

МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ

МИКМЕД-6

Руководство по эксплуатации

**ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМОК МИКРОСКОПА, ПРЕЖДЕ ЧЕМ НАЧАТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ И ПОРЯДОК РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**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.**

## 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, 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 ЕГО В СЛУЖБУ СЕРВИСА ИЛИ НА ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.**

Продолжение таблицы 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)</p>	<p>Использовано нестандартное иммерсионное масло</p> <p>Апертурная диафрагма слишком сильно открыта или наоборот затянута</p>	<p>Заменить масло</p> <p>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>Покровное стекло слишком толстое</p>	<p>Установить насадку в соответствии с подразделом 4.2</p> <p>Использовать покровное стекло стандартной толщины</p>

## 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.....	8
2.1	Фокусировочный механизм.....	8
2.2	Револьверное устройство.....	8
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.....	16
4.1	Распаковка и освобождение микроскопа от транспортировочных деталей, установка составных частей.....	16
4.2	Фокусировка на объект.....	17
4.3	Подготовка визуальной насадки.....	18
4.4	Настройка освещения.....	18
4.5	Определение увеличения микроскопа и диаметра наблюдаемого поля на объекте .....	19
5	Работа с микроскопом.....	20
5.1	Выбор объективов.....	20

5.2	Работа с иммерсионными объективами.....	20
5.3	Работа с конденсором темного поля .....	21
5.4	Наблюдение объектов методом фазового контраста.....	23
5.5	Работа с люминесцентной насадкой .....	25
5.6	Работа с устройством простой поляризации.....	26
6	Возможные неисправности микроскопа.....	28
7	Правила обращения с микроскопом.....	31
8	Транспортирование.....	32

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 (чаще всего увеличением 40) попало иммерсионное масло</p> <p>На фронтальной линзе объектива увеличением 100 засохло иммерсионное масло</p> <p>На фронтальную линзу объектива увеличением 100 не нанесли иммерсионное масло</p> <p>В иммерсионном масле есть пузырьки</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>

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МИКРОСКОПА

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении не горит источник света	<p>Перегорела лампа</p> <p>Перегорел светодиод</p>	<p>Заменить лампу и произвести настройку освещения</p> <p>Связаться с предприятием-изготовителем (см. раздел 7 последний абзац)</p>
Срезание или неравномерное освещение	<p>Перегорел предохранитель (вставка плавкая)</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>Отключить микроскоп от сети, вынуть предохранители и при обнаружении неисправности заменить</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>



## **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.

Микроскоп является безопасным для здоровья, жизни, имущества потребителя, окружающей среды и соответствует требованиям ГОСТ 12.2.025-76.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ИМ25.В01561

### **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 и по методу темного поля, фазового контраста, упрощенной поляризации, а также в свете люминесценции.

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

В клинической лабораторной диагностике микроскопы используют при анализе крови и просмотре цитологических препаратов для анализа различных биологических материалов: мокроты, ликвора, костного мозга, отпечатков лимфоузлов, мочи, 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 .....	40 (20*) – 1000 (1500*)
Наибольшее линейное поле в пространстве изображений, мм .....	22
Объективы (тубус бесконечность):	
– оптическая коррекция .....	планахроматы
– увеличение .....	4; 10; 20*; 40; 60* и 100
– высота объективов, мм .....	45
Окуляры широкопольные	
– видимое увеличение .....	5*, 10, 15*
– диапазон диоптрийной подвижки, дптр .....	± 5
– возможность работы в очках	
Насадка тринокулярная (тубус бесконечность):	
– увеличение, крат .....	1
– угол наклона окулярных тубусов, град .....	30
Наибольшая 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 .....	12 В, 20Вт
или светодиод .....	до 5 Вт
ртутная лампа (в комплекте люминесцентной насадки) .....	100 Вт
Питание микроскопа осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Гц или напряжением (110 ± 11) В, частотой 60 Гц через источники электропитания.	

- вынуть конденсор и установить поляфильтр-поляризатор в оправе в конденсор вместо оправы для светофильтра;
- установить конденсор в держатель конденсора, поднять держатель с конденсором в рабочее положение, установить на место коллектор в корпусе;
- 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 поляфильтр-анализатор;
- добиться максимального гашения света разворачивая поляфильтр-анализатор в гнезде штатива, контролируя гашение света глазом сверху;
- установить тринокулярную насадку в посадочное гнездо штатива микроскопа;
- ввести в поле зрения микроскопа изображение объекта.

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

Люминесцентный осветитель с тринокулярной насадкой устанавливается в гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом 5.

Спектральный диапазон возбуждения 410-550 нм, спектральный диапазон наблюдения люминесценции 515-700.

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

- цветное свечение;
- высокая степень контрастности светящихся объектов на темном фоне;
- возможность исследования прозрачных и непрозрачных объектов.

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.

## **5.6 Работа с устройством простой поляризации**

Устройство простой поляризации поставляется по дополнительному заказу.

Устройство простой поляризации состоит из поляфилтра-поляризатора и поляфилтра-анализатора в оправках.

Поляризатор в оправе (большого диаметра) установить в конденсор вместо оправы для светофилтра.

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

Для того, чтобы получить эффект поляризации необходимо:

- выдвинуть коллектор в корпусе по направляющим из основания штатива микроскопа;
- опустить вниз держатель конденсора с конденсором до упора;

## 1.2 Технические данные

Наибольшая потребляемая мощность, В А, не более .....	300
Габаритные размеры микроскопа, мм, не более .....	270x550x560
Масса микроскопа, кг, не более: .....	14

## 1.3 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>6</sup>, обеспечивающий

линейные измерения объектов исследования.

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

## **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.

## **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. Тугость перемещения предметного столика регулируется поворотом рифленого кольца, расположенного рядом с рукояткой грубой фокусировки 19.

Общая величина грубой фокусировки составляет не менее 6 мм, цена деления шкалы механизма тонкой фокусировки на левой рукоятке тонкой фокусировки 0,002 мм.

### **2.2 Революрное устройство**

Пятигнездное революрное устройство 7 обеспечивает установку объективов 8 в рабочее парафокальное положение.

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

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



– вынуть вспомогательный микроскоп из окулярного тубуса насадки, установить окуляр из комплекта микроскопа;

– добиться наиболее контрастного изображения объекта подвижкой конденсора по высоте. Для достижения большей контрастности можно использовать светофильтры из комплекта устройства и микроскопа.

После смены объектива или объекта надо снова проверить и, при необходимости, повторить центрирование изображения кольцевой диафрагмы относительно фазового кольца, т.к. это влияет на контрастность изображения объекта.

Для перехода к наблюдению обычным способом (в светлом поле) достаточно переключить поворотный диск конденсора на букву «О». Следует помнить, что в этом случае фазовые объективы дают ухудшенное качество изображения объекта.

### **5.5 Работа на микроскопе с люминесцентной насадкой**

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, т.е. светится в видимой области либо сам препарат, либо специальные красители, которыми препарат предварительно обработан.

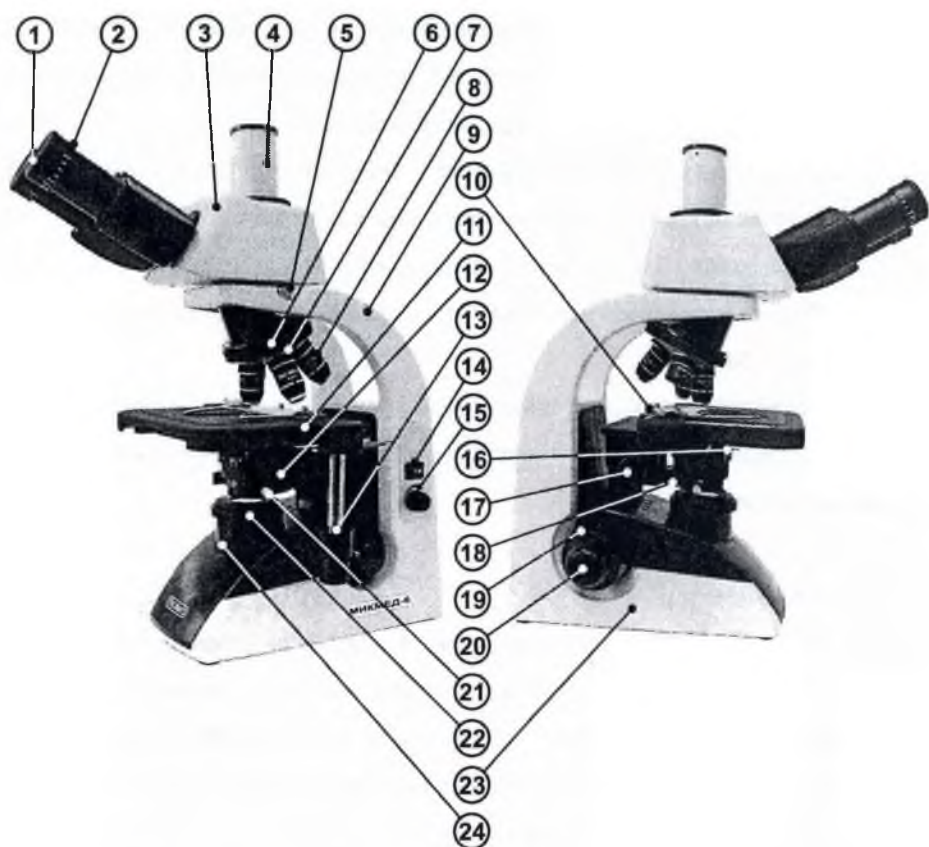
Для лучшего спектрального разделения света возбуждения и света люминесценции объекта, а также повышения контраста изображения применяется запирающий светофильтр, который поглощает рассеянный в микроскопе свет возбуждения и пропускает в систему наблюдения (тринокулярную насадку) только свет люминесценции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

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

Для настройки микроскопа для наблюдения объектов методом фазового контраста необходимо:

- установить в револьверное устройство микроскопа фазовые объективы;
- установить фазовый конденсор в держатель конденсора вместо конденсора, входящего в комплект микроскопа аналогично установке конденсора темного поля, описанной в подразделе 5.3 руководства по эксплуатации;
- установить поворотный диск конденсора в положение «О»;
- поместить на предметный столик объект и сфокусировать на него микроскоп;
- настроить освещение микроскопа, как указано в подразделе 4.4, открыть полностью ирисовую диафрагму конденсора;
- вставить вместо правого окуляра вспомогательный микроскоп, входящий в комплект устройства и, перемещая его окуляр, сфокусировать на фазовое кольцо объектива. При настройке нельзя трогать рукоятки грубой и тонкой фокусировки микроскопа;
- вращая поворотный диск конденсора, включить требуемую кольцевую диафрагму, при этом к окну корпуса конденсора должна появиться цифра, соответствующая увеличению выбранного объектива;
- во вспомогательном микроскопе, помимо фазового кольца, видно светлое кольцо диафрагмы;
- совместить с помощью центрировочных винтов конденсора светлое кольцо с темным кольцом. Если светлое кольцо окажется шире темного, подвижкой конденсора по высоте добиться, чтобы оно полностью вписалось в темное кольцо;





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 горения 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

### **2.3 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.

Числовая апертура конденсора – 1,25 (с масляной иммерсией).

– при необходимости, осторожно перемещая конденсор по высоте и центрируя с помощью винтов конденсора, добиться наилучшего эффекта темного поля.

**ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХОРОШЕГО ЭФФЕКТА ТЕМНОГО ПОЛЯ СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ ОБЪЕКТЫ С ТОЛЩИНОЙ ПРЕДМЕТНОГО СТЕКЛА НЕ БОЛЕЕ 1,2 ММ И ТОЛЩИНОЙ ПОКРОВНОГО СТЕКЛА НЕ БОЛЕЕ 0,17 ММ.**

Работа с иммерсионным объективом описана в подразделе 5.2 данного руководства по эксплуатации.

При работе по методу темного поля с иммерсионным объективом, имеющим высокую апертуру, в объектив попадает не только свет, рассеянный частицами объекта, но и прямые лучи, создающие светлый фон и ухудшающие контраст изображения.

**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 поставляются по дополнительному заказу.

Для установки конденсора темного поля необходимо:

- поднять столик вверх до упора;
- выдвинуть коллектор в корпусе по направляющим из основания микроскопа;
- опустить держатель с конденсором вниз до упора;
- вынуть конденсор;
- установить конденсор темного поля в держатель конденсора;
- поднять держатель конденсора вверх до упора;
- задвинуть коллектор в корпусе по направляющим в основание штатива;
- настроить освещение микроскопа.

### 5.3.1 Настройка освещения по методу темного поля

Настройку освещения по методу темного поля рекомендуется производить в следующем порядке:

- вывести диафрагму темного поля из хода лучей (конденсор работает в светлом поле) и произвести настройку освещения согласно подразделу 4.4;
- ввести диафрагму темного поля в ход лучей;
- нанести на фронтальную линзу конденсора темного поля каплю иммерсионного масла;
- увеличить яркость горения источника света вращением рукоятки регулирования яркости горения источника света;
- наблюдая сбоку за расстоянием между фронтальной линзой конденсора и предметным стеклом объекта, рукояткой перемещения конденсора по высоте поднять его так, чтобы иммерсионное масло соприкоснулось с предметным стеклом. В поле зрения окуляров микроскопа при этом должен наблюдаться эффект темного поля (ярко светящиеся частицы объекта на темном фоне);

## 2.5 Насадка

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

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 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.

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

Объективы увеличения 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 отсутствию « – »
- 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 и числовая апертура	Система	Линейное поле зрения в плоскости объекта с окуляром 10X	Видимое увеличение микроскопа с окуляром 10X
Планахромат	4x0,10	Сухая	5,0	40
Планахромат	10x0,25	Сухая	2,0	100
Планахромат	20x0,45*	Сухая	1,0	200
Планахромат	40x0,65	Сухая	0,5	400
Планахромат	60x0,80*	Сухая	0,3	600
Планахромат	100x1,25	Масляная	0,2	1000
* Поставляется по дополнительному заказу				

## 2.7 Окуляры

В комплект микроскопа входят два 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.



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.

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

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

## **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 иммерсионными.

### **5.2 Работа с иммерсионными объективами**

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

В качестве иммерсионной жидкости следует использовать иммерсионное масло с показателем преломления  $n_D = 1,516$ .

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.



## 2.8 Осветительное устройство

Важное значение для получения контрастного равномерно освещенного изображения объектов в микроскопе имеет осветительное устройство микроскопа.

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 коллектор в корпусе 24 по направляющим 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 горения 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 и ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90), по способу защиты от поражения электрическим током относится к классу I типу H по ГОСТ 12.2.025-76, по потенциальному риску применения относится к классу I по ГОСТ Р 51609-2000.

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

– 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;

– перейти к наблюдению препарата в светлом поле.

При настройке освещения следует помнить, что изменение размера полевой диафрагмы оказывает влияние только 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

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

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

### **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;

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 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 освобождение микроскопа от транспортировочных деталей, установка составных частей**

Освободить микроскоп от упаковки.

Проверить комплектность микроскопа по прилагаемому паспорту.

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

Снять транспортировочные детали. Для этого необходимо:

– отвинтить 2 винта и снять пластину, фиксирующую предметный столик в горизонтальной плоскости;

– выдвинуть коллектор в корпусе 24 (рисунок 1) из основания штатива микроскопа, отвинтить 3 винта и снять пластину, препятствующую перемещению предметного столика в вертикальном направлении. Установить коллектор в корпусе в микроскоп.

Сохраните 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 горения источника света 15 в положение минимального горения.

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 горения 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 на предметный столик микроскопа объект;
- 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.



## **8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

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

Установить транспортировочные детали, фиксирующие положение предметного столика.

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.



Открытое акционерное общество «ЛОМО»

МИКРОСКОП МЕДИЦИНСКИЙ

МИКМЕД-6

Руководство по эксплуатации

ИКШЮ.201131.002-03 РЭ

