

# Микромед®

Торговая марка Микромед

**Микроскоп биологический  
Микромед 1 (вариант 2 LED inf)  
бинокулярный**

**Микроскоп биологический  
Микромед 1 (вариант 2-20 inf)  
бинокулярный**

**Микроскоп биологический  
Микромед 1 (вариант 3 LED inf)  
тринокулярный**

**Микроскоп биологический  
Микромед 1 (вариант 3-20 inf)  
тринокулярный**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
Санкт-Петербург**





**До начала работы на микроскопе необходимо внимательно прочитать данное Руководство, изучить конструкцию, принцип действия, правила эксплуатации микроскопа и меры безопасности при использовании микроскопа.**



**В связи с постоянным усовершенствованием микроскопа в настоящем Руководстве могут быть не отражены частичные конструктивные изменения, не влияющие на качество работы и правила эксплуатации.**

## **ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

1. Для предотвращения удара электрическим током или возгорания устройства, всегда отключайте питание микроскопа и отсоединяйте кабель питания из разъема перед сборкой микроскопа или заменой лампы.
2. Нельзя разбирать микроскоп, это может привести к нарушению юстировки. Исключение составляют съемные детали, перечисленные в данном руководстве. В случае неисправности обращайтесь в авторизованный сервисный центр.
3. Проверьте соответствие напряжения питания микроскопа напряжению местной электросети. Неправильное напряжение питания может вызвать короткое замыкание или возгорание.
4. Использование несоответствующей лампы, предохранителя или кабеля электропитания может привести к повреждению или возгоранию микроскопа. Сетевой кабель должен быть подсоединен к электросети с заземлением.
5. Для предотвращения короткого замыкания или любых других неисправностей не подвергайте микроскоп воздействию высоких температур и не помещайте его в среду с высокой влажностью на длительное время.
6. Если на микроскоп попали брызги воды, отключите электропитание, отсоедините шнур электропитания, вытрите воду сухой тряпкой.
7. Лампа осветителя микроскопа во время работы нагревается. Во избежание ожогов не следует прикасаться к линзе коллектора и к самой лампе в течение 10 минут после выключения лампы. Для предотвращения пожара не следует размещать рядом с коллектором микроскопа бумагу, горючие или взрывчатые материалы.
8. В микроскопе использован коаксиальный механизм грубой/тонкой фокусировки. Не следует поворачивать левую и правую рукоятки грубой/тонкой фокусировки одновременно в разных направлениях. При достижении предела величины перемещения нельзя продолжать вращение рукоятки грубой фокусировки.
9. Не размещайте микроскоп под прямыми солнечными лучами или в местах с высокой освещенностью. Не подвергайте микроскоп воздействию высоких температур, влажности или пыли, это может привести к запотеванию, плесени и загрязнению оптических деталей.
10. Не применяйте вместо иммерсионного масла суррогаты, так как это ухудшит качество изображения и может повредить объективы.
11. Не касайтесь пальцами поверхностей линз и других оптических поверхностей.  
Используйте мягкую кисточку и специальные средства предназначенные для чистки оптики.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПА	5
Назначение	5
Технические характеристики	6
Состав микроскопа	7
2. ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	9
Штатив микроскопа	9
Фокусирувочный механизм	9
Визуальная насадка	10
Окуляры	10
Револьверное устройство	10
Объективы	11
Конденсорное устройство	11
Осветитель	12
Предметный столик	12
3. РАСПАКОВКА МИКРОСКОПА И УСТАНОВКА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	13
4. РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ СВЕТЛОГО ПОЛЯ	14
Включение освещения	14
Размещение объекта	14
Фокусировка микроскопа	15
Настройка визуальной насадки	15
Настройка освещения	16
Работа с иммерсионными объективами	18
Определение общего увеличения микроскопа	18
Определение размера поля зрения микроскопа	18
5. РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ	18
Работа с конденсором темного поля	18
Работа со слайдером темного поля	19
Работа с устройством простой поляризации	20
Использование в работе окуляра с измерительной шкалой	20
Использование камеры	22
Использование калибровочного слайда при работе с камерой	23
6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОСКОПОМ	24
7. КОМПЛЕКТАЦИЯ	26
8. ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА	27
Правила обращения с микроскопом	27
Замена лампы и светодиода	27
Замена предохранителя	28
Чистка микроскопа	28
9. ГАРАНТИЯ Микромед	29
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	29
11. РЕКВИЗИТЫ	30

Микроскоп биологический **Микромед 1 (варианты 2-LED inf, 2-20 inf, 3-LED inf, 3-20 inf)** (далее - микроскоп) сконструирован и испытан в соответствии с международными стандартами по технике безопасности. При условии соблюдения правил эксплуатации микроскоп безопасен для здоровья, жизни, имущества потребителя и не наносит вред окружающей среде. Правильное обслуживание микроскопа является необходимым условием его надежной и безопасной работы.

## **1. ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПА**

### **НАЗНАЧЕНИЕ**

Микроскоп предназначен для исследования объектов при освещении проходящим светом по методу светлого поля. Также при использовании дополнительных осветителей микроскоп применяется для исследований в отраженном свете и по методам темного поля и простой поляризации.

Выпускается в четырех вариантах исполнения на едином штативе.

Микроскоп является товаром медицинского назначения.

На микроскопе можно изучать окрашенные и неокрашенные биологические объекты в виде мазков и срезов.

Микроскоп применяется для наблюдений и морфологических исследований в медицине, ботанике, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве, службах охраны окружающей среды, криминалистике.

Микроскоп используется в научных целях, для лабораторной диагностики и в учебном процессе.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1.

Параметр	Вариант комплектации			
	2 LED inf	2-20 inf	3 LED inf	3-20 inf
Увеличение микроскопа, крат	40 - 1000 С дополнительной оптикой 40 - 2000*			
Длина тубуса	Бесконечность ( $\infty$ )			
Визуальная насадка	Биноккулярная		Триноккулярная	
	Тип насадки - Зидентопфа Угол наклона окулярных тубусов, град - 30 Поворот насадки, град - 360 Собственное увеличение насадки, крат - 1 Посадочный диаметр окуляров, мм - 23.2 Регулировка межзрачкового расстояния, мм - 48...75 Диоптрийная настройка на левом тубусе, дптр $\pm$ 6			
Установка видеоокуляра	$\varnothing$ 23.2		C-Mount	
Окуляры, крат/размер поля	WF 10x/18 с удаленным зрачком Дополнительно - 16x/13, 20x/11, 10x/18 со шкалой/сеткой **			
Объективы, крат/апертура	4x/0.13, 10x/0.30, 40x/0.70, 100x/1.25 oil Дополнительно - 60x/0.80 **			
Тип коррекции объективов	Ахроматы, длина тубуса "бесконечность ( $\infty$ )", покровное стекло 0.17 мм			
Парфокальная высота, мм	45			
Револьверное устройство	На 4 объектива, повернуто "от наблюдателя"			
Предметный столик	Механический двухкоординатный X-Y Размер, мм - 156x138 Диапазон перемещения X-Y, мм - 76x54			
Конденсор	Иммерсионный конденсор Аббе светлого поля Центрируемый, регулировка по высоте, мм - 19 Крепление "ласточкин хвост" на кронштейне Числовая апертура NA= 0.9/1.25 Регулируемая апертурная ирисовая диафрагма Слот для слайдера темного поля			
Механизм фокусировки	Коаксиальные рукоятки грубой/тонкой фокусировки с обеих сторон Диапазон хода фокусировки - 18 мм Величина хода тонкой фокусировки, мм/оборот - 0.1 Цена деления тонкой фокусировки - 1 мкм Механизм регулировки жесткости грубой фокусировки			
Конденсор темного поля**	Конденсор темного поля сухой NA= 0,83-0,91 Конденсор темного поля иммерсионный NA= 1,25-1,36 Слайдер темного поля			
Устройство простой поляризации**	Поляризатор устанавливается на коллектор Анализатор устанавливается под визуальную насадку			
Источник света, галогенная лампа		12В/20Вт		12В/20Вт
Источник света, светодиод	3 Вт / 5500-6000°K		3 Вт / 5500-6000°K	
Электропитание	Сеть переменного тока 220В $\pm$ 22В, 50 Гц			
Рабочий диапазон температур, °C	+5...+40			
Рабочий диапазон отн. влажности, %	20...90			
Габаритные размеры без упаковки, мм	380x400x220			

\* Значение параметра достигается при использовании дополнительных окуляров и объективов.

\*\* В базовый комплект не входит, поставляется по дополнительному заказу.

**Производитель оставляет за собой право вносить любые изменения или прекращать производство изделия без предварительного уведомления.**

## СОСТАВ МИКРОСКОПА

**В состав микроскопа входят следующие основные части:**

- Штатив со встроенным осветителем проходящего света, блоком питания, механизмом фокусировки, предметным столиком, конденсором и револьверным устройством;
- Визуальная насадка;
- Комплект объективов и окуляров;
- Комплект запасных частей и принадлежностей;
- Упаковка;
- Руководство по эксплуатации.

Полная комплектация микроскопа указан в разделе 7 данного руководства по эксплуатации. Общий вид микроскопа представлен на рис. 1 и 2.

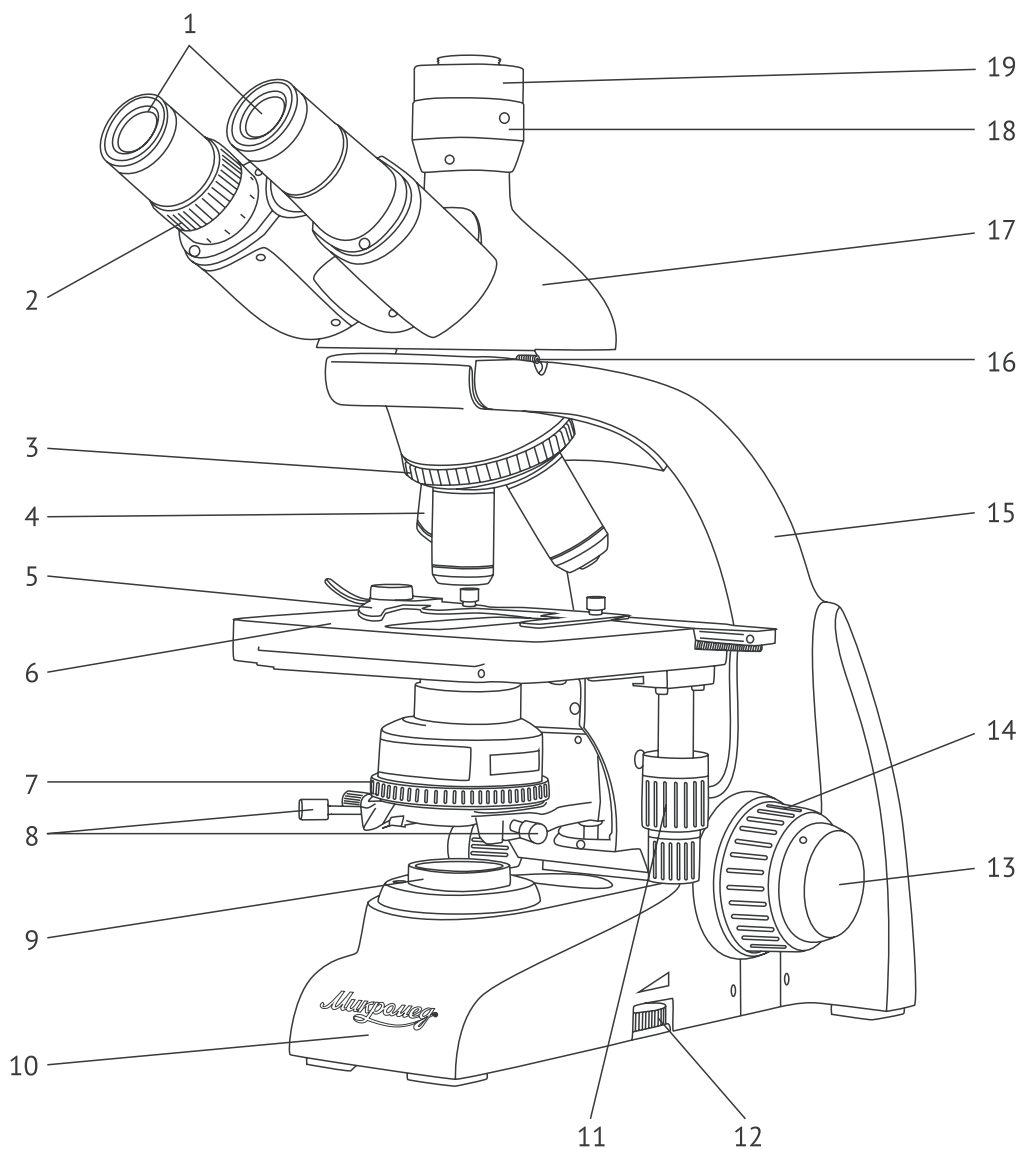


Рис. 1. Микроскоп Микромед 1 с тринокулярной визуальной насадкой. Вид справа.

1 – окуляры; 2 – кольцо диоптрийной настройки на левом окулярном тубусе; 3 – револьверное устройство; 4 – объективы; 5 – прижим препаратодержателя; 6 – предметный столик; 7 – кольцо раскрытия апертурной диафрагмы; 8 – винты центрировки конденсора; 9 – коллектор в оправе; 10 – основание; 11 – коаксиальные рукоятки перемещения предметного столика в направлениях X - Y; 12 – диск регулировки яркости освещения; 13 – рукоятка тонкой фокусировки; 14 – рукоятка грубой фокусировки; 15 – штатив; 16 – винт фиксации визуальной насадки; 17 – тринокулярная визуальная насадка; 18 – вертикальный тубус канала визуализации; 19 – оптический адаптер с резьбой C-mount.

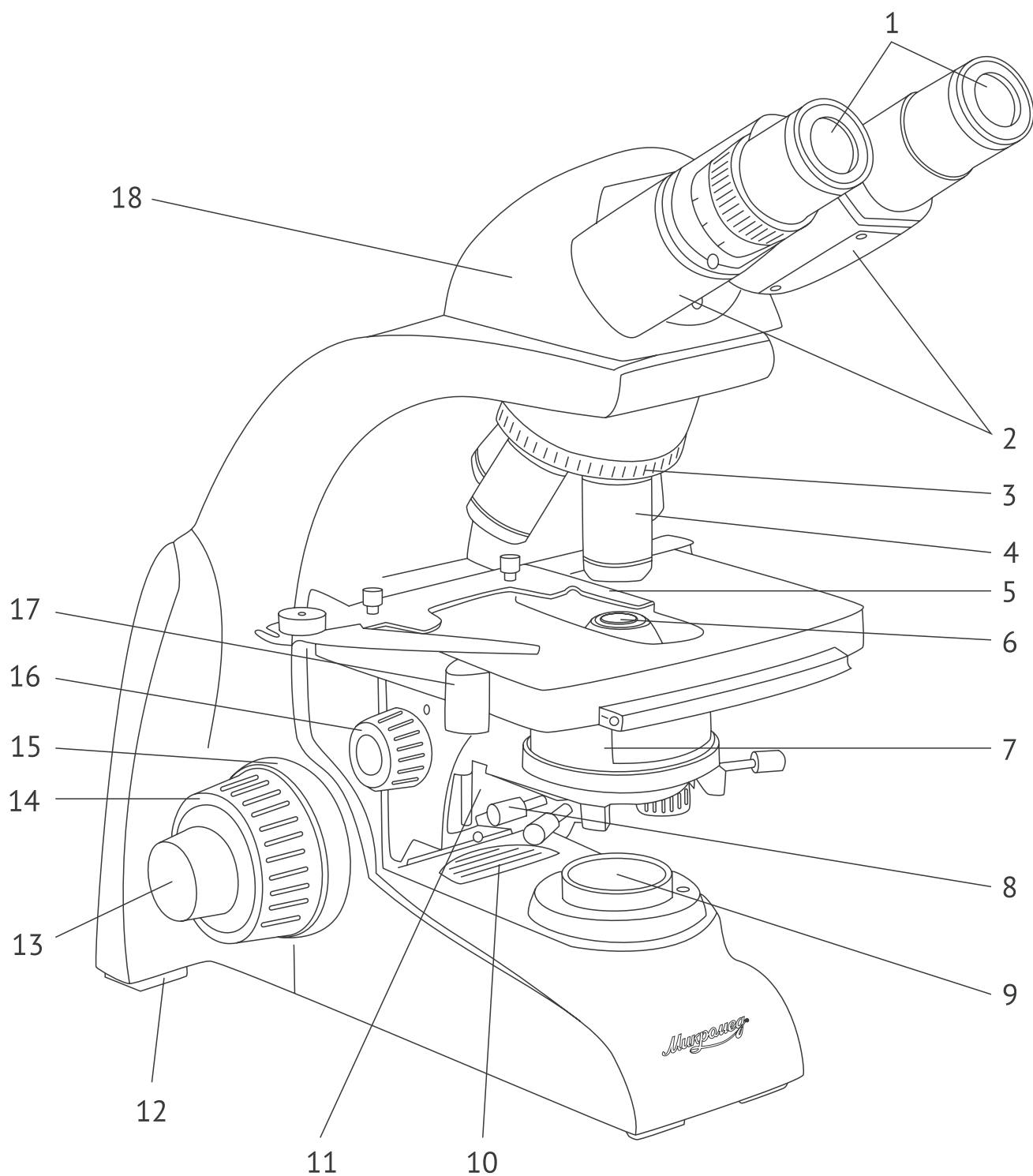


Рис. 2. Микроскоп Микромед 1 с бинокулярной визуальной насадкой. Вид слева.

1 – окуляры; 2 – окулярные тубусы; 3 – револьверное устройство; 4 – объективы; 5 – препаратодержатель; 6 – фронтальная линза конденсора; 7 – конденсор Аббе; 8 – винт фиксации конденсора в кронштейне; 9 – коллектор в оправе; 10 – вентиляционные отверстия; 11 – кронштейн конденсора; 12 – резиновые ножки; 13 – рукоятка тонкой фокусировки; 14 – рукоятка грубой фокусировки; 15 – кольцо регулировки жесткости хода фокусировки; 16 – рукоятка подвижки конденсора по оси; 17 – нониус; 18 – бинокулярная визуальная насадка.

## 2. ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### ШТАТИВ МИКРОСКОПА

Штатив 15 (рис. 1) с основанием 10 (рис. 1) представляет собой цельную металлическую конструкцию. Основание имеет Т-образную устойчивую эргономичную форму. На штативе микроскопа установлены:

- Револьвер 3 (рис. 1) с объективами 4 (рис. 1)
- Кронштейн конденсора 11 (рис. 2)
- Коллектор в оправе 9 (рис. 1)
- Предметный столик 6 (рис. 1)

Внутри штатива расположен фокусировочный механизм и устройство регулировки яркости осветителя, осуществляемого рукояткой 12 (рис. 1). На задней панели штатива расположен выключатель осветителя. В положении «-» осветитель включен, а в положении «0» выключен. На задней панели штатива находится разъем для подключения кабеля к сети 220В для питания светодиода или галогенной лампы осветителя.

### ФОКУСИРОВОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

Фокусировочный механизм размещен в штативе микроскопа. Механизм имеет коаксиальный привод – грубая и тонкая фокусировки, регулировка жесткости хода находятся на одной оси. Фокусировка осуществляется перемещением по высоте предметного столика 6 (рис. 1).

Грубая фокусировка производится вращением рукояток 14 (рис. 1 и 2) вынесенных на обе стороны штатива. Тонкая фокусировка производится вращением рукояток 13 (рис. 1 и 2) также вынесенных на обе стороны штатива. Тонкая фокусировка требуется для точного фокусирования и подфокусировки микроскопа при смене объективов и препаратов. Диапазон грубой фокусировки составляет 18 мм.

Цена деления тонкой фокусировки – 1 мкм.

Механизм регулировки жесткости хода грубой фокусировки управляется кольцом 15 (рис. 2) с левой стороны основания. С помощью кольца регулируется жесткость хода грубой фокусировки так, чтобы усилие было комфортным для пользователя, но при этом столик не опускался бы самопроизвольно во время работы.

***Никогда не поворачивайте одновременно левую и правую рукоятку в противоположных направлениях!***

***Никогда не вращайте рукоятки грубой фокусировки после того, как столик достиг своего предельного положения!***

## ВИЗУАЛЬНАЯ НАСАДКА

Визуальная насадка бинокулярного типа 18 (рис. 2) и тринокулярная насадка с каналом визуализации 17 (рис. 1) устанавливается в отверстие штатива и закрепляется винтом 16 (рис. 1). Насадку при установке необходимо развернуть окулярами в сторону предметного столика. Визуальная насадка имеет поворотную конструкцию и допускает вращение вокруг оптической оси на 360°. Угол наклона визуальной насадки составляет 30°, что способствует комфортной работе на микроскопе. Собственное увеличение насадки – 1 крат.

Изменение межзрачкового расстояния насадки осуществляется разворотом окулярных тубусов 2 (рис. 2) в пределах 48-75 мм. Значение расстояния, установленного в соответствии с глазной базой наблюдателя, отсчитывается по шкале 2 (рис. 3).

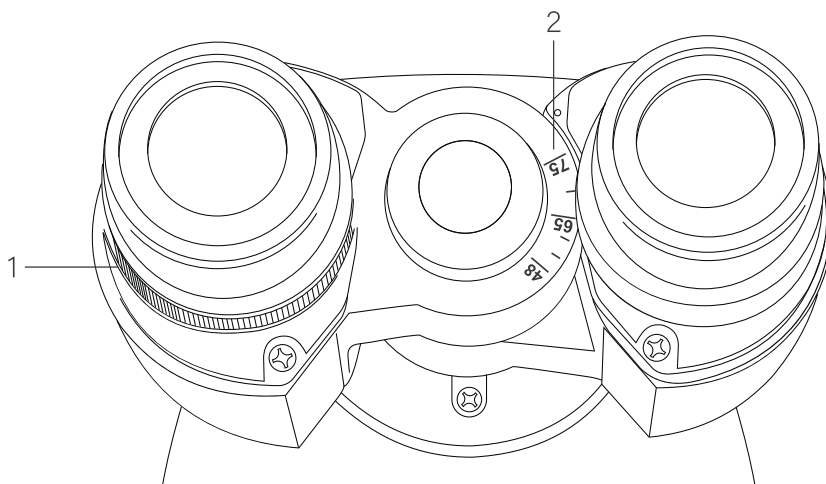


Рис. 3. Окулярные тубусы визуальной насадки.

1 – кольцо диоптрийной настройки;  
2 – шкала межзрачкового расстояния.

Для компенсации аметропии глаз наблюдателя предназначен механизм диоптрийной подвижки окуляров. Кольцо диоптрийной подвижки 1 (рис. 3) и 2 (рис. 1) находится на левом окулярном тубусе.

Вертикальный тубус 18 (рис. 1) тринокулярной визуальной насадки 17 (рис. 1) служит для установки камеры (видеоокуляра). Для этого предназначен оптический адаптер C-mount 19 (рис. 1).

## ОКУЛЯРЫ

В комплект микроскопа входят окуляры 1 (рис. 1) широкого поля WF 10x/20 мм. Окуляры имеют оптическую конструкцию с вынесенным выходным зрачком для комфортного наблюдения как в очках, так и без них. Посадочный диаметр окуляров 23.2 мм. Увеличение окуляров 10x. Размер поля зрения – 22 мм. Окуляры с другим увеличением в комплект не входят и приобретаются дополнительно.

## РЕВОЛЬВЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

Револьверное устройство 3 (рис. 1) обеспечивает установку четырех объективов 4 (рис. 1). Устройство установлено на головку штатива. Смена объективов производится вращением револьверного устройства за рифленую поверхность револьвера до фиксации положения. Не следует вращать револьвер, держась за объективы. Вращение можно производить как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки. При установке объективы вворачиваются в гнезда револьверного устройства в порядке возрастания их увеличения по часовой стрелке. Для удобства работы на микроскопе револьверное устройство повернуто «от наблюдателя».

## ОБЪЕКТИВЫ

Объективы 3 (рис. 1) рассчитаны на длину тубуса «бесконечность» и толщину покровных стекол 0,17 мм. Парфокальная высота объективов составляет 45 мм в соответствии со стандартом DIN.

В базовую комплектацию микроскопа входят объективы ахроматы с увеличением 4x, 10x, 40x и 100x.

Оправа каждого объектива имеет гравировку – линейное увеличение, числовую апертуру, длину тубуса «∞», толщину покровного стекла «0,17» или «-» и цветовую маркировку, соответствующую увеличению объектива по международному стандарту. Объективы с гравировкой «∞/0,17» рассчитаны для работы с препаратами с покровными стеклами толщиной до 0,17 мм, объективы с гравировкой «∞/-» могут быть использованы для работы с препаратами как с покровным стеклом, так и без него. Маркировка «oil» на объективе 100x означает, что объектив предназначен для работы с масляной иммерсией. Дополнительно возможна комплектация объективом ахроматом 60x и объективами планахроматами.

Характеристики объективов.

Таблица 2.

Увеличение	Система	Числовая апертура	Рабочее расстояние	Цветовая идентификация
4x	Сухая	0,13	13.21 мм	красная
10x	Сухая	0,30	6.99 мм	желтая
40x	Сухая	0,70	0.76 мм	голубая
60x	Сухая	0,80	0.35 мм	синяя
100x oil	Иммерсия	1,25	0.24 мм	белая

Объективы 40x, 60x и 100x снабжены подпружиненной оправой для предохранения от повреждения фронтальной линзы объектива и объекта.

***С иммерсионными объективами необходимо использовать только специальное иммерсионное масло.***

***В случае повреждения объективов их ремонт необходимо производить только в авторизованном сервисном центре.***

## КОНДЕНСОРНОЕ УСТРОЙСТВО

В базовый комплект микроскопа входит иммерсионный конденсор Аббе светлого поля 0.90/1.25 oil с числовой апертурой  $NA = 1.25$  (при работе с масляной иммерсией). По дополнительному заказу в комплект микроскопа может быть включен иммерсионный конденсор темного поля с  $NA = 1,25 - 1,36$  (oil) или сухой конденсор темного поля с  $NA = 0,83 - 0,91$ .

Конденсор 7 (рис. 2) установлен в кронштейн 11 (рис. 2) под предметным столиком микроскопа. Вместо конденсора Аббе на кронштейн могут устанавливаться конденсоры темного поля. Конденсор устанавливается по направляющим при полностью поднятом столике и опущенном кронштейне. Конденсор фиксируется винтом 3 (рис. 4), 8 (рис. 2) расположенным слева от наблюдателя и центрируется двумя винтами 4 (рис. 4), 8 (рис. 1).

Перемещение конденсора вдоль оптической оси микроскопа осуществляется с помощью рукоятки 16 (рис. 2), расположенной слева от наблюдателя под столиком микроскопа. Диапазон перемещения конденсора по оси 19 мм.

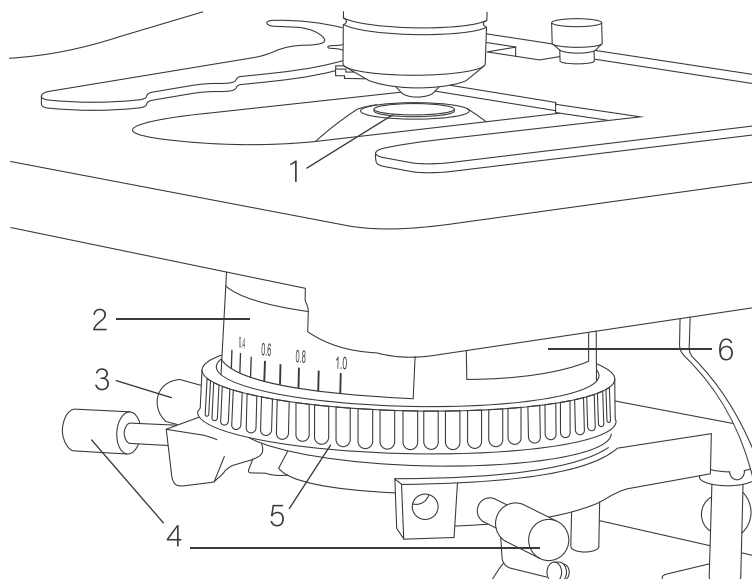


Рис. 4. Конденсор Аббе.

- 1 – фронтальная линза;
- 2 – шкала увеличений и апертур объективов;
- 3 – винт фиксации конденсора;
- 4 – центрировочные винты;
- 5 – кольцо раскрытия апертурной диафрагмы;
- 6 – слот для слайдера темного поля.

Конденсор имеет слот 6 (рис. 4) для установки слайдера темного поля или фазового контраста. Открытие и закрытие апертурной диафрагмы производится при помощи поворота кольца диафрагмы 5 (рис. 4). Конденсор имеет шкалу с цветной маркировкой увеличений объективов и соответствующие им значения числовой апертуры используемых объективов.

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется прикрывать апертурную диафрагму конденсора приблизительно на  $1/3$  диаметра выходного зрачка объектива. Это положение соответствует совпадению белого маркера на кольце цифровому обозначению используемого объектива.

## ОСВЕТИТЕЛЬ

Осветитель микроскопа включает в себя коллектор 9 (рис. 1), источник света – галогенную лампу или светодиод и конденсорное устройство. Питание осветителя осуществляется от сети переменного тока ( $220\pm 22$ ) В с частотой 50/60 Гц через кабель, подключаемый к разъему 2 (рис. 6) на задней панели микроскопа. Включение осветителя осуществляется с помощью клавиши 1 (рис. 6). Регулировка яркости производится диском 12 (рис. 1).

## ПРЕДМЕТНЫЙ СТОЛИК

Двухкоординатный предметный столик 6 (рис. 1) обеспечивает перемещение объекта во взаимно перпендикулярных направлениях с помощью рукояток 11 (рис. 1), расположенных на одной оси.

Размеры столика 156x138 мм. Диапазон перемещения объекта 76x54 мм. Цена деления шкал 1 мм, точность нониусов – 0,1 мм. Объект исследования фиксируется на столике прижимом препаратодержателя 5 (рис. 1), для этого прижим отводится в сторону.

Препаратодержатель крепится к столику при помощи двух винтов, при снятом препаратодержателе объект можно перемещать рукой.

### 3. РАСПАКОВКА МИКРОСКОПА И УСТАНОВКА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

- Освободите микроскоп от упаковки.
- Проверьте комплектность микроскопа в соответствии с п. 7 настоящего Руководства.
- Произведите внешний осмотр микроскопа и принадлежностей, убедитесь в отсутствии повреждений.
- Состав микроскопа и расположение его составных частей показано на рис. 5.
- Установите визуальную насадку. Для этого ослабьте винт, вставьте визуальную насадку во фланец головки штатива, поверните визуальную насадку тубусами в сторону наблюдателя и закрепите ее винтом.
- Снимите защитные заглушки с тубусов визуальной насадки.
- Вставьте окуляры в тубусы. Поверните окуляры по окружности, чтобы убедиться, что они плотно установлены в тубусы. Выставьте кольцо диоптрийной подвижки левого тубуса на ноль.
- Опустите предметный столик до упора. Установите объективы в гнезда револьверного устройства в порядке возрастания их увеличения по часовой стрелке.
- Подключите кабель адаптера питания к гнезду на задней панели штатива. Включите адаптер в розетку электропитания.
- Проверьте надежность и безопасность установки всех частей микроскопа. Разложите прилагаемые принадлежности в удобном для работы порядке.

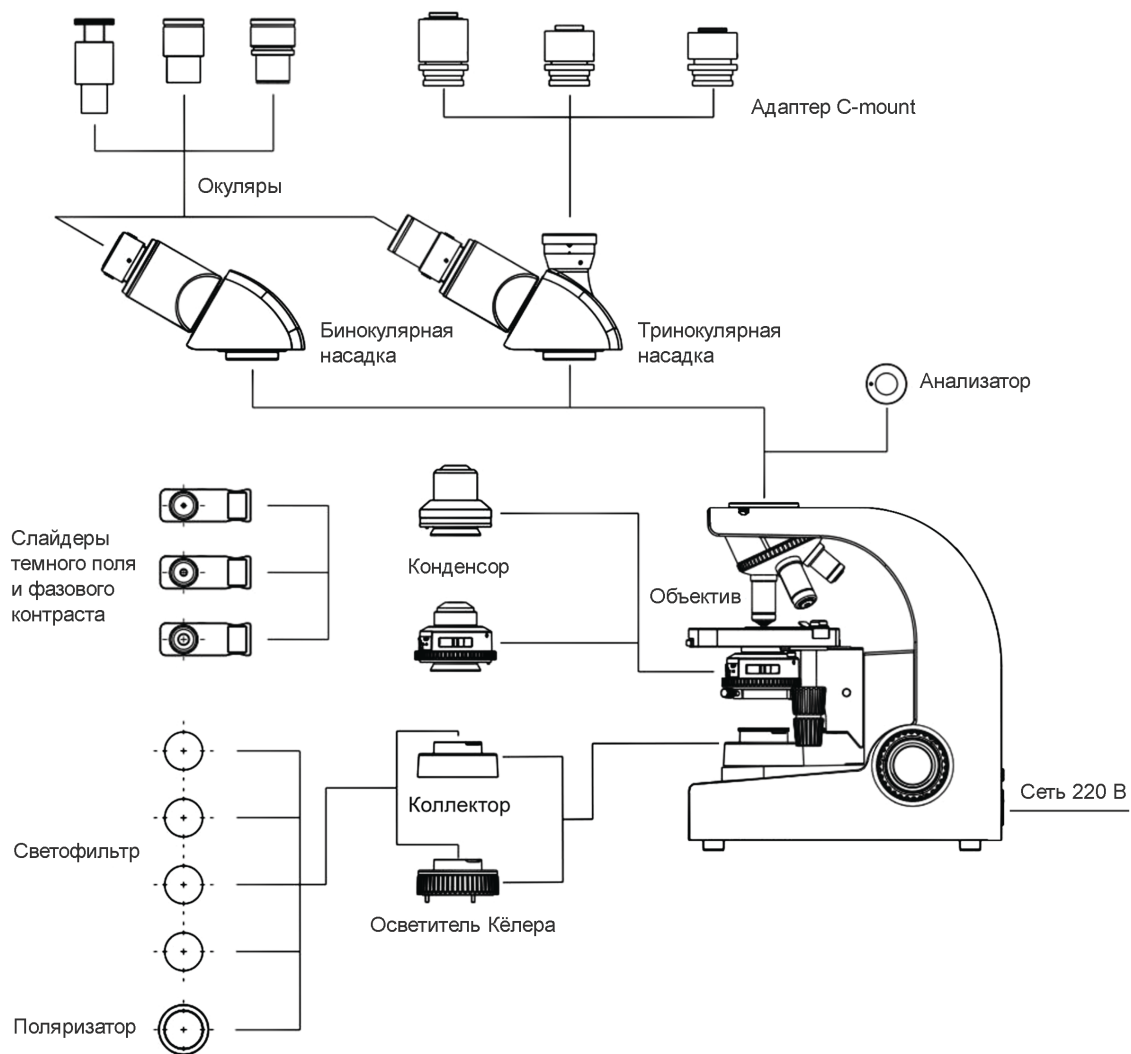


Рис. 5. Состав микроскопов Микромед 1 и Микромед 2 и расположение составных и сменных частей.

## 4. РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ СВЕТЛОГО ПОЛЯ

### ВКЛЮЧЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ

Включите осветитель с помощью клавиши 1 (рис. 6) на задней панели штатива. В положении клавиши «-» осветитель микроскопа включен, в положении «0» - выключен. Отрегулируйте яркость света вращением диска 12 (рис. 1), так чтобы яркость света составляла приблизительно 60% от максимальной.

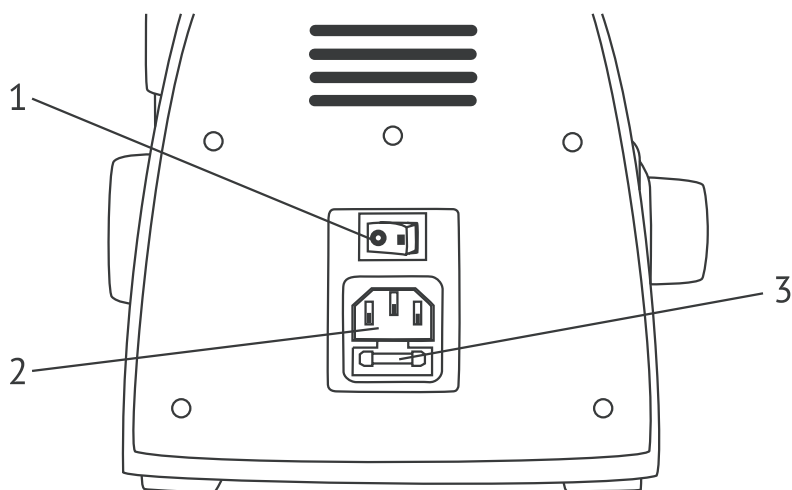


Рис. 6. Задняя панель микроскопа.

- 1- клавиша включения/выключения;
- 2- разъем для подключения сетевого кабеля;
- 3- отсек предохранителя.

Не следует на длительное время включать лампу или светодиод на максимальную яркость – это приводит к сокращению срока службы источника света. Перед выключением осветителя микроскопа всегда уменьшайте яркость осветителя до минимума.

### РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТА

Поместите препарат на предметный столик микроскопа. Для этого отведите в сторону прижим препаратодителя 5 (рис. 1), установите препарат и зафиксируйте его прижимом.

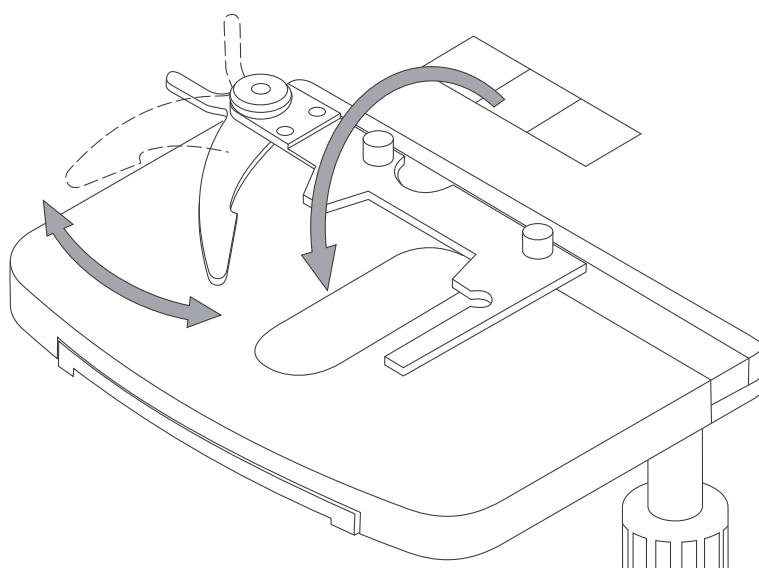


Рис. 7. Размещение предметного стекла с препаратом

## ФОКУСИРОВКА МИКРОСКОПА

Фокусировку всегда следует начинать с объективами, имеющими большое поле зрения и рабочее расстояние, например 4х или 10х.

- Поворотом револьвера установите объектив с увеличением 4х или 10х.
- Вращая рукоятки грубой фокусировки 14 (рис. 1 и 2) осторожно поднимите предметный столик к фронтальной линзе объектива, не допуская ее соприкосновения с препаратом.
- Наблюдая в окуляры, с помощью рукояток грубой фокусировки 14 (рис. 1 и 2) медленно опускайте предметный столик до появления изображения.
- Настройте резкое изображение рукоятками тонкой фокусировки 13 (рис. 1 и 2).

При необходимости отрегулируйте усилие хода грубой фокусировки. Для этого вращайте кольцо регулировки усилия хода грубой фокусировки 15 (рис. 2). Поворот по часовой стрелке увеличивает усилие хода грубой фокусировки, против часовой стрелки уменьшает. Если столик поднят до упора вращать рукоятки грубой фокусировки нельзя.

## НАСТРОЙКА ВИЗУАЛЬНОЙ НАСАДКИ

Левый окулярный тубус снабжен механизмом диоптрийной настройки 2 (рис. 1). Настройка необходима для компенсации аметропии глаз наблюдателя, ее диапазон составляет  $\pm 6$  диоптрий.

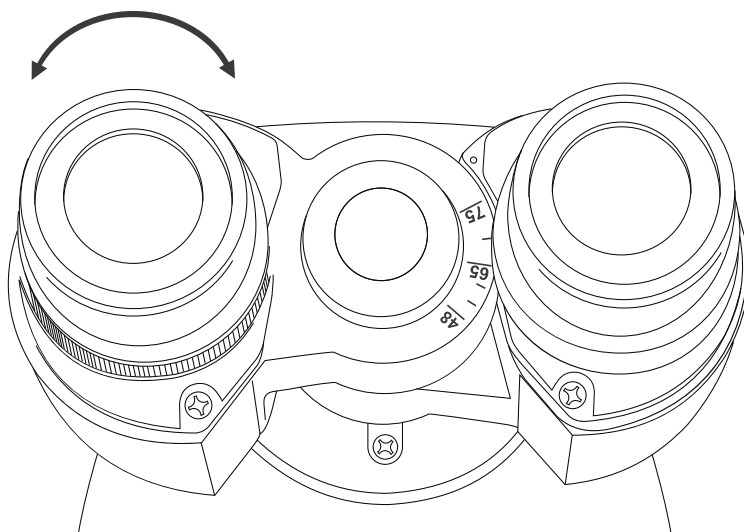


Рис 8. Диоптрийная настройка бинокулярной насадки.

- Разместите предметное стекло с препаратом на столике микроскопа и включите осветитель.
- Установите кольцо диоптрийной настройки на значение «0», совместив для этого «0» со штрихом на оправе тубуса, рис. 8.
- Наблюдая в правый окуляр и закрыв при этом левый глаз, рукоятками грубой и тонкой фокусировки настройте резкое изображение препарата.
- Наблюдая в левый окуляр и закрыв при этом правый глаз, вращением кольца диоптрийной настройки на левом тубусе добейтесь резкого изображения объекта в левом окуляре. Рукоятки фокусировки поворачивать при этом не нужно.
- Проверьте точность настройки наблюдая обоими глазами в оба окуляра. При необходимости откорректируйте настройку.
- Запомните собственное значение диоптрийной настройки, чтобы использовать его в дальнейшей работе.

Установите расстояние между окулярными тубусами визуальной насадки в соответствии с глазной базой – межзрачковым расстоянием. Для этого поворачивайте окулярные тубусы относительно шарнира таким образом, чтобы изображение объекта при наблюдении двумя глазами в оба окуляра воспринимались как единое круглое изображение. Запомните собственное значение межзрачкового расстояния, чтобы использовать его в дальнейшей работе.

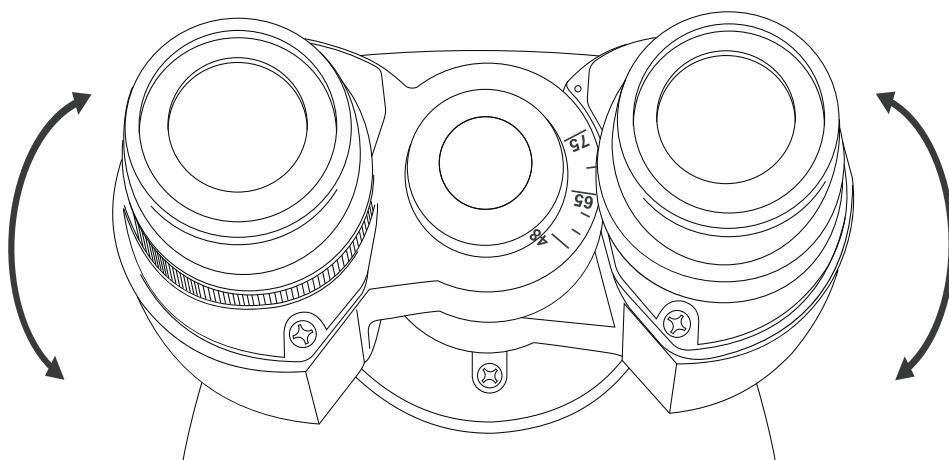


Рис. 9. Настройка межзрачкового расстояния.

## НАСТРОЙКА ОСВЕЩЕНИЯ

Контраст и резкость наблюдаемого изображения при работе с микроскопом зависит не только от его оптики, но и от осветительной системы микроскопа, поэтому правильная настройка освещения является важной операцией.

Правильная настройка освещения позволяет максимально использовать разрешение объективов, получать изображения максимального контраста, а при использовании окулярной камеры записывать качественные и информативные файлы.

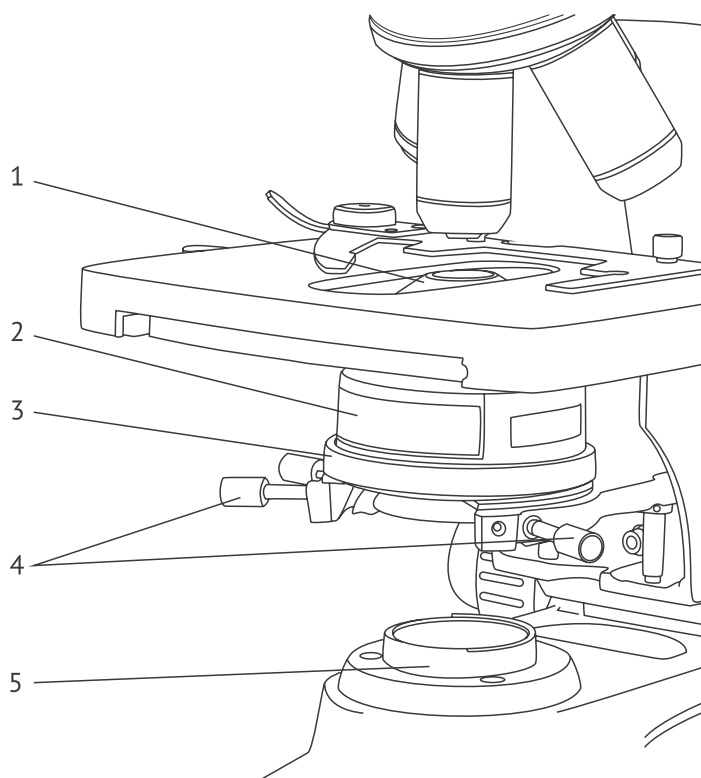


Рис. 10. Осветительное устройство микроскопа.

- 1 – фронтальная линза конденсора;
- 2 – конденсор;
- 3 – кольцо раскрытия апертурной диафрагмы;
- 4 – центрировочные винты;
- 5 – коллектор в оправе.

- Расположите на предметном столике препарат.
- Поворотом револьвера установите объектив 10х.
- Вращая рукоятку подвижки конденсора 16 (рис. 2) поднимите конденсор до упора.
- Поворотом кольца 3 (рис. 10) против часовой стрелки полностью раскройте апертурную диафрагму.
- Включите осветитель микроскопа и диском 12 (рис. 1) установите комфортную яркость.
- Сфокусируйте микроскоп на препарат.
- Извлеките окуляр из тубуса.
- Наблюдая в окулярный тубус и медленно прикрывая диафрагму добейтесь появления изображения отверстия диафрагмы в выходном зрачке объектива (рис. 11 а или рис. 11b).

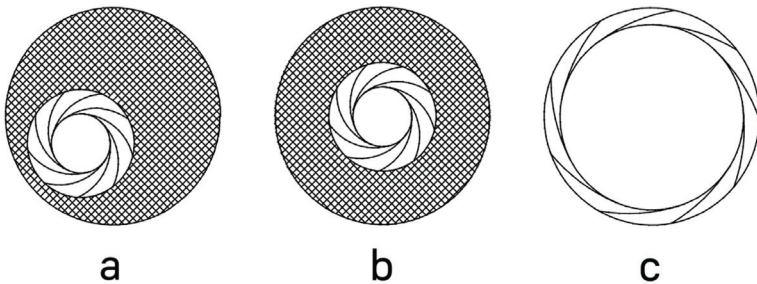


Рис. 11. Регулировка апертурной диафрагмы.

- а – диафрагма не отцентрирована;
- б – диафрагма отцентрирована;
- с – установлен рабочий размер диафрагмы.

Если диафрагма не отцентрирована (рис. 11 а) необходимо произвести ее центровку.

- Поочередно вращая винты центрировки конденсора 4 (рис. 10) приведите изображение диафрагмы в центр зрачка (рис. 11 б).
- Поворотом револьвера установите объектив 40х и проверьте точность центрировки. При необходимости повторите процедуру центрировки как написано выше.
- Установите объектив необходимый для работы.
- Поворотом кольца 3 (рис. 10) установите размер диафрагмы приблизительно 2/3 от диаметра выходного зрачка объектива (рис. 11 с).
- Установите окуляр.
- При необходимости откорректируйте размер раскрытия диафрагмы исходя из контраста и светорассеяния препарата.

#### **При работе с конденсорным осветителем следует помнить:**

- Оптимальный размер раскрытия апертурной диафрагмы зависит от увеличения объектива, его апертуры и от оптических свойств объекта, поэтому апертурная диафрагма должна раскрываться на такую величину, при которой изображение объекта получается наиболее контрастным.
- При переходе на объектив с другим увеличением необходимо всегда регулировать размер диафрагмы.
- Оптимальная величина раскрытия диафрагмы позволяет достичь максимального контраста и разрешения. Чрезмерное раскрытие диафрагмы приводит к ухудшению изображения.

***Апертурная диафрагма не предназначена для регулировки яркости освещения. Для этих целей предназначена регулятор яркости осветителя.***

## **РАБОТА С ИММЕРСИОННЫМИ ОБЪЕКТИВАМИ**

Микроскоп во всех вариантах исполнения комплектуется объективом 100x/1.25 oil для иммерсионных исследований.

- Установите объектив 20x или 40x и сфокусируйте микроскоп.
- Переместите необходимый участок объекта в центр поля зрения микроскопа.
- Опустите предметный столик.
- Вращая кольцо револьвера установите объектив 100x/1.25 oil.
- Осторожно нанесите каплю иммерсионного масла на покровное стекло в середину освещенного кружка на препарате.

***Никогда не применяйте суррогаты вместо специального иммерсионного масла!  
Это может ухудшить качество изображения и привести к неисправности объектива.***

- Наблюдая сбоку за просветом между линзой объектива и препаратом, медленным вращением рукояток грубой фокусировки осторожно поднимите столик к фронтальной линзе объектива, не допуская соприкосновения масла с препаратом.
- Рукоятками тонкой фокусировки медленно поднимайте предметный столик до контакта масла с фронтальной линзой объектива.
- Между объективом и объектом образовался слой иммерсии. Сфокусируйте микроскоп для получения резкого изображения объекта.
- В слое иммерсии не должны содержаться пузырьки воздуха. В противном случае следует опустить столик до разрыва с каплей, вновь поднять столик до соприкосновения с маслом и снова сфокусировать микроскоп.
- По окончании работы снимите глазной ватой иммерсионное масло с покровного стекла и оптики объектива. Вату следует повернуть на деревянную палочку и слегка смочить О-ксилолом.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ МИКРОСКОПА**

Общее увеличение микроскопа – это произведение увеличений объектива и окуляра. Например, если увеличение окуляра составляет 10 крат, а объектива 20 крат, общее увеличение микроскопа составит  $10 \times 20 = 200$  крат.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРА ПОЛЯ ЗРЕНИЯ МИКРОСКОПА**

Размер поля зрения микроскопа – это отношение размера поля зрения окуляра к увеличению объектива. Например, окуляр 10x/20 мм имеет размер поля зрения 20 мм. При использовании объектива 20x размер поля зрения микроскопа составит  $20 \text{ мм}/20x = 1.0 \text{ мм}$ .

## **5. РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ**

### **РАБОТА С КОНДЕНСОРОМ ТЕМНОГО ПОЛЯ**

Метод темного поля применяется для изучения неокрашенных прозрачных слабо поглощающих объектов. Поскольку такие объекты имеют малый видимый контраст, то и исследования традиционным методом светлого поля в таких случаях имеют малую эффективность. Для работы по методу темного поля используется специальный конденсор темного поля с  $NA=1.25 - 1.36$ , поставляемый по дополнительному заказу.

Настройка освещения по методу темного поля с иммерсионным конденсором производится в следующем порядке:

- Вращением рукоятки грубой фокусировки 14 (рис. 1,2) поднимите столик в верхнее положение.
- Рукояткой перемещения конденсора 16 (рис. 1) опустите конденсор в нижнее положение.
- Ослабьте винт 8 (рис. 1) держателя конденсора, не трогая центрировочные винты.
- Извлеките конденсор Аббе и вместо него в кронштейн конденсора микроскопа установите конденсор темного поля. Закрепите его винтом.
- Нанесите на фронтальную линзу конденсора темного поля каплю иммерсионного масла.
- Вращением рукоятки регулировки яркости осветителя увеличьте яркость до максимума.
- Разместите объект исследования на столике микроскопа.
- Наблюдая сбоку за расстоянием между фронтальной линзой конденсора и предметным стеклом, рукояткой перемещения конденсора 16 (рис. 1) поднимите конденсор так, чтобы иммерсионное масло соприкоснулось с предметным стеклом.
- Нанесите каплю иммерсионного масла на предметное стекло, введите в ход лучей объектив 100x и сфокусируйте микроскоп, как это описано выше. В поле зрения окуляров при этом должен наблюдаться эффект темного поля (светящиеся детали объекта на темном фоне).
- Добейтесь наилучшего эффекта, осторожно перемещая конденсор по высоте и центрируя его с помощью винтов.

#### **При работе с иммерсионным конденсором темного поля следует помнить:**

- Для получения качественного эффекта темного поля следует применять объекты с толщиной предметного стекла не более 1,2 мм и толщиной покровного стекла не более 0,17 мм.
- При работе по методу темного поля с иммерсионными объективами, имеющими большие значения числовой апертуры, рекомендуется выключать всю внешнюю подсветку в помещении, для того, чтобы внешний свет не создал паразитной засветки в иммерсии и не ухудшал бы этим контраста наблюдаемого изображения.
- По окончании работы снимите глазной ватой иммерсионное масло с покровного стекла и оптики объектива. Вату следует наvertнуть на деревянную палочку и слегка смочить О-ксилолом.

Работа по методу темного поля с использованием сухого конденсора с  $NA = 0.83 - 0.91$  проводится аналогично, только без применения иммерсионного масла.

#### **РАБОТА СО СЛАЙДЕРОМ ТЕМНОГО ПОЛЯ**

Конденсор Аббе имеет слот для установки слайдеров. Это дает возможность проводить исследования по упрощенному методу темного поля и фазового контраста.

Слайдер темного поля представляет собой пластинку с отверстием в которое встроена диафрагма. Слайдер темного поля может быть применен при использовании объективов с числовой апертурой не более 0.9

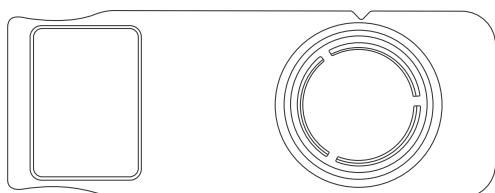


Рис. 12. Слайдер для исследований по упрощенному методу темного поля.

Слайдер устанавливается в слот конденсора 6 (рис. 4). Убедитесь, что маркировка на слайдере обращена вверх. Апертурная диафрагма конденсора должна быть полностью открыта. Использование слайдера упрощает переход на различные методы исследования.

## РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ ПРОСТОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Для исследований по методу простой поляризации требуется дополнительное устройство поляризации, состоящее из анализатора и поляризатора.

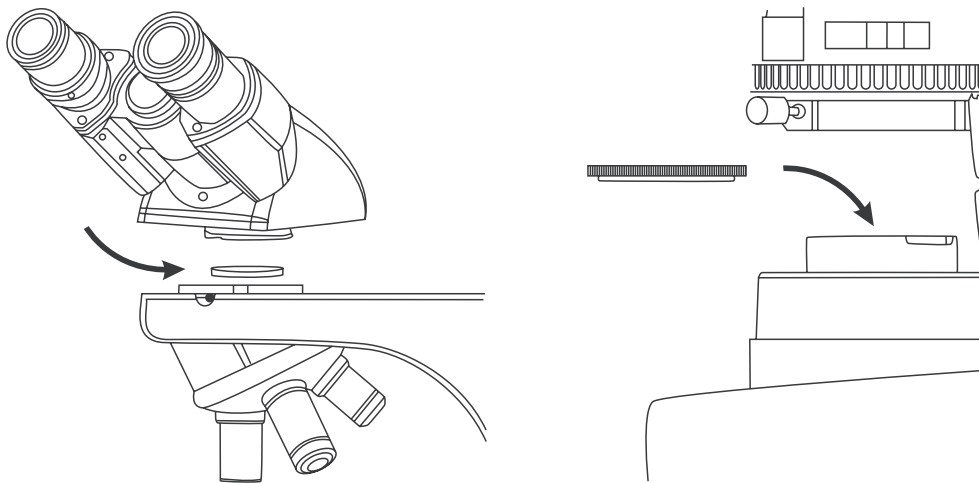


Рис. 13. Установка на микроскоп устройства простой поляризации - поляризатора и анализатора.

- С помощью шестигранного ключа ослабьте винт 16 (рис. 1) фиксации визуальной насадки и снимите ее.
- Вложите во фланец штативной головки анализатор. Убедитесь, что он лежит ровно и без перекосов.
- Установите визуальную насадку на место, зафиксируйте винтом.
- На коллектор осветительной системы уложите поляризатор. Маркировка на поляризаторе должна быть обращена вверх.
- Включите осветитель на максимальную яркость.
- Поворачивайте поляризатор до положения, при котором в окулярах наблюдается максимальное затемнение поля зрения.
- Поместите образец исследования на столик микроскопа.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАБОТЕ ОКУЛЯРА С ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ШКАЛОЙ

Для выполнения сравнительных оценок линейных размеров отдельных деталей объекта можно использовать окуляр со шкалой или с сеткой. Шкала установлена в плоскости полевой диафрагмы окуляра с увеличением 10х.

- Окуляр со шкалой установите в неподвижный окулярный тубус вместо обычного окуляра. Парный ему окуляр 10х без шкалы установите в левый тубус с диоптрийной подвижкой.
- Наблюдая одним глазом в окуляр со шкалой, сфокусируйте его глазную линзу для получения резкого изображения шкалы.
- Рукоятками фокусировки микроскопа добейтесь резкого изображения объекта.
- Наблюдая другим глазом в окуляр без шкалы, вращайте кольцо диоптрийной настройки до резкого изображения объекта. Положение рукояток фокусировки при этом менять не следует.
- Установите оба окуляра в соответствии с глазной базой. Для этого раздвигайте и сдвигайте окулярные тубуса до слияния обоих изображений в единое.

При такой настройке можно наблюдать резкое изображение объекта одновременно с резким изображением шкалы.

Для определения размеров структур в линейной мере (в миллиметрах или микронах) необходимо воспользоваться специальным калибровочным слайдом или объект-микрометром. Калибровочный слайд представляет собой прозрачное стекло по размеру предметного стекла микроскопа с нанесенной на него микрометрической шкалой с ценой деления 0,01 мм.

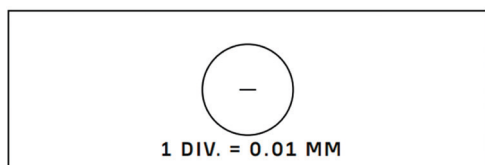


Рис. 14. Калибровочный слайд.

Цена деления шкалы слайда 10 мкм = 0.01 мм



Для определения фактических размеров структур в линейных величинах (в миллиметрах или микронах) необходимо воспользоваться специальным калибровочным слайдом или объект-микрометром. Калибровочный слайд представляет собой прозрачную стеклянную пластинку по размеру предметного стекла микроскопа. На пластинку нанесена микрометрическая шкала с ценой деления 0,01 мм.

Положите калибровочный слайд на предметный столик вместо объекта шкалой вверх и зафиксируйте. По делениям калибровочного слайда произведите градуировку шкалы окуляра для каждого объектива, с которым будут выполняться измерения.

- Сфокусируйте микроскоп для получения резкого изображения шкалы калибровочного слайда в плоскости шкалы окуляра.
- Поворачивая окуляры в тубусе, установите штрихи обеих шкал параллельно.
- Подсчитайте, сколько делений калибровочного слайда укладывается в шкале окуляра (при объективах среднего и большого увеличения) или сколько делений шкалы окуляра занимает весь калибровочный слайд (при объективах малого увеличения).
- Вычислите цену деления шкалы окуляра при работе с каждым объективом по формуле:

$$E = TL/A$$

где:

- E – цена деления шкалы окуляра;
- T – цена деления шкалы объект-микрометра, указанная на объект-микрометре (0,01 мм);
- L – число делений объект-микрометра;
- A – число делений шкалы окуляра.

Полученные данные рекомендуется записать в таблицу:

Таблица 3.

Увеличение объектива	Цена деления шкалы окуляра
4x	
10x	
20x	
40x	
60x	
100x	

При определении истинной линейной величины объекта, достаточно подсчитать число делений шкалы окуляра, наложенных на измеряемый участок объекта и умножить это число на полученную цену деления шкалы, занесенную в таблицу.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕРЫ

Конструкция микроскопа во всех вариантах комплектации предусматривает наблюдение объекта через окуляры и вывод цифрового изображения в форматах фото и видео.

У бинокулярных вариантов микроскопа 2 LED inf и 2-20 inf установка камеры возможна в левый тубус, имеющий диоптрийную подвижку. У тринокулярных вариантов 3 LED inf и 3-20 inf камера устанавливается в вертикальный тубус канала визуализации. Камера привинчивается на резьбовое соединение адаптера C-mount 19 (рис. 1), установленного на тубус канала визуализации 18 (рис. 1) тринокулярной насадки.

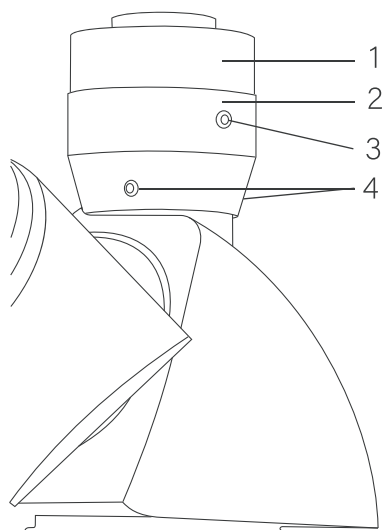


Рис. 15. Канал визуализации.

- 1 - Адаптер C-mount.
- 2 - Тубус канала визуализации.
- 3 - Стопорный винт.
- 4 - Винты центрировки канала визуализации.

При использовании камеры вместе с тринокулярной насадкой:

- Установите камеру на адаптер C-mount 1 (рис. 15).
- На предметном столике разместите образец.
- Подсоедините камеру к внешнему устройству и включите в соответствии с инструкцией к камере.
- Сфокусируйтесь на объект в окуляры.
- Подвижками адаптера вдоль оптической оси настройте резкое изображение на мониторе и зафиксируйте адаптер винтом 3 (рис. 19).

При использовании камеры с бинокулярной насадкой, ее необходимо устанавливать в левый окулярный тубус микроскопа с диоптрийной настройкой. Посадочный диаметр тубуса составляет 23.2 мм, что соответствует большинству окулярных камер. После фокусировки на объект в правый окуляр, настройте резкое изображение на мониторе. Используйте для этого диоптрийную подвижку окуляра - с ее помощью достигается парфокальность цифрового и оптического изображения.

В ситуациях, когда изображения в окулярах и на мониторе должны точно совпадать по их расположению в поле зрения, необходимо отрегулировать центрировку камеры.

- Наблюдая объект через окуляры (окуляр), найдите в поле зрения отличительную деталь изображения, которую легко идентифицировать, например, точку S на рис. 16а.
- Переместите объект так, чтобы точка S оказалась в центре поля зрения, рис. 16б. Для этого вместо обычного препарата удобно использовать калибровочный слайд и окуляр с перекрестием.

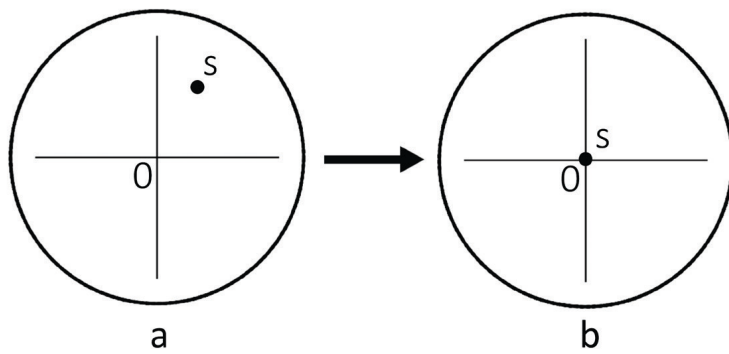


Рис. 16. Настройка положения изображения объекта.

- Рассмотрите изображение объекта на мониторе и проверьте, находится ли изображение точки  $S$  в центре.
- Если изображение находится не по центру, ослабьте центрирующие винты 4 (рис. 15) и отрегулируйте положение камеры так, чтобы изображение переместилось в центр.
- При необходимости скорректируйте фокусировку подвижкой адаптера 1 (рис. 15).
- Затяните стопорный винт 3 (рис. 15).

Если имеет значение направление движения объекта, необходимо отрегулировать ориентацию камеры. Подвигайте образец и проверьте, переместилось ли изображение образца на мониторе в том же направлении, что и перемещался образец.

- Ослабьте стопорный винт 3 (рис. 15) и поверните камеру с адаптером вокруг оси так, чтобы отображаемое направление изображения совпало с направлением движения предметного столика и затяните винт 3.
- При необходимости подфокусируйте изображение объекта подвижкой адаптера 1 (рис. 15).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО СЛАЙДА ПРИ РАБОТЕ С КАМЕРОЙ

Калибровочный слайд (рис. 14) может быть использован для калибровки программы при измерении линейных величин. В режиме калибровки следует записать изображение микрометрической шкалы для каждого увеличения и указать известное значение линейной величины. Таким образом можно задать масштаб изображения в линейных величинах – микрометрах или миллиметрах.

- Поместите калибровочный слайд на предметный стол микроскопа.
- Выберите нужный объектив
- Установите максимальное разрешение камеры.
- Запишите файл контрастного изображения шкалы.
- Вызовите в программе команду "Калибровка".
- Укажите двойным кликом максимальное наблюдаемое расстояние и введите его значение в линейной величине.
- Присвойте название данной калибровке и проверьте результат.
- Коэффициент сохранится в программе. В дальнейшем можно выбирать любую единицу измерения и все результаты будут пересчитываться в соответствии с этим выбором.

## 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОСКОПОМ

Таблица 4.

Возможные неисправности и способы их устранения.

(Начало, окончание на стр.25)

Внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</b>		
Не светится лампа осветителя микроскопа.	Клавиша электропитания не включена	Переключить клавишу во включенное положение "I"
	Перегорела лампа или светодиод.	Отключить микроскоп от сети. Заменить лампу или светодиод.
	Соединительный разъем блока лампы имеет плохой контакт	Обратиться в сервисный центр.
<b>ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</b>		
В поле зрения видна пыль, грязь.	На линзе окуляра или на предметном стекле находится грязь.	Убрать пыль с помощью специальной груши или кисточки.
Изображение ярче на одной стороне и темнее на другой.	Фокальная плоскость изображения наклонена - образец лежит не в плоскости столика.	Расположить образец в плоскости предметного столика, закрепить его зажимом препаратодержателя.
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение и контрастность).	Неисправен объектив.	Обратиться в сервисный центр. Заменить объектив.
	На объекте отсутствует покровное стекло или его толщина не соответствует стандарту.	Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины (0.17мм).
	Препарат уложен покровным стеклом вниз.	Перевернуть препарат.
	На фронтальную линзу сухого объектива (чаще всего с увеличением 40 или 60) попало иммерсионное масло. На фронтальной линзе объектива с увеличением 100 засохло иммерсионное масло.	Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов О - ксилолом.
	При работе с иммерсионным объективом не нанесли иммерсионное масло.	Нанести масло.
	В иммерсионном масле видны пузыри.	Удалить иммерсионное масло с объектива, конденсора, объекта, предметного стекла и нанести его снова.
	Использовано нестандартное масло.	Заменить масло.
	Апертурная диафрагма слишком сильно открыта или наоборот закрыта.	Установить необходимый размер диафрагмы.

Срезание изображения или неравномерное освещение поля зрения.	Револьвер не установлен в положении фиксации (объектив не находится на оптической оси).	Довернуть револьвер и поставить объектив в фиксированное положение, т.е. на оптическую ось.
	Конденсор находится в нерабочем положении – слишком низко опущен или перекошен.	Установить конденсор в рабочее положение и произвести настройку освещения.
	Конденсор не отцентрирован, или диафрагма закрыта больше, чем следует для данного объектива.	Отцентрировать конденсор. Раскрыть диафрагму для освещения всего поля зрения.
	На какой-нибудь из линз конденсора, объектива, окуляра и т.д. находится грязь или масло.	Убрать пыль с помощью специальной груши или кисточки. Протереть поверхность линз салфеткой, смоченной 0-ксилолом.
<b>МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</b>		
Микроскоп не сфокусировать на резкое изображение объекта.	Неправильно установлен механизм блокировки грубой фокусировки.	Повернуть кольцо механизма блокировки против часовой стрелки. Сфокусировать микроскоп на изображение объекта. Зафиксировать механизм блокировки грубой фокусировки в правильном положении.
Предметный столик самопроизвольно опускается.	Чрезмерно ослаблено кольцо регулировки жесткости хода грубой фокусировки.	Отрегулировать жесткость хода грубой фокусировки вращением кольца регулировки жесткости хода против часовой стрелки
Рукоятка грубой фокусировки вращается слишком туго.	Слишком сильно затянуто кольцо регулировки жесткости хода грубой фокусировки.	Ослабить жесткость хода грубой фокусировки вращением кольца регулировки жесткости хода по часовой стрелке
При переключении объектива слабого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект.	Предметное стекло с объектом перевернуто.	Установить предметное стекло правильно - покровным стеклом вверх.
	Покровное стекло слишком толстое.	Использовать покровное стекло стандартной толщины.
Изображение объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают.	Окулярные тубусы визуальной насадки не установлены по базе глаз наблюдателя.	Правильно настроить насадку.
При использовании видеоокуляра изображение на мониторе ПК не совпадает по фокусу с окулярами.	Не отрегулирована высота канала визуализации.	Отрегулировать высоту канала визуализации настройкой диоптрийной коррекции для бинокулярной насадки или подвижкой адаптера для тринокулярной насадки и добиться совпадения фокуса в окулярах и на мониторе ПК.

## 7. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Полная комплектность микроскопа.

Таблица 5.

Наименование	Количество				Примечания
	Вариант комплектации				
	2 LED inf	2-20 inf	3 LED inf	3-20 inf	
<b>Составные части</b>					
Штатив со встроенным в основание осветителем, револьверным устройством и механизмом фокусировки	1	1	1	1	
Револьвер на 4 позиции объективов	1	1	1	1	Установлен на штативе
Насадка бинокулярная ICO Infinitive поворотная на 360° с наклоном тубусов 30°	1	1			
Насадка тринокулярная ICO Infinitive поворотная на 360° с наклоном тубусов 30°			1	1	
Столик прямоугольный механический 156x138 мм, перемещение препарата 76x54 мм	1	1	1	1	Установлен на штативе
<b>Сменные части</b>					
Центрируемый конденсор Аббе светлого поля NA=0.90/1.25 oil регулируемый по высоте, со слотом для слайдеров	1	1	1	1	Установлен на штативе
Конденсор темного поля NA 0.83 – 0.91	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Конденсор темного поля иммерсионный А 1.36-1.25	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Слайдер темного поля	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Комплект поляризатор-анализатор	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив ахромат 4x/0.13 ∞/0.17 WD 13.21	1	1	1	1	
Объектив ахромат 10x/0.30 ∞/0.17 WD 6.99	1	1	1	1	
Объектив ахромат 40x/0.70 ∞/0.17 WD 0.76 (подпружиненный)	1	1	1	1	
Объектив ахромат 60x/0.80 ∞/0.17 WD 0.35 (подпружиненный)	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив ахромат 100x oil/1.25 ∞/0.17 WD 0.24 (подпружиненный)	1	1	1	1	
Окуляр 10x/18 мм	2	2	2	2	
Окуляр 10x/18 мм со шкалой	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 16x/13 мм	2	2	2	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 20x/11мм	2	2	2	2	Поставляется по доп. заказу
Наглазники на окуляры	2	2	2	2	Поставляется по доп. заказу
Осветитель отраженного света Dual Goose	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Видеоокуляр с ПО	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
Адаптер C-mount 0.5x			1	1	
Адаптер C-mount 0.65x			1	1	Поставляется по доп. заказу
Адаптер C-mount 0.25x			1	1	Поставляется по доп. заказу
Набор светофильтров (голубой, зеленый, желтый, матовый) Ø 38 мм, толщина 1.6 – 1.8 мм	1	1	1	1	
Калибровочный слайд X-Y	1	1	1	1	Поставляется по доп. заказу
<b>Принадлежности и запасные части</b>					
Кабель питания	1	1	1	1	
Чехол пылезащитный	1	1	1	1	
Флакон с иммерсионным маслом	1	1	1	1	
Вставка плавкая (предохранитель)	2	2	2	2	Один установлен
Лампа галогенная 12В, 20Вт, цоколь G4		2		2	Одна установлена
Ключ шестигранный 2мм	1	1	1	1	
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	

## 8. ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА

### ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОСКОПОМ

- Во избежание нарушения юстировки предохраняйте микроскоп от толчков и ударов.
- Для предохранения от попадания пыли храните микроскоп в защитном чехле.
- Окулярные тубусы во избежание попадания пыли никогда не оставляйте открытыми - оставляйте в них окуляры или устанавливайте защитные колпачки.
- Особое внимание необходимо обращать на чистоту оптических деталей.
- Никогда не касайтесь пальцами поверхностей оптических деталей.
- Если микроскоп не будет использоваться в течение длительного периода, отключите питание, дождитесь остывания осветителя и закройте микроскоп пылезащитным чехлом.
- Всегда храните микроскоп в сухом, вентилируемом и чистом помещении, свободным от агрессивных сред или пара.

### ЗАМЕНА ЛАМПЫ И СВЕТОДИОДА

В случае перегорания галогенной лампы ее возможно заменить в блоке на лампу 12В/20Вт из комплекта микроскопа или приобретенную дополнительно. Перед заменой лампы переключите клавишу электропитания 1 (рис. 6) в положение "0" - выключено. Отсоедините сетевой кабель от розетки и разъема 2 (рис. 6). Подождите несколько минут, чтобы лампа остыла.

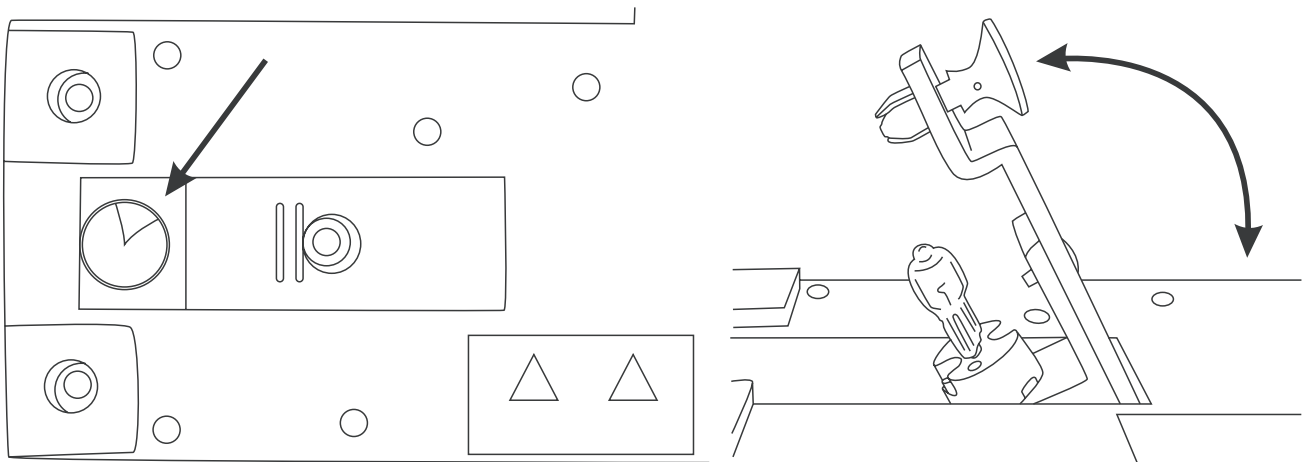


Рис. 17. Замена галогенной лампы у микроскопов Микромед 1 вариантов 2-20 $\times$  и 3-20  $\times$ .

- Аккуратно положите микроскоп на бок на устойчивую и ровную поверхность, не забыв подстелить мягкую ткань.
- Потяните в направлении на себя кнопку отсека лампы (рис. 17, слева) и поверните держатель лампы.
- Извлеките перегоревшую лампу из цоколя блока. Для этого осторожно потяните ее вперед.
- Аккуратно вставьте новую лампу в отверстия цоколя до упора.
- Не прикасайтесь голыми руками к стеклянной поверхности лампы. Во время установки лампы наденьте перчатки или оберните лампу чистой тканью.
- Опустите держатель, потяните кнопку в направлении на себя, с небольшим усилием вставьте держатель и утопите кнопку.

В качестве источника света у микроскопов Микромед 1 вариантов 2 LED inf и 3 LED inf используется светодиод со значительным ресурсом. Но при несоблюдении правил эксплуатации микроскопа срок службы светодиода может значительно сократиться.

**Самостоятельная замена светодиода в осветителе микроскопа не предусмотрена и при его выходе из строя обратитесь в авторизованный сервисный центр.**

## ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Перед заменой предохранителя переключите клавишу электропитания 1 (рис. 6) в положение "0" - выключено. Отсоедините кабель электропитания от розетки и извлеките его из разъема 2 (рис. 6) на задней панели микроскопа. Отсек 3 (рис. 6) с колодкой предохранителя расположен под разъемом сетевого кабеля. С помощью небольшой плоской отвертки подцепите колодку предохранителя и извлеките ее в направлении на себя. Удалите использованный предохранитель и вставьте на его место новый. Установите колодку предохранителей обратно в гнездо и утопите ее до упора. Подсоедините сетевой кабель к разъему 2 (рис. 6) и к электрической розетке, включите клавишу питания 1 (рис. 6) для проверки работоспособности осветителя.

## ЧИСТКА МИКРОСКОПА

В случае если на оптическую поверхность попала пыль, удалите ее с помощью резиновой груши или мягкой кисточки. Сильные следы загрязнений на оптике осторожно протрите намоченной на деревянную палочку глазной ватой, слегка смоченной О-ксилолом или спирто-эфирной смесью.

**Никогда не очищайте оптические поверхности чистым спиртом и растворителями!**

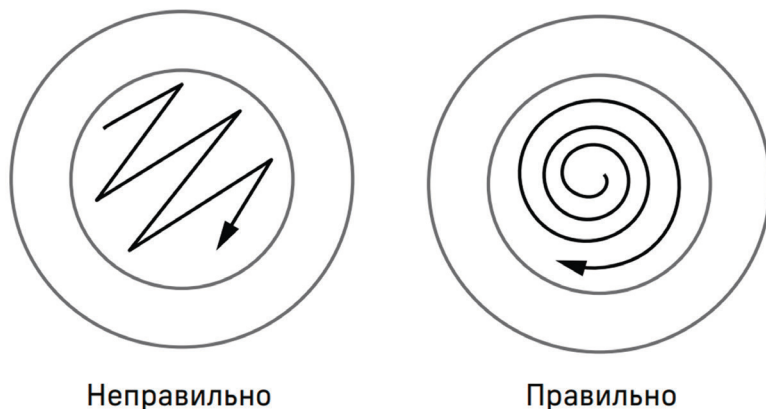


Рис. 18.

Всегда протирайте линзы только круговыми движениями от центра к краю.

Всегда храните микроскоп в чистом состоянии. Удаляйте следы загрязнений с поверхности чистой безворсовой тканью, смоченной небольшим количеством спирта. Сильные загрязнения внешних поверхностей можно удалить нейтральным моющим средством.

**Не используйте для очистки поверхностей микроскопа органические растворители!  
Это может вызвать повреждение защитного покрытия штатива микроскопа.**

## 9. ГАРАНТИЯ Микромед

Оборудование Микромед поддерживается гарантией сроком 12 месяцев со дня приобретения через торговую сеть или со дня отгрузки потребителю. Компания «Наблюдательные приборы» гарантирует отсутствие как дефектов материалов, так и производственных дефектов изделия и его комплектующих.

Гарантийный срок на аксессуары Микромед также составляет 12 месяцев со дня приобретения через торговую сеть или со дня отгрузки потребителю.

Компания «Наблюдательные приборы» гарантирует соответствие качества оборудования Микромед требованиям технической и нормативной документации при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения и эксплуатации оборудования.

Неисправности, обнаруженные в течение указанного срока, устраняются продавцом безвозмездно.

Если в период гарантийного срока эксплуатации микроскоп вышел из строя в результате его неправильной его эксплуатации, транспортировки или хранения ремонт производится за счет потребителя.

## 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Микроскоп биологический Микромед 1 вар. \_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_ :

Представитель ОТК

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
(оттиск личного клейма)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

*Микромед®*

[www.micromed-spb.ru](http://www.micromed-spb.ru)