грубой фокусировки.

### 2.2 Револьверное устройство

Пятигнездное револьверное устройство 7 обеспечивает установку объективов 8 в рабочее парфокальное положение.

Смена объективов производится вращением рифленого кольца 6 револьверного устройства до фиксированного положения.

Для удобства установки и замены препаратов револьверное устройство наклонено к штативу микроскопа.

### 2.3 Предметный столик

Координатный предметный столик 11 обеспечивает перемещение препарата в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью рукояток 13, расположенных на одной оси, для управления правой рукой. Возможна установка двух препаратов одновременно.

Отсчет значений перемещений препарата по двум координатам производится по шкалам и соответствующим нониусам.

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

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

Исследуемый объект помещается на поверхности столика между препаратодержателем 10 и прижимом. При установке препарата прижим отводится в сторону.

### 2.4 Конденсор

Конденсор 12 устанавливается в держатель конденсора 18 и закрепляется винтами 21, расположенными с двух сторон кронштейна конденсора, которые также служат для перемещения конденсора в горизонтальной плоскости при центрировке изображения полевой диафрагмы относительно визирной оси микроскопа.

Фокусировка изображения полевой диафрагмы в плоскость объекта производится перемещением конденсора вдоль оптической оси микроскопа рукояткой перемещения конденсора 17, расположенной слева от наблюдателя под предметным столиком микроскопа.

Изменение апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется рукояткой, регулирующей световой диаметр ирисовой апертурной диафрагмы конденсора. На конденсоре нанесены риски, указывающие положение рукоятки апертурной диафрагмы при работе с объективами различных увеличений. Числовая апертура конденсора – 1,25 (с масляной иммерсией).

## 2.5 Насадка

Тринокулярная насадка 3 обеспечивает бинокулярное наблюдение изображения объекта и одновременно вывод изображения в вертикальный тубус на адаптер для регистрации фото или видеокамерой.

Насадка устанавливается в посадочное гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом 5.

Установка расстояния между осями окуляров 1, соответствующего глазной базе наблюдателя, осуществляется разворотом корпусов с окулярными тубусами в диапазоне от 47 до 74 мм. Корпусы с окулярными тубусами могут устанавливаться в два положения: верхнее и нижнее, при этом высота положения выходных зрачков изменяется примерно на 40 мм.

## 2.6 Объективы

Объективы 8, применяемые для комплектации микроскопа, имеют оптическую длину тубуса «бесконечность» и оптическую коррекцию – планахромат. Парфокальная высота объективов 45 мм. Значения рабочих расстояний находятся в интервале от 0,07 мм для объективов увеличением 100 до 11,09 мм для объективов увеличением 2.

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

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

На корпусе каждого объектива имеется информация:

- о значении линейного увеличения;
- числовой апертуре;
- оптической длине тубуса «∞»;
- толщине покровного стекла «0,17» или его отсутствии « – »
- используемой иммерсии – масляной «OIL».

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

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

Технические данные объективов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Тип коррекции	Линейное увеличение / числовая апертура	Система	Линейное поле зрения в плоскости объекта с окуляром 10X	Видимое увеличение микроскопа с окуляром 10X
Планахромат	2/0,05*	Сухая	11	20
Планахромат	4/0,1	Сухая	5,50	40
Планахромат	10/0,25	Сухая	2,20	100
Планахромат	20/0,40*	Сухая	1,10	200
Планахромат	40/0,65	Сухая	0,55	400
Планахромат	50/0,95*	Масляная	0,44	500
Планахромат	60/0,80*	Сухая	0,37	600
Планахромат	100/1,25	Масляная	0,22	1000

\* Поставляется по дополнительному заказу

## 2.7 Окуляры

В комплект микроскопа входят два широкопольных окуляра 1 с увеличением 10 и линейным полем зрения в плоскости изображения 22 мм.

По дополнительному заказу в комплект микроскопа могут входить парные окуляры увеличением 5 с линейным полем 20 мм и увеличением 15 с линейным полем 16 мм, а также окуляр увеличением 10 со шкалой.

Каждый окуляр снабжен диоптрийным механизмом для компенсации ошибки глаза наблюдателя.

Перемещение окуляра в пределах  $\pm 5$  диоптрий осуществляется кольцом 2, расположенным на корпусе окуляра.

Окуляры могут фиксироваться в тубусах винтами.

## 2.8 Осветительное устройство

Осветительное устройство имеет большое значение для получения контрастного равномерно освещенного изображения объектов в микроскопе.

Встроенный в основание штатива 23 осветитель состоит из коллектора в корпусе 24, на котором закреплена ирисовая полевая диафрагма, и источника света. В качестве источника света в осветителе применяются галогенная лампа 12 В, 20 Вт или светодиод мощностью до 5 Вт.

Ирисовая полевая диафрагма, предназначенная для ограничения освещаемого поля в плоскости объекта, отцентрирована на производстве, поэтому не имеет подвижек. Раскрытие полевой диафрагмы регулируется поворотом кольца полевой диафрагмы 22.

Патрон с лампой закреплен на основании штатива. Для доступа к лампе необходимо выдвинуть по направляющим на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 из основания штатива 23.

Питание источника света осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой 50 Гц через встроенный в основание источник электропитания.

Источник света включается с помощью выключателя 14, расположенного на боковой поверхности штатива.

Рукояткой 15 регулируется яркость источника 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 или загрязнений.

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**

Микроскоп по безопасности соответствует требованиям ГОСТ Р 50444-92, по электробезопасности и способу защиты от поражения электрическим током соответствует ГОСТ 12.2.091-2012.

При работе с микроскопом следует соблюдать меры безопасности, соответствующие мерам, принимаемым при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

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.

**ВНИМАНИЕ!** ЗАМЕНУ ЛАМПЫ В ОСВЕТИТЕЛЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ СЕТИ МИКРОСКОПЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ОЖОГА КОЖИ РУК О КОЛБУ ЛАМПЫ ЗАМЕНУ ЛАМПЫ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ЧЕРЕЗ 15 – 20 МИН ПОСЛЕ ЕЕ ПЕРЕГОРАНИЯ.

При замене плавких вставок устанавливать только те, которые указаны в паспорте 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 освобождение микроскопа от транспортировочных деталей, установка составных частей**

Распаковать микроскоп.

Проверить комплектность микроскопа по прилагаемому паспорту.

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

Снять транспортировочные детали. Для этого необходимо:

- отвинтить два винта и снять пластину, фиксирующую предметный столик в горизонтальной плоскости;

- выдвинуть на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 (рисунок 1) из основания штатива микроскопа, отвинтить три винта и снять пластину, препятствующую перемещению предметного столика в вертикальном направлении. Установить коллектор в корпусе 24 в основание штатива по направляющим.

Сохранить винты и пластины на случай возможной транспортировки микроскопа.

Приступить к установке составных частей на микроскоп.

Установить тринокулярную насадку 3 в гнездо штатива 9 микроскопа, предварительно отвернув винт крепления насадки 5, и закрепить насадку этим же винтом.

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

Окуляр, установленный в правый окулярный тубус, выставить на «0» диоптрий вращением диоптрийного кольца, имеющегося на корпусе окуляра.

Опустить координатный 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 регулирования яркости источника света 15 в положение минимальной яркости источника света.

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

Включить источник света, установив выключатель 14 в положение «|»;

Отрегулировать яркость источника света вращением рукоятки регулирования яркости источника света 15.

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 объект на предметный столик микроскопа;
- включить в ход лучей объектив требуемого увеличения (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большое рабочее расстояние);
- вращая рукоятку грубой фокусировки, осторожно поднять предметный столик почти до соприкосновения препарата с фронтальной линзой объектива;

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

- наблюдая левым глазом (правый глаз закрыт) в окуляр, установленный в левый окулярный тубус, добиться резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийного механизма окуляра; рукоятки фокусировочного механизма не трогать.

#### **4.3 Подготовка визуальной насадки**

После фокусировки микроскопа на объект, как описано в подразделе 4.2 руководства по эксплуатации, установить расстояние между осями окулярных тубусов бинокулярной насадки в соответствии с глазной базой наблюдателя поворотом окулярных тубусов относительно оси шарнира таким образом, чтобы изображение объекта в каждом окулярном тубусе визуальной насадки при наблюдении двумя глазами воспринималось наблюдателем как одно.

#### **4.4 Настройка освещения**

Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией.

Настройку освещения производить следующим образом:

- раскрыть полевую диафрагму вращением кольца полевой диафрагмы;
- раскрыть апертурную диафрагму конденсора;
- установить конденсор в верхнее положение;
- установить в ход лучей объектив 10/0,25 и сфокусировать его на резкое изображение препарата;

- ввести в поле зрения микроскопа наиболее прозрачный участок препарата;
- прикрыть апертурную диафрагму конденсора;
- прикрыть полевую диафрагму;
- осторожно перемещая конденсор вверх и вниз, добиться наилучшего изображения краев прикрытой ирисовой полевой диафрагмы;
- привести изображение прикрытой полевой диафрагмы в центр поля зрения окуляра с помощью винтов центровки конденсора;
- раскрыть полевую диафрагму до размера поля зрения;
- вынуть окуляр из правого окулярного тубуса и, наблюдая выходной зрачок объектива, раскрыть апертурную диафрагму на 2/3 выходного зрачка объектива, вставить окуляр в окулярный тубус либо установить рукоятку апертурной диафрагмы в положение «10», соответствующее увеличению объектива;
- перейти к наблюдению препарата в светлом поле.

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

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется для каждого объектива прикрывать апертурную диафрагму конденсора на 1/3 выходного зрачка 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.

#### **4.5 Определение увеличения микроскопа и диаметра наблюдаемого поля на объекте**

Общее увеличение  $\Gamma$  микроскопа при визуальном наблюдении с бинокулярной насадкой определить по формуле

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

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

$\beta_n$  – увеличение насадки, равное 1,0;

$\Gamma_{ок}$  – увеличение окуляра.

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

$$D_{об} = \frac{D_{ок}}{\beta_{об}\beta_n},$$

где  $D_{ок}$  – диаметр поля зрения окуляра, 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 может не попасть в поле зрения более сильного объектива при смене увеличений.

Затем можно переходить к работе с более сильными объективами, в том числе с иммерсионным.

### 5.2 Работа с иммерсионными объективами

Работать с иммерсионными объективами следует в помещении с температурой воздуха от 15 до 25 °С.

При работе с иммерсионным объективом могут использоваться иммерсионные жидкости, показатели преломления которых, находятся в диапазоне от 1,33 до 1,52, в том числе, кедровое или синтетическое масло, физиологический раствор, вода и т.д.

Для более четкого изображения объекта 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 фронтальную линзу конденсора и на препарат по капле иммерсионного масла, при этом иммерсионное масло должно соприкоснуться с нижней поверхностью предметного стекла, закрепленного на предметном столике;

- осторожно поднять предметный столик, действуя рукоятками 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 рукоятками грубой фокусировки, опустить предметный столик и произвести повторно операцию фокусирования.

Допускается при работе с иммерсионными объективами иммерсионную жидкость не наносить на фронтальную линзу конденсора.

После работы с иммерсионным объективом снять с фронтальных линз конденсора и объектива, и препарата иммерсионную жидкость чистой тряпочкой или фильтровальной бумагой, протереть загрязненные поверхности ватой, навернутой на палочку и слегка смоченной эфиром или спиртовой 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 2 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 конденсором темного поля

Конденсор темного поля поставляется по дополнительному заказу и предназначен для исследования малоконтрастных объектов, невидимых в микроскопе при наблюдении их в проходящем свете в светлом поле.

Перед заменой конденсора сфокусировать микроскоп с объективом 10/0,25 на поверхность предметного стекла.

Конденсор темного поля устанавливается в держатель конденсора вместо конденсора светлого поля, входящего в комплект микроскопа.

Для установки конденсора темного поля необходимо:

- выдвинуть на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 из основания микроскопа;

- опустить держатель конденсора вниз до упора;

- вынуть конденсор, отпустив центрировочные винты конденсора;

- установить конденсор темного поля в держатель конденсора, закрутить центрировочные винты конденсора;

- поднять держатель конденсора вверх до упора;

- вдвинуть коллектор в корпусе 24 по направляющим в основание штатива.

Продолжить работу с конденсором темного поля согласно рекомендациям, изложенным в этикетке конденсора.

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ РАБОТЫ ПО МЕТОДУ ТЕМНОГО ПОЛЯ СНЯТЬ С ОБЪЕКТА, ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА, ФРОНТАЛЬНЫХ ЛИНЗ КОНДЕНСОРА И ИММЕРСИОННОГО ОБЪЕКТИВА ИММЕРСИОННОЕ МАСЛО ЧИСТОЙ ТРЯПОЧКОЙ ИЛИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ БУМАГОЙ, ПРОТЕРЕТЬ ЗАГРЯЗНЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ВАТОЙ, НАВЕРНУТОЙ НА ПАЛОЧКУ И СЛЕГКА СМОЧЕННОЙ ЭФИРОМ ИЛИ СПИРТОВОЙ СМЕСЬЮ.**

#### **5.4 Наблюдение объектов методом фазового контраста**

Устройство для наблюдения методом фазового контраста и темного поля поставляются по дополнительному заказу.

Метод фазового контраста позволяет наблюдать неокрашенные неконтрастные препараты. Основными частями устройства являются фазовые объективы и фазовый конденсор.

Фазовый конденсор устанавливается в микроскоп аналогично конденсору темного поля, установка которого описана в подразделе 5.3.

Настройку и работу с фазовым конденсором производить согласно руководству по эксплуатации, входящему в комплект поставки устройства для наблюдения методом фазового контраста и темного поля.

#### **5.5 Работа с устройством простой поляризации**

Устройство простой поляризации поставляется по дополнительному заказу.

Устройство простой поляризации предназначено для выявления анизотропии исследуемых структур в гистологических срезах.

Устройство состоит из поляризатора и анализатора в оправе.

Поляризатор в оправе (большого диаметра) устанавливается в конденсор вместо оправы для светофильтра.

Анализатор в оправе (меньшего диаметра) устанавливается в отверстие посадочного гнезда штатива для тринокулярной насадки.

Для установки поляфильтров необходимо:

- выдвинуть на себя (по стрелке) коллектор в корпусе 24 из основания штатива микроскопа;
- вынуть из конденсора оправу для светофильтра и установить вместо нее поляризатор в оправе;
- установить на место коллектор в корпусе 24 по направляющим;
- настроить освещение микроскопа;
- сфокусировать микроскоп на резкое изображение объекта;
- вывести из поля зрения микроскопа изображение объекта;
- снять с микроскопа тринокулярную насадку;
- установить в посадочное гнездо штатива микроскопа анализатор в оправе;
- добиться максимального гашения света разворачивая анализатор в оправе в гнезде штатива, контролируя гашение света глазом сверху;
- установить тринокулярную насадку в посадочное гнездо штатива микроскопа;
- ввести в поле зрения микроскопа изображение объекта;
- при необходимости, для получения большего гашения света повернуть поляризатор в оправе относительно конденсора.

Примечание – Микроскоп не обеспечивает проведение тонких исследований в поляризованных лучах. Введение поляфильтров позволяет лишь получать более контрастное изображение некоторых объектов.

### **5.6 Работа с люминесцентной насадкой**

Люминесцентная насадка поставляется по дополнительному заказу.

Люминесцентная насадка предназначена для клинической лабораторной диагностики при наблюдении изображения объектов в свете люминесценции, а также в проходящем свете в светлом поле.

Принцип действия микроскопа с люминесцентной насадкой заключается в следующем: препарат освещается сверху через объектив интенсивным светом. Под действием этого возбуждающего света, выделяемого из спектра излучения источника света с помощью светофильтров, флюоресцирует (светится) препарат, который предварительно обработан специальными красителями.

Для лучшего спектрального разделения света возбуждения и света люминесценции объекта, а также для повышения контраста изображения применяется запирающий светофильтр, который поглощает рассеянный в микроскопе свет возбуждения и пропускает в систему наблюдения (тринокулярную насадку) только свет люминесценции объекта.

Люминесцентный осветитель устанавливается в гнездо штатива микроскопа вместо тринокулярной насадки и закрепляется винтом 5. На него устанавливается снятая тринокулярная насадка.

Микроскоп с люминесцентной насадкой по сравнению с другими методами контрастирования обладает рядом преимуществ:

- цветным свечением;
- высокой степенью контрастности светящихся объектов на темном фоне;
- возможностью исследования прозрачных и непрозрачных объектов;
- быстротой получения результатов.

Люминесцентная насадка используется для диагностики различных инфекционных заболеваний, диагностики первичных и вторичных иммунодефицитов, лейкозов и т.д.

Методика работы с люминесцентной насадкой изложена в ее руководстве по эксплуатации.

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>При включении осветителя не светится источник света</p>	<p>Перегорела лампа.</p> <p>Перегорел светодиод.</p>	<p>Заменить лампу и произвести настройку освещения.</p> <p>Уложить микроскоп в упаковку и отправить на предприятие-изготовитель (см. раздел 7 последний абзац).</p> <p>Отключить микроскоп от сети, вынуть предохранители и при обнаружении неисправности заменить.</p>
<p>Срезание или неравномерное освещение</p>	<p>Револьвер не установлен в положение фиксации (объектив не находится на оптической оси микроскопа).</p> <p>На какой-нибудь из линз конденсора, объектива, окуляра и т.д. находится грязь.</p> <p>Конденсор находится в нерабочем положении – слишком низко опущен или перекошен</p>	<p>Довернуть револьвер и поставить объектив в фиксированное положение, т.е. на оптическую ось.</p> <p>Осмотреть линзы и удалить грязь.</p> <p>Установить конденсор в рабочее положение</p>

Продолжение таблицы 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>В поле зрения видна пыль, грязь</p> <p>Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)</p>	<p>На какой-нибудь из линз или на предметном стекле находится грязь</p> <p>На объекте отсутствует покровное стекло или его толщина не соответствует стандарту</p> <p>Объект положен вниз покровным стеклом.</p> <p>На фронтальную линзу сухого объектива попало иммерсионное масло.</p> <p>На фронтальную линзу объектива увеличением 100 не нанесли иммерсионное масло.</p> <p>В иммерсионном масле есть пузыри</p>	<p>Удалить грязь</p> <p>Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины 0,17 мм.</p> <p>Перевернуть объект.</p> <p>Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов.</p> <p>Нанести масло.</p> <p>Удалить иммерсионное масло с объектива, конденсора, объекта, предметного стекла и нанести его снова</p>

Продолжение таблицы 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)</p> <p>При переключении объектива слабого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект</p> <p>Изображения объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают</p>	<p>Использовано нестандартное иммерсионное масло.</p> <p>Апертурная диафрагма слишком сильно открыта или наоборот затянута</p> <p>Предметное стекло с объектом перевернуто</p> <p>Окулярные тубусы насадки не установлены по базе глаз наблюдателя</p>	<p>Заменить масло.</p> <p>Установить необходимый размер диафрагмы</p> <p>Установить предметное стекло объектом вверх</p> <p>Установить насадку в соответствии с подразделом 4.2</p>

## 7 ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ

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, особенно объективов и окуляров.

Для предохранения оптических деталей визуальной насадки от пыли необходимо оставлять окуляры в окулярных трубках или надевать на трубки 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, навернутой на деревянную палочку и слегка смоченной эфиром или спиртовой смесью. Если пыль проникла внутрь объектива и на внутренних поверхностях линз образовался налет, необходимо отправить объектив для чистки в оптическую мастерскую.

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НЕ СЛЕДУЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗБИРАТЬ МИКРОСКОП И ЕГО СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ.

ВСЯКАЯ РАЗБОРКА ПРИВЕДЕТ К РАЗЬЮСТИРОВКЕ МИКРОСКОПА. В ЭТОМ СЛУЧАЕ СЛЕДУЕТ ОТПРАВИТЬ МИКРОСКОП В СЛУЖБУ СЕРВИСА ИЛИ НА ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Подготовить микроскоп к транспортировке: установить транспортировочные детали, снятые при распаковывании микроскопа, согласно подразделу 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 6 ч, после чего можно его распаковать и приступить к работе.

## 9 УТИЛИЗАЦИЯ

9.1 Утилизация осуществляется в соответствии с классификацией, правилами сбора, учета и утилизации, установленными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Согласно СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» микроскоп относится к классу А – эпидемиологические безопасные отходы.

9.2 В соответствии с «Правилами обращения медицинских изделий», утвержденными приказом Минздравсоцразвития России № 1198н от 27 декабря 2011 г. (раздел XIV «Правила утилизации или уничтожения медицинских изделий») микроскоп подлежит утилизации в случае:

- окончания срока эксплуатации;
- подтверждения фактов и обстоятельств, создающих угрозу жизни и здоровью медработников и свидетельствующие о невыполнении предусмотренного назначения.

Утилизации подлежит вся упаковка, в том числе и транспортная.

Утилизации подвергается отдельно бумага, дерево, металл, полиэтилен и пластмасса.

Если утилизация невозможна, то все упаковочные части могут быть выброшены как отдельный мусор.

Информация получена с официального сайта

Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.goszdravnadzor.ru](http://www.goszdravnadzor.ru)



Информация получена с официального сайта  
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения

[www.goszdramadzor.ru](http://www.goszdramadzor.ru)