

МИКРОСКОП БИОЛОГИЧЕСКИЙ
MAGUS BIO 290T



MAGUS



Levenhuk Inc. (USA)
928 E 124th Ave. Ste D, Tampa, FL 33612, USA
+1 813 468-3001
contact_us@levenhuk.com

Levenhuk Optics s.r.o. (Europe)
V Chotejně 700/7, 102 00 Prague 102, Czech Republic
+420 737 004-919
sales-info@levenhuk.cz

Magus® is a registered trademark of Levenhuk, Inc.

© 2006–2025 Levenhuk, Inc. All rights reserved.
www.levenhuk.com

20250528



До начала работы на микроскопе необходимо внимательно прочитать данное руководство, изучить конструкцию, принцип действия, правила эксплуатации микроскопа, эксплуатационные ограничения и меры безопасности при использовании прибора.

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 отключайте питание микроскопа и отсоединяйте шнур электропитания из разъема перед сборкой микроскопа, заменой лампы или предохранителя.
2. За исключением съемных деталей, указанных в данном руководстве, нельзя разбирать микроскоп. Это может привести к разъюстировке. В случае неисправности обращаться в квалифицированный сервисный центр.
3. Проверьте соответствие входного напряжения микроскопа напряжению местной сети электропитания. Неправильное входное напряжение может вызвать короткое замыкание или возгорание.
4. Использование неподходящей лампы, адаптера или шнура электропитания может привести к повреждению или возгоранию микроскопа. Шнур электропитания должен быть заземлен.
5. Не подвергайте шнур электропитания чрезмерному усилию: не изгибайте и не перекручивайте.
6. Если на микроскоп попали брызги воды, отключите электропитание, отсоедините шнур электропитания, вытрите воду сухой тряпкой.
7. Для предотвращения короткого замыкания или любых других неисправностей не подвергайте микроскоп воздействию высоких температур или среды с высокой влажностью в течение длительного времени.
8. Лампа 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 вентиляционными отверстиями на основании бумагу, горючие или взрывчатые материалы.

9. В микроскопе использован коаксиальный механизм грубой/тонкой фокусировки. Не следует поворачивать левую/правую рукоятки грубой/тонкой фокусировки в разных направлениях. При достижении предела перемещения нельзя продолжать вращать рукоятку грубой фокусировки.
10. Избегайте размещения микроскопа под прямыми солнечными лучами или в другом ярко освещенном месте. Не подвергать микроскоп воздействию высоких температур, влажности или пыли, это может привести к запотеванию, плесени, загрязнению оптических деталей.
11. Не применяйте вместо иммерсионного масла суррогаты, так как это ухудшит качество изображения и повредит объективы.
12. Не касайтесь пальцами поверхностей линз. Используйте кисточку и специальные средства для чистки оптики.
13. Установка лампы. В данном микроскопе в качестве источника света применяются светодиодные LED-лампы. Замена лампы осуществляется поставщиком оборудования или в профессиональном центре технического обслуживания. Самостоятельная замена может привести к нарушению функции освещения.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПА	6
Назначение	6
Технические характеристики	6
Состав микроскопа	8
2 ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	12
Штатив микроскопа	12
Фокусировочный механизм	12
Визуальная насадка	13
Окуляры	13
Револьверное устройство	13
Объективы	13
Конденсорное устройство	14
Предметный столик	15
Осветитель	15
3 РАСПАКОВКА МИКРОСКОПА И УСТАНОВКА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	15
4 РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ СВЕТЛОГО ПОЛЯ	18
Включение освещения	18
Размещение объекта	19
Фокусировка на объект	20
Моторизированное револьверное устройство	21
Настройка визуальной насадки	21
Настройка освещения по Кёлеру	22
Работа с иммерсионными объективами	23
Определение общего увеличения микроскопа	23
Определение поля зрения микроскопа	23
5 РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ	24
Работа с конденсором темного поля	24
Работа с фазово-контрастным устройством	25
Работа с устройством простой поляризации	25
Использование в работе окуляра с измерительной шкалой	25
Работа с устройством ДИК	26
Использование камеры	26
Использование калибровочного слайда при работе с камерой	27
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОСКОПОМ	27
7 КОМПЛЕКТНОСТЬ	29
8 ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА	31
Замена лампы	31
Техническое обслуживание	31
9 Гарантия MAGUS	32

Микроскоп лабораторный MAGUS Bio 290T (далее – микроскоп) сконструирован и испытан в соответствии с международными стандартами по технике безопасности. Микроскоп безопасен для здоровья, жизни, имущества потребителя и окружающей среды при правильной его эксплуатации. Правильное обслуживание микроскопа является необходимым условием его надежной и безопасной работы.

1 ОПИСАНИЕ МИКРОСКОПА

НАЗНАЧЕНИЕ

Микроскоп исследовательского класса. Предназначен для наблюдения прозрачных и полупрозрачных биологических образцов в виде мазков и срезов в проходящем свете в светлом поле. Установка опциональных компонентов позволит использовать методы темного поля, фазового контраста, дифференциально-интерференционного контраста, люминесценции и поляризации.

Моторизированные револьвер и конденсор автоматизируют процесс переключения объективов и регулировки системы освещения для каждого объектива. Пользователь не отвлекается на настройки, его внимание сфокусировано на исследованиях, скорость выполнения операций становится выше.

Микроскоп подходит для микробиологического анализа, медицинской диагностики, решения научных и исследовательских задач.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТАБЛ.1)

Увеличение, крат	40–1000 (**20–1250/1500/2000)
Оптическая длина тубуса	Бесконечность (∞)
Визуальная насадка	Тринокулярная Угол наклона визуальной насадки: регулируемый 0–35° Межзрачковое расстояние: 47–78 мм Собственное увеличение насадки: 1х Посадочный диаметр окуляров 30 мм Деление светового потока окуляры/канал визуализации: 0/100, 100/0, 20/80
Окуляры, увеличение, крат/поле зрения, мм	SW10х/25 с диоптрийной коррекцией ±5D, удаленный зрачок *10х/22 со шкалой, *10х/22 с сеткой, *10х/22 с перекрестьем, *10х/22 с центроуказателем, *12,5х/16, *15х/16, *20х/12, *30/8
Револьверное устройство	На 6 объективов, моторизированное
Тип коррекции объективов	планахроматы, скорректированные на оптическую длину тубуса «бесконечность» (∞), парфокальная высота 60 мм
Объективы, увеличение, крат/апертура	4х/0,10; 10х/0,25; 20х/0,40; 40х/0,65; 100х/1,25 ми *2х/0,06; *60х/80; *50х/0,95 ми; *100х/1,10 ви *план апохромат 60х/1,42 ми
Предметный столик	Двухкоординатный механический предметный столик с пластиной из стекла Gorilla Glass Размер столика: 190х152 мм Диапазон перемещения: 78х32 мм
Конденсор	Моторизированный конденсор (числовая апертура NA=0,9/0,25) с откидной фронтальной линзой. Центрируемый. С регулируемой ирисовой диафрагмой Регулируемый по высоте. Тип крепления «ласточкин хвост»
Полевая диафрагма	Регулируемая ирисовая

Механизм фокусировки	Рукоятки грубой и тонкой фокусировки коаксиальные, расположены с двух сторон Диапазон перемещения 35 мм Ход грубой фокусировки 18,85 мм/оборот Цена деления тонкой фокусировки: 1 мкм Механизм регулировки жесткости хода грубой фокусировки Механизм блокировки грубой фокусировки
Источник проходящего света	Светодиод 3 Вт
Интеллектуальная система управления освещением	Автоматическая регулировка яркости освещения при смене объектива Автоматическая настройка положения фронтальной линзы конденсора при смене объектива
Фазово-контрастное устройство*	Фазово-контрастный конденсор (по типу вращающегося диска) Вспомогательный центрирующий телескоп Набор фазовых объективов (10x, 20x, 40x, 100x)
Устройство для работы по методу темного поля*	Иммерсионный конденсор темного поля NA 1,3–1,26 Сухой конденсор темного поля NA 0,7–0,9
Устройство для работы по методу ДИК-контраста*	ДИК-конденсор по типу вращающегося диска Набор объективов-полуапохроматов ДИК-слайдеры 10x/20x и 40x/100x Поляризационный фильтр
Устройство для работы методом люминесценции*	Люминесцентная насадка, фонарь, набор люминесцентных объективов, защитный экран
Устройство простой поляризации*, способ установки	Поляризатор — на коллектор Анализатор — в слот визуальной насадки
Устройство для работы в отраженном свете*	Насадка для работы в отраженном свете в светлом поле и поляризованном свете с фонарем и кабелем питания
Электропитание	Входное напряжение переменного тока адаптера питания 100–240 В, 50/60 Гц Выходные параметры питания адаптера 24 В 2,5 А постоянного тока Адаптер питания AC/DC вынесен
Диапазон рабочих температур	5...+40 °C
Диапазон рабочей влажности	45... 80%
Диапазон температуры и влажности хранения	–40 °C... +55 °C 10... 95%
Габаритные размеры без упаковки, не более, мм	490x285x610
Габаритные размеры в упаковке, не более, мм	780x560x570
Масса без упаковки, не более, кг	20
Масса в упаковке, не более, кг	21

* Не входит в комплект, поставляется по доп. заказу.

** Достижение значения параметра возможно при использовании дополнительных окуляров и объективов.

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 с механизмом фокусировки и револьвером объективов,
- фонарь осветителя проходящего света;
- держатель столика с кронштейном конденсора;
- столик предметный с держателем препаратов;
- конденсор Аббе моторизированный с откидной линзой;
- визуальная насадка;
- комплект объективов и окуляров;
- комплект запасных частей и принадлежностей;
- упаковка;
- руководство по эксплуатации.

Полный состав микроскопа указан в разделе 7 данного руководства по эксплуатации.

Общий вид микроскопа представлен на рис. 1, 2 и 3.

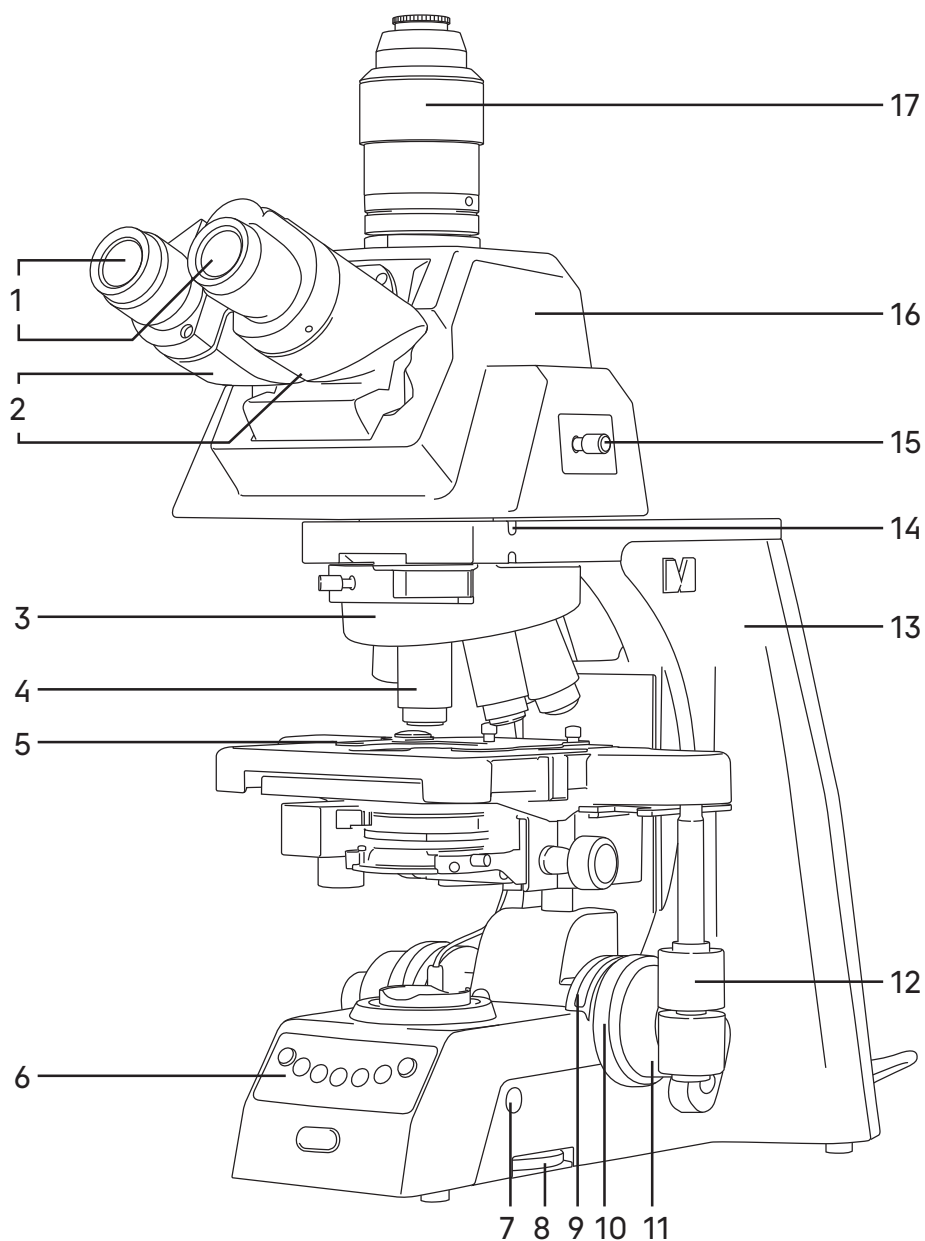


Рис. 1. Микроскоп биологический MAGUS Bio 290T. Вид справа

- | | | |
|--------------------------------|--|--|
| 1. Окуляры | 8. Кольцо раскрытия
полевой диафрагмы | 13. Штатив |
| 2. Окулярные тубусы | 9. Механизм регулировки жесткости
хода грубой фокусировки | 14. Винт крепления
визуальной насадки |
| 3. Револьвер | 10. Рукоятка грубой фокусировки | 15. Рукоятка переключения
светового потока |
| 4. Объективы | 11. Рукоятка тонкой фокусировки | 16. Визуальная насадка |
| 5. Препаратодержатель | 12. Рукоятка перемещения
предметного столика в двух
взаимно-перпендикулярных
направлениях | 17. Вертикальный тубус с
каналом визуализации |
| 6. Кнопочная панель управления | | |
| 7. Кнопка захвата изображения | | |

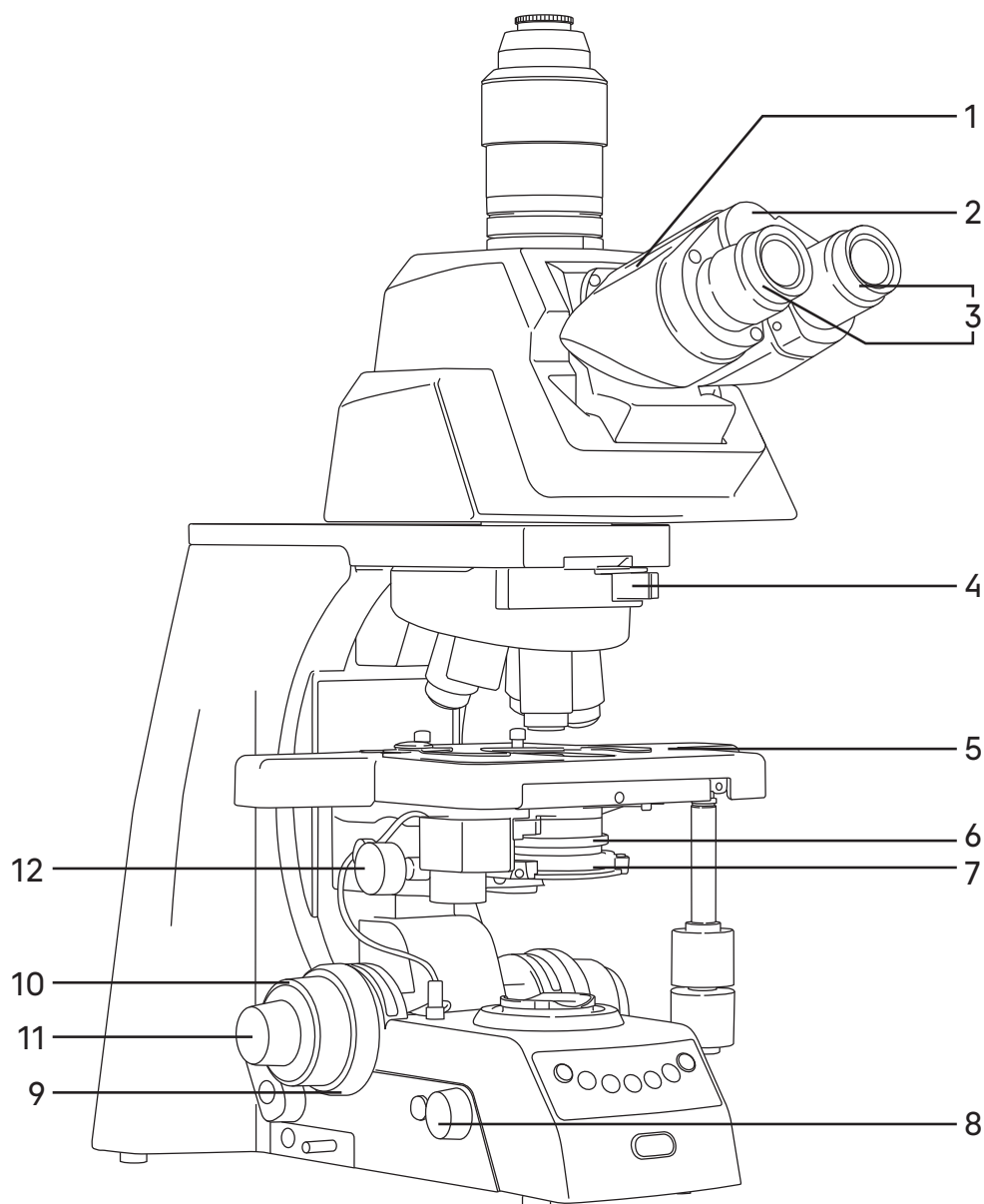


Рис. 2. Микроскоп биологический MAGUS Bio 290T. Вид слева

1. Бинокулярная насадка с регулируемым наклоном
2. Кольцо с маркировкой межзрачкового расстояния
3. Кольцо механизма диоптрийной подвижки
4. Слот для установки доп. аксессуаров

5. Предметный столик
6. Кольцо раскрытия апертурной диафрагмы
7. Конденсор
8. Ручка регулировки яркости
9. Механизм блокировки грубой фокусировки

10. Рукоятка грубой фокусировки
11. Рукоятка тонкой фокусировки
12. Рукоятка перемещения кронштейна конденсора

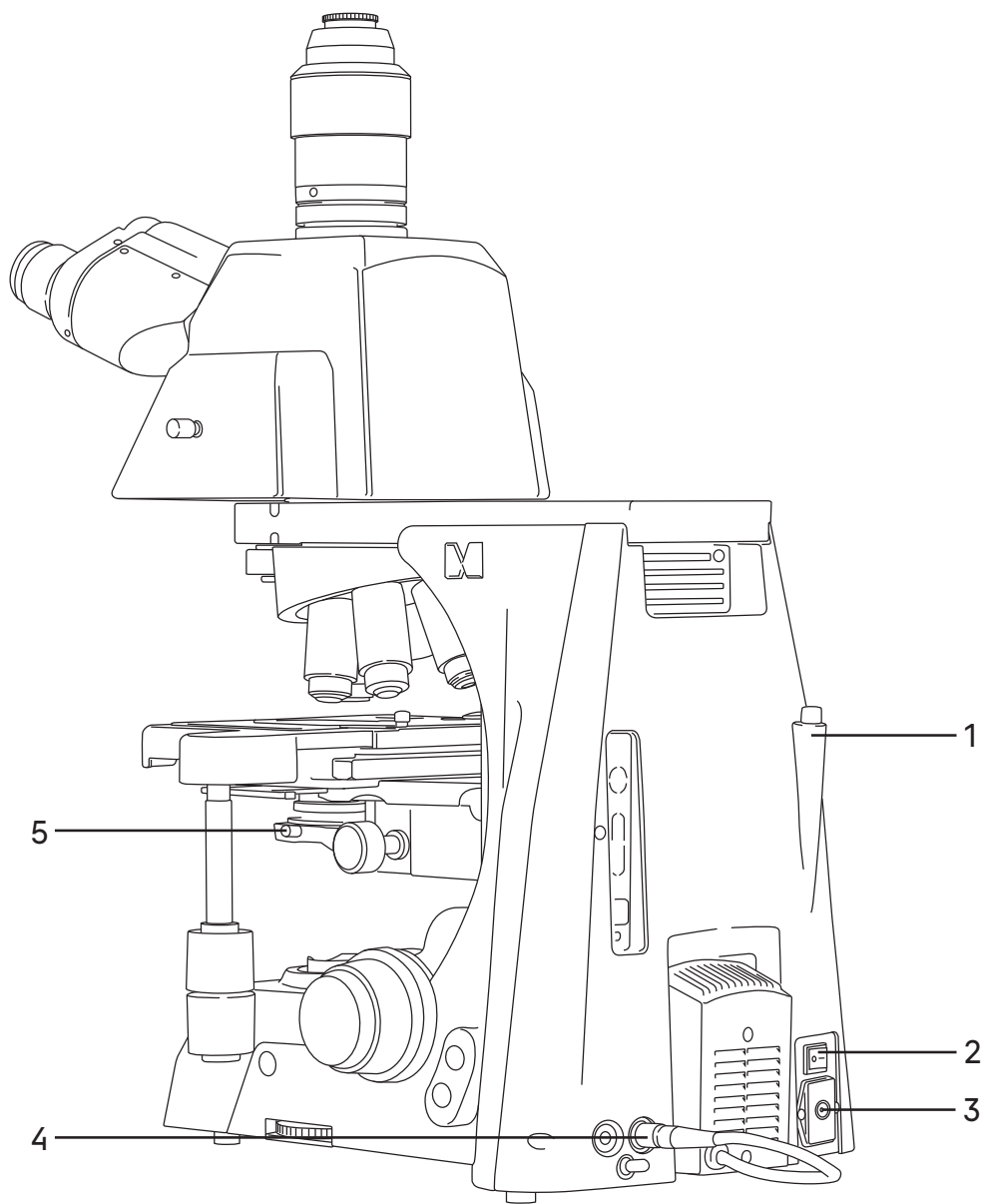


Рис. 3. Микроскоп биологический MAGUS Bio 290T. Вид сзади

1. Держатель для универсальной отвертки
2. Выключатель электропитания
3. Разъем для подключения шнура питания

4. Разъем для подключения шнура питания осветителя проходящего света
5. Фиксирующий винт конденсора

2 ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

ШТАТИВ МИКРОСКОПА

Штатив **13** (рис. 1) представляет собой цельную конструкцию с основанием. Основание имеет Y-образную устойчивую эргономичную форму.

На штативе микроскопа закреплены:

- револьвер **3** (рис. 1) с объективами **4** (рис.1);
- коллектор в оправе с полевой диафрагмой.

Внутри штатива расположен фокусировочный механизм. На штатив крепится держатель столика с кронштейном конденсора и фиксируется винтом. На держатель устанавливается предметный столик **5** (рис. 2) и конденсор **7** (рис. 2).

Детектор присутствия автоматически отключает свет через 30 минут после ухода оператора.

Сзади штатива располагаются:

- Выключатель сетевого напряжения **2** (рис. 3). В положении «—» включается, а в положении «0» выключается сетевое напряжение.
- Разъем **3** (рис. 3) для подключения адаптера питания. Адаптер питания преобразует напряжение переменного тока в напряжение для питания светодиода.
- Гнездо **4** (рис. 3) служит для подключения кабеля питания осветителя проходящего света.
- Отвертка-шестигранник **1** (рис. 3) для фиксации винтов.

ФОКУСИРОВОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

Фокусировочный механизм размещен в штативе микроскопа. Механизм имеет коаксиальную конструкцию – грубая и тонкая фокусировки, регулировка жесткости хода и блокировка грубой фокусировки находятся на одной оси.

Фокусировка на объект осуществляется перемещением по высоте предметного столика **5** (рис. 2). Грубая фокусировка производится вращением коаксиальных рукояток **10** (рис. 1, 2), которые размещены по обеим сторонам штатива.

Тонкая фокусировка производится вращением рукояток **11** (рис. 1, 2), расположенных по обеим сторонам штатива. Тонкая фокусировка требуется для точного фокусирования на объект и для подфокусировки микроскопа на резкость изображения при смене объективов и препаратов.

Механизм регулировки жесткости хода грубой фокусировки **9** (рис. 1) – кольцо между штативом и рукояткой грубой фокусировки с правой стороны. С помощью кольца регулируется жесткость хода грубой фокусировки так, чтобы жесткость была комфортной для пользователя, но при этом столик не опускался самопроизвольно во время работы.

Механизм блокировки грубой фокусировки **9** (рис. 2) расположен с левой стороны. После завершения грубой фокусировки рекомендуется повернуть кольцо до упора в направлении против часовой стрелки. Таким образом закрепится положение грубой фокусировки для быстрой рефокусировки после смены препарата.

Диапазон грубой и тонкой фокусировки составляет 35 мм. Ход грубой фокусировки 18,85 мм/оборот.

Цена деления тонкой фокусировки – 1 мкм.

Упор в штативе ограничивает перемещение предметного столика для предотвращения случайного повреждения объекта.

Во избежание поломки механизма фокусировки:

- не поворачивайте рукоятки грубой/тонкой фокусировки с левой/правой стороны в противоположных направлениях;
- не вращайте механизм грубой фокусировки после того, как механизм достиг своего предельного положения.

ВИЗУАЛЬНАЯ НАСАДКА

Визуальная насадка **16** (рис. 1) тринокулярная (бинокулярная с каналом визуализации).

Визуальная насадка обеспечивает визуальное наблюдение изображения объекта. Насадка устанавливается в отверстие штатива **3** (рис. 1) и закрепляется винтом **14** (рис. 1). Насадку при установке развернуть окулярами в сторону предметного столика.

Изменение межзрачкового расстояния в насадке осуществляется разворотом окулярных тубусов **2** (рис. 1) в пределах 47–78 мм. Значение расстояния, установленного в соответствии с глазной базой наблюдателя, отсчитывается по шкале на насадке.

Для удобной работы на микроскопе угол наклона визуальной насадки варьируется от 0 до 35°. Изменение высоты взора составляет не менее 100 мм.

Увеличение насадки – 1х.

Посадочный диаметр окуляров – 30 мм.

Механизм диоптрийной подвижки окуляров служит для компенсации аметропии глаз наблюдателя. Находится на обоих окулярных тубусах – кольцо **3** (рис. 2).

В вертикальный выход корпуса визуальной насадки **17** (рис. 1) (канал визуализации) для фиксации камеры установлен переходник C-mount. Камера служит для вывода изображения на экран компьютера или монитор/телевизор. Световой поток окуляры/канал визуализации переключается ручкой **15** (рис. 1). Деление светового потока (в %): 0/100, 100/0 или 20/80.

ОКУЛЯРЫ

В комплект микроскопа входят окуляры **1** (рис. 1). Окуляры имеют высокое положение выходного зрачка и предназначены для работы как в очках, так и без них. Наглазники на окулярах защищают оптику очков.

Посадочный диаметр окуляров 30 мм.

Увеличение окуляров 10х. Поле зрения – 25 мм. Удаление выходного зрачка – 10 мм.

Окуляры с другим увеличением и окуляр 10х со шкалой с ценой деления 0,1 мм не входят в комплект и приобретаются дополнительно.

РЕВОЛЬВЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

Револьверное устройство **3** (рис. 1) обеспечивает установку шести объективов **4** (рис. 1). Револьверное устройство моторизировано и кодировано. Смена объективов производится нажатием кнопок на кнопочной панели и боковыми кнопками, расположенными на основании штатива с правой и с левой стороны. Отдельная кнопка используется для переключения между двумя наиболее часто используемыми объективами.

Не следует вращать револьверное устройство вручную!

Вращение производится как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.

Револьверное устройство установлено на головку штатива. Объективы вворачиваются в револьверное устройство в порядке возрастания увеличения по часовой стрелке. Для удобства работы на микроскопе объективы повернуты «от наблюдателя».

Интеллектуальная система микроскопа автоматически запоминает яркость источника света, выставленную пользователем при работе с каждым объективом. При смене объектива система автоматически устанавливает уровень освещенности объекта. Интеллектуальная система экономит время и повышает комфорт пользователя, когда работа требует частой смены объектива.

ОБЪЕКТИВЫ

Объективы **4** (рис. 1) рассчитаны на оптическую длину тубуса «бесконечность». Парфокальная высота объективов 60 мм, линейное поле зрения в плоскости изображения 25 мм. Рассчитаны для работы с препаратами с толщиной покровного стекла 0,17 мм или без покровного стекла. Микроскоп укомплектован объективами-планахроматами с увеличением 4х, 10х, 20х, 40х, 100х (ми). Дополнительно возможна комплектация объективами другого увеличения, типа коррекции и иммерсионной системы.

Корпус каждого объектива имеет гравировку – тип коррекции «Plan», линейное увеличение, числовая апертура, длина тубуса «∞», толщина покровного стекла «0,17» или «–», цветовая маркировка, соответствующая увеличению в соответствии с международным стандартом. Объективы с гравировкой «∞/0,17» рассчитаны для работы с препаратами с покровными стеклами толщиной 0,17 мм; объективы с гравировкой «∞/–» могут быть использованы для работы с препаратами как с покровным стеклом, так и без него. Надпись «oil» на объективе 100х означает, что объектив работает с масляной иммерсией. Надпись «W» на объективе 100х означает, что объектив работает с водной иммерсией.

Характеристики объективов (таблица 2):

Обозначение объектива	Система	Увеличение	Числовая апертура	Рабочее расстояние, мм	Покровное стекло (мм)	Цветовая маркировка
Plan 2x/0,06 ∞/–	сухая	2х	0,06	8,7	–	красная
Plan 4x/0,10 ∞/–	сухая	4х	0,10	30	–	красная
Plan 10x/0,25 ∞/–	сухая	10х	0,25	10,2	–	желтая
Plan 20x/0,40 ∞/0,17	сухая	20х	0,4	4,8	0,17	зеленая
Plan 40x/0,65 ∞/0,17	сухая	40х	0,65	1,5	0,17	голубая
Plan 50x/0,95 oil ∞/0,17	масляная иммерсия	50х	0,95	0,074	0,17	голубая
Plan 60x/0,80 ∞/0,17	сухая	60х	0,80	0,3	0,17	синяя
Plan APO 60x/1,42 oil ∞/0,17	масляная иммерсия	60х	1,42	0,25	0,17	синяя
Plan 100x/1,25 oil ∞/0,17	масляная иммерсия	100х	1,25	0,2	0,17	белая
Plan 100x/1,10W ∞/0,17	водная иммерсия	100х	1,10	0,16	0,17	белая

Объективы 50х, 60х и 100х имеют пружинящую оправу для предохранения от механического повреждения фронтальной линзы объектива и объекта.

В случае повреждения объективов их ремонт рекомендуется производить в сервисном центре.

С иммерсионными объективами необходимо использовать только специальное иммерсионное масло.

КОНДЕНСОРНОЕ УСТРОЙСТВО

В основной комплект микроскопа входит моторизированный конденсор (NA=0,9/0,25) с откидной фронтальной линзой. По дополнительному заказу в комплект микроскопа может входить иммерсионный или сухой конденсор темного поля, а также конденсор Цернике для работы по методу фазового контраста.

Конденсор 3 (рис. 2) установлен в кронштейн под предметным столиком микроскопа. Тип крепления конденсора – «ласточкин хвост». Конденсор устанавливается по направляющим при поднятом столике и опущенном кронштейне. Перемещение конденсора вдоль оптической оси микроскопа осуществляется с помощью рукояток перемещения кронштейна конденсора 12 (рис. 2), расположенных слева и справа от наблюдателя под столиком микроскопа. Диапазон перемещения конденсора – не менее 26 мм.

Кронштейн конденсора имеет пружинный держатель, с помощью которого двумя винтами конденсор центрируется в оптической оси. Фиксация конденсора в держателе осуществляется третьим винтом 5 (рис. 3).

Откидная линза конденсора автоматически выводится из хода лучей для объективов с малым увеличением (2х, 4х) и возвращается обратно для объективов 10 и более крат.

Ирисовая апертурная диафрагма регулируется (открывается/закрывается) кольцом 6 (рис. 2). Конденсор имеет маркировку апертуры и цветовую маркировку увеличения объективов. Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется прикрывать апертурную диафрагму конденсора приблизительно на 1/3 диаметра выходного зрачка объектива.

Апертурная диафрагма предназначена для регулировки контрастности, а не яркости. При необходимости для повышения контрастности следует прикрывать диафрагму.

ПРЕДМЕТНЫЙ СТОЛИК

Двухкоординатный предметный столик 5 (рис. 2) с пластиной из стекла Gorilla Glass устанавливается на держатель столика и обеспечивает перемещение объекта в двух взаимно-перпендикулярных направлениях с помощью рукояток 12 (рис. 1), расположенных на одной оси.

Размеры столика 190x152 мм. Диапазон перемещения: 78x32 мм. Цена деления шкал 1 мм, цена деления нониусов – 0,1 мм.

У столика отсутствует выдвижная зубчатая рейка по оси X, что повышает эргономичность работы. Механизм с ременной передачей плавно перемещает объект. Объект крепится на поверхности столика между держателем и прижимом препаратодержателя 5 (рис. 1), для чего прижим отводится в сторону. Препаратодержатель крепится к столику при помощи двух винтов. При снятом препаратодержателе объект можно перемещать рукой.

ОСВЕТИТЕЛЬ

Осветитель проходящего света включает коллектор в оправе с полевой диафрагмой, встроенный фильтр, и фонарь с источником света – светодиодом. Световой поток направляется на коллектор с помощью встроенной системы линз и зеркал.

Включение осветителя осуществляется с помощью выключателя питания 2 (рис. 3) на задней панели штатива. Регулировка яркости осуществляется ручкой 8 (рис. 2).

Полевая диафрагма регулируется (открывается/закрывается) вращением кольца 8 (рис. 1).

Питание лампы осуществляется от сети переменного тока через адаптер питания

3 РАСПАКОВКА МИКРОСКОПА И УСТАНОВКА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Процесс установки (монтажа) показан на рис. 4.

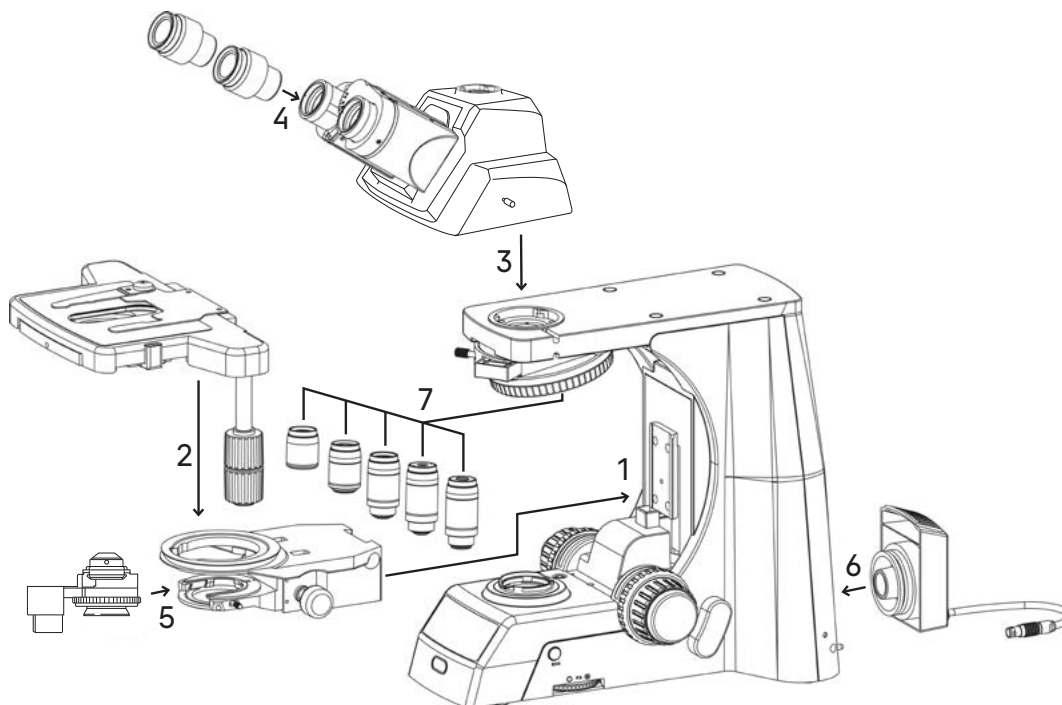


Рис. 4. Установка составных частей

1. Освободите микроскоп от упаковки.
2. Проверьте комплектность микроскопа по п. 7 настоящего руководства по эксплуатации.
3. Произведите внешний осмотр микроскопа и принадлежностей, убедитесь в отсутствии повреждений.
4. Установите держатель столика и конденсора по направляющим «ласточкин хвост» на штативе. Затяните винт отверткой

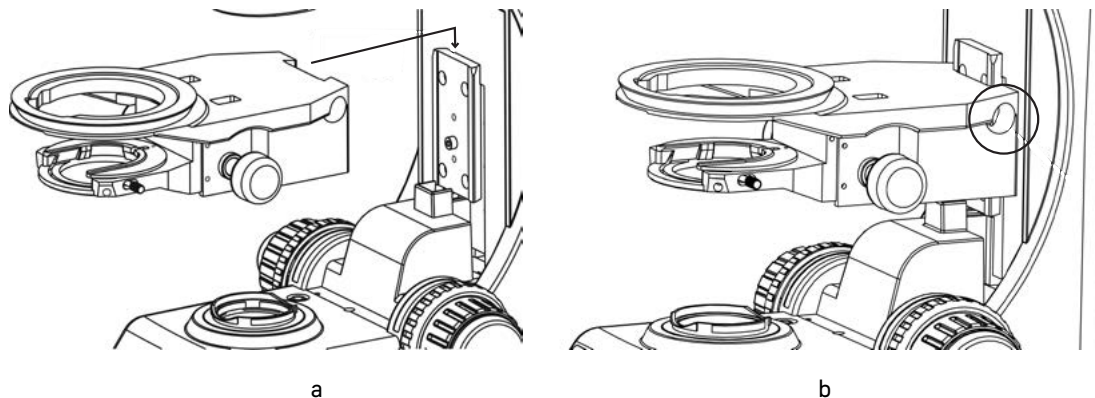


Рис. 5 (а, b). Установка держателя столика и конденсора

5. Вставьте столик, ориентируясь по центру круглого крепления. Затяните винт 1, добившись неподвижного положения столика.

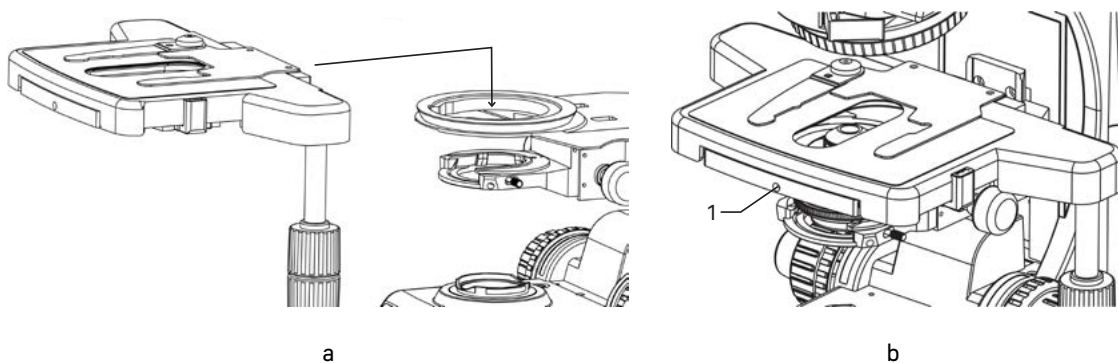
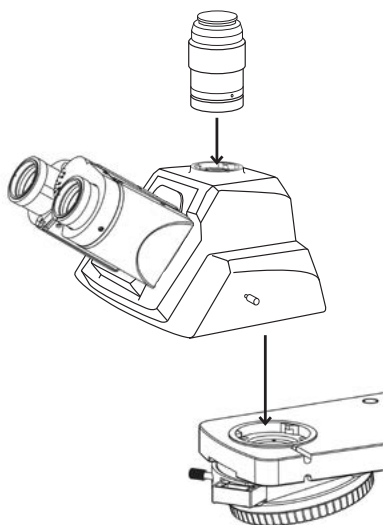


Рис. 6 (а, b). Установка предметного столика



6. Вставьте визуальную насадку в гнездо штатива и затяните винт. Установите в вертикальный выход C-mount адаптер и зафиксируйте винтом.

Рис. 7. Установка визуальной насадки

7. Вставьте окуляры в окулярные тубусы. При необходимости зафиксируйте винтами.

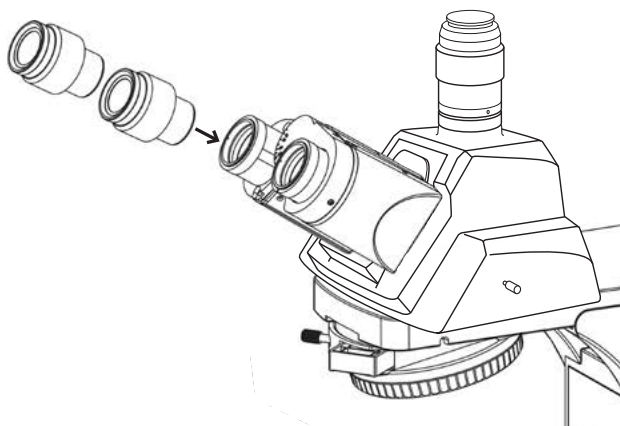


Рис. 8. Установка окуляров

8. Вставьте конденсор до конца и зафиксируйте винтом, расположенным справа. Подключите шнур питания механизма откидной линзы в штекер основания штатива (находится слева от коллектора).

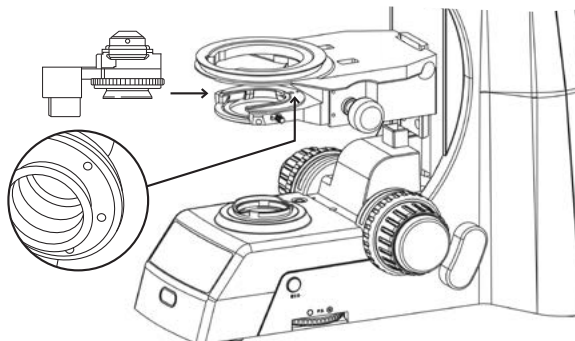


Рис. 9. Установка конденсора

9. Установите фонарь проходящего света, как показано стрелкой на рисунке (если фонарь не был предустановлен на заводе-изготовителе). Затем прочно зафиксируйте винтом 1, используя универсальную отвертку (в комплекте). Не перетяните винт! Подсоедините шнур питания осветителя к разъему питания 2.

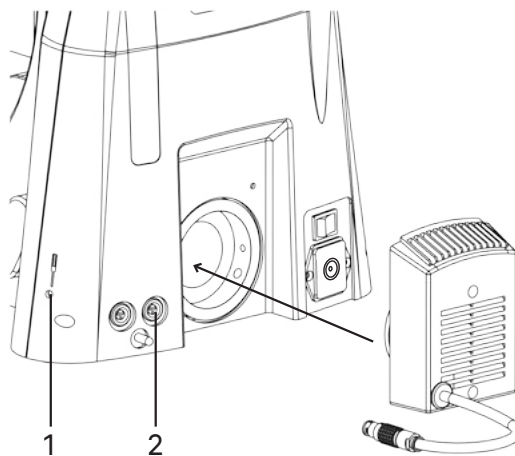


Рис. 10. Установка осветителя

10. Убедитесь, что выключатель питания выключен. Подсоедините сетевой адаптер для подключения к сети переменного тока. Включите шнур в розетку электропитания и включите питание микроскопа. Приведите столик в максимально низкое положение. Нажмите на кнопочной панели кнопку объектива 4х и верните соответствующий объектив. Нажмите кнопку следующего по увеличению объектива и верните его. Действуя подобным образом, верните все объективы по порядку.

Для смены объективов используйте только кнопки! Не вращайте револьвер вручную!

11. Проверьте надежность и безопасность установки всех частей микроскопа.
12. Проверьте и отсортируйте в нужном порядке прилагаемые вспомогательные принадлежности и инструменты. Храните их в надлежащем порядке, чтобы избежать путаницы.

4 РАБОТА НА МИКРОСКОПЕ ПО МЕТОДУ СВЕТЛОГО ПОЛЯ

ВКЛЮЧЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ

Прежде чем включить выключатель микроскопа, проверьте, совпадает ли входное напряжение питания микроскопа с местным напряжением сети. Если нет, не включайте микроскоп. Если на микроскоп подается несоответствующее входное напряжение питания, может возникнуть короткое замыкание или возгорание.

Убедитесь, что сетевой шнур подключен к разъему на задней стенке штатива микроскопа. Подключите микроскоп к электросети.

Переведите выключатель электропитания **1** в положение «—» (включено).

Отрегулируйте яркость света вращением диска **2** так, чтобы яркость света составляла 70% от полной мощности.

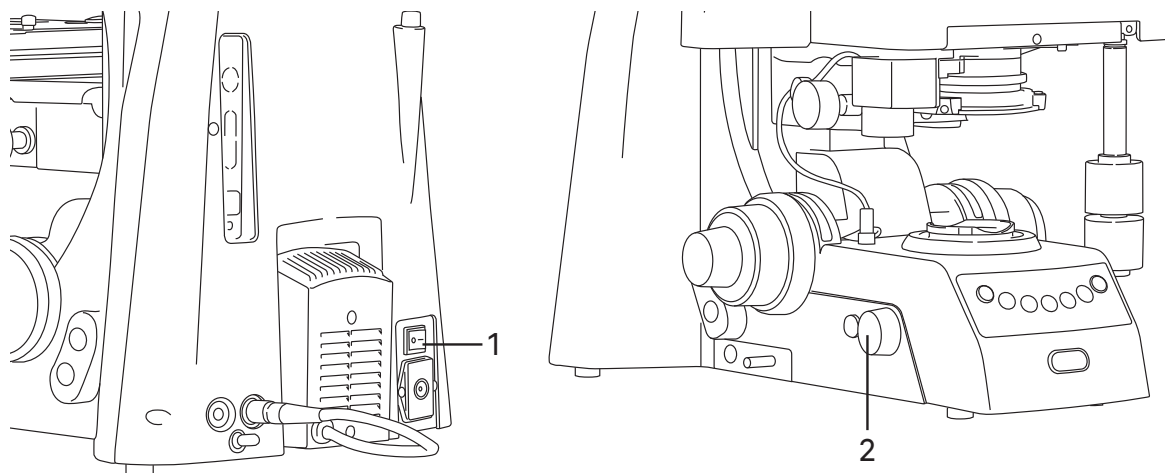


Рис. 11. Включение освещения

Не следует держать диск регулировки яркости в положении максимальной яркости в течение длительного времени. Это может привести к сокращению срока службы лампы. Перед отключением микроскопа от сети убавьте накал горения лампы до минимума.

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТА

Поместите препарат **1** на предметный столик микроскопа. Отрегулируйте изображение, перемещая рукоятки управления столика **2** и **3** так, чтобы наблюдаемый участок объекта был прямо под объективом.

Предметный столик имеет систему двухкоординатного перемещения. Рукоятки перемещения препарата коаксиальны – находятся на одной оси. Столик без выступающей зубчатой рейки.

Рукоятка **2** контролирует продольное перемещение, рукоятка **3** контролирует поперечное перемещение. Диапазон перемещения столика составляет 78 мм по оси X и 32 мм по оси Y.

Соблюдайте осторожность при смене объектива. При работе с объективом с небольшим рабочим расстоянием следите, чтобы фронтальная линза не соприкасалась с покровным стеклом.

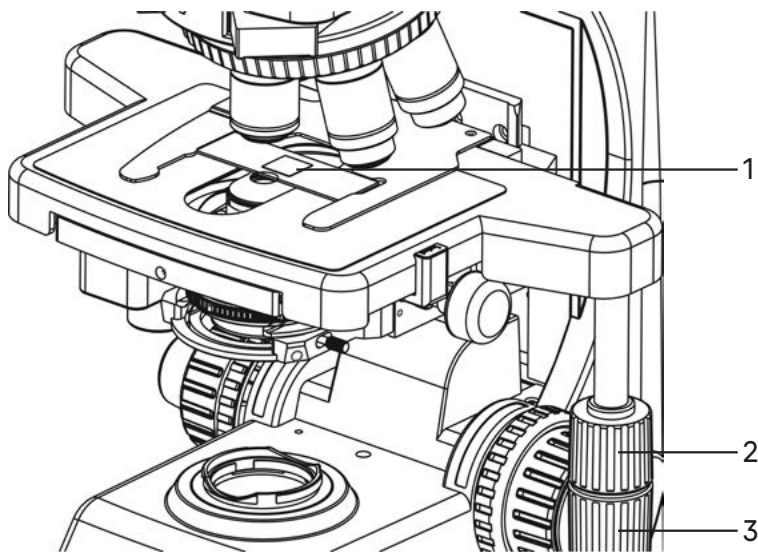


Рис. 12. Размещение объекта

Жесткость хода рукояток перемещения возможно отрегулировать. Потяните вниз ручку **A** и откроются два регулировочных кольца (**B**, **C**). **B** – регулировочное кольцо для рукоятки продольного перемещения. **C** – регулировочное кольцо для рукоятки поперечного перемещения.

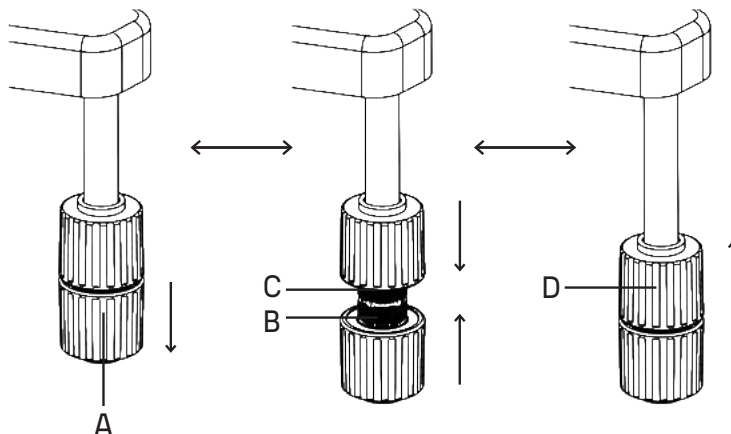


Рис. 13. Регулировка жесткости хода рукояток перемещения предметного столика

ФОКУСИРОВКА НА ОБЪЕКТ

1. Приведите рукоятку переключения светового потока на визуальной насадке в положение наблюдения через окуляры.
2. Введите в ход лучей объектив 4х (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большое поле зрения и рабочее расстояние);
3. Вращением рукоятки 2 грубой фокусировки осторожно поднимите предметный столик почти до соприкосновения объекта с фронтальной линзой объектива;
4. Наблюдая в окуляр, установленный в правый окулярный тубус (при этом левый глаз закрыт), и медленно опуская предметный столик, сфокусируйте микроскоп на резкое изображение объекта с помощью рукояток грубой и тонкой фокусировки 1.
5. Жесткость хода ручки грубой фокусировки регулируется и заранее настраивается на предприятии-изготовителе для легкости пользования. Если есть необходимость отрегулировать жесткость хода ручки грубой фокусировки, следует вращать рукоятку регулировки жесткости хода 4. Поворот против часовой стрелки увеличивает жесткость хода, по часовой стрелке снижает.
6. Ручка 3 предназначена для блокировки грубой фокусировки по высоте; эта функция обеспечивает сохранение верхнего фиксированного положения столика. Блокировка хода грубой фокусировки удобна для быстрой смены препарата. Когда предметный столик заблокирован в заранее заданной позиции, сменив препарат, можно быстро сфокусировать четкое изображение вращением ручки грубой фокусировки до упора и закончить настройку рукояткой тонкой фокусировки.

Следует помнить, что при зафиксированном положении рукоятки блокировки грубой фокусировки не следует вращать рукоятку грубой фокусировки после того, как столик достиг упора. Это может привести к поломке механизма фокусировки.

Если новый препарат окажется с другой толщиной предметного стекла и сфокусироваться на объект не удастся, следует перевести рукоятку блокировки грубой фокусировки в свободное положение.

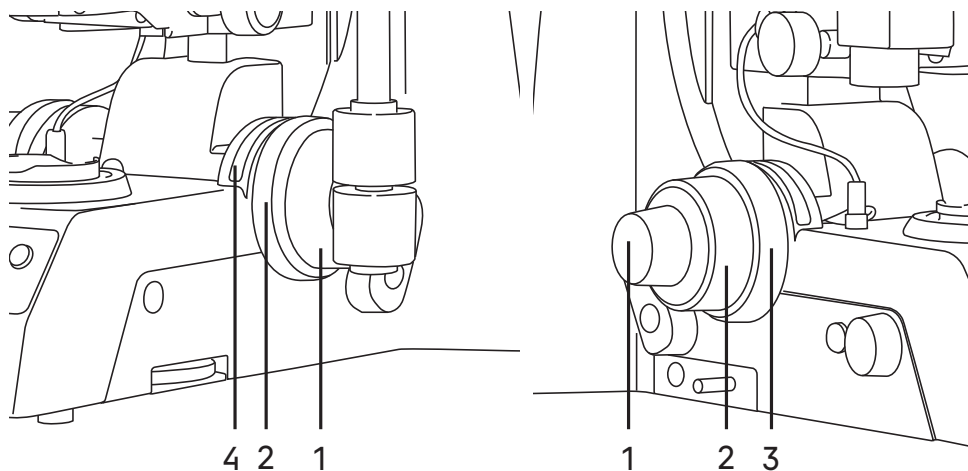


Рис. 14. Фокусировка на объект

МОТОРИЗИРОВАННОЕ РЕВОЛЬВЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

На передней панели микроскопа расположены кнопки выбора объектива **1**. Нажатием кнопки револьверное устройство самостоятельно устанавливает выбранный объектив в рабочее положение.

С двух сторон корпуса, рядом с рукоятками фокусировки, находятся кнопки поворота револьверного устройства **3**. Верхней кнопкой осуществляется поворот револьверного устройства по часовой стрелке; нижней кнопкой – против часовой.

Для переключения между наиболее часто используемыми объективами нажмите кнопку **2**. Далее меняйте объективы нажатием одной из кнопок **3**.

Освещение автоматически выставляется в соответствии с выбранным объективом.

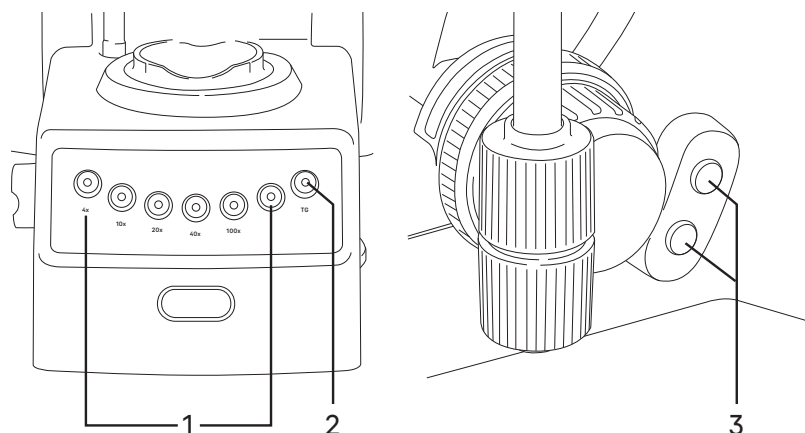


Рис. 15. Смена объективов

Во избежание поломки револьверного механизма используйте только кнопочное управление, не вращайте револьвер вручную!

НАСТРОЙКА ВИЗУАЛЬНОЙ НАСАДКИ

Для компенсации аметропии глаз наблюдателя следует использовать кольцо диоптрийного механизма. Диапазон регулировки составляет ± 5 диоптрий. Изначально выставите диоптрийную подвижку **1** на обоих окулярах в среднее положение так, чтобы «0» встал напротив метки «|».

Наблюдая в окуляр, установленный в один окулярный тубус (при этом другой глаз закрыт) сфокусируйтесь на четкое изображение объекта. Наблюдая в окуляр, установленный в другой окулярный тубус (при этом первый глаз закрыт), добейтесь резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийного механизма **2**, не трогая рукояток фокусировочного механизма.

Установите расстояние между осями окулярных тубусов насадки в соответствии с глазной базой наблюдателя поворотом окулярных тубусов относительно оси шарнира таким образом, чтобы изображение объекта в каждом окуляре при наблюдении двумя глазами воспринималось наблюдателем как одно.

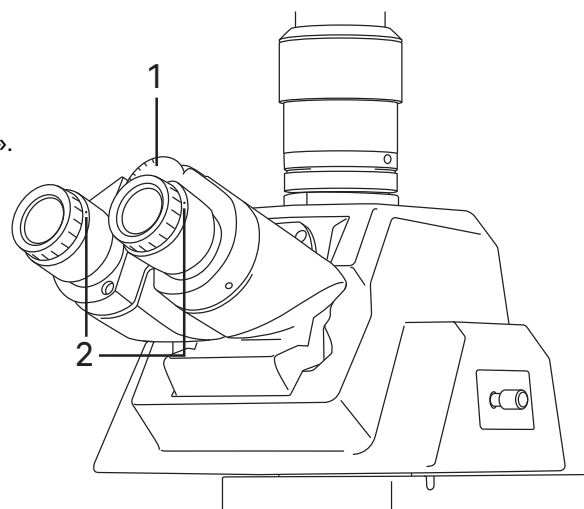


Рис. 16. Настройка визуальной насадки

Значение расстояния, установленного в соответствии с глазной базой наблюдателя, отсчитывается по шкале **1** на насадке. Рекомендуется запомнить свое межзрачковое расстояние, чтобы использовать его в следующий раз.

НАСТРОЙКА ОСВЕЩЕНИЯ ПО КЁЛЕРУ

При работе на световом оптическом микроскопе качество изображения в равной степени зависит от оптики и от осветительной системы микроскопа, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией. Система освещения влияет на разрешение изображения, комфорт при длительной работе и качество фотографий при использовании цифровых камер.

Наличие освещения по Кёлеру является одним из признаков профессионального микроскопа. Правильная настройка микроскопа по Кёлеру дает следующие преимущества:

- максимально возможное разрешение на каждом объективе;
- фокусировка на изображение объекта исследования, при которой удаляются изображения артефактов: пыли на осветителе или на препарате, блики;
- однородность освещения всего поля зрения, отсутствие затемнений по краям.

Настройка освещения по Кёлеру производится следующим образом:

- Введите в ход лучей объектив 10х и сфокусируйтесь на образце с помощью рукояток грубой и тонкой фокусировки.
- Раскройте полевую диафрагму коллектора **2** и апертурную диафрагму конденсора **4**; рукоятками перемещения кронштейна конденсора **1** поднимите конденсор до упора.
- Наблюдая в окуляры, прикройте полевую и апертурную диафрагму, так чтобы была освещена только центральная часть поля зрения – рис. 17-а.
- Приведите изображение в центр поля зрения окуляра с помощью центрировочных винтов конденсора **3** – рис. 17-б. Винты центрируются отверткой.
- Осторожно перемещая конденсор вверх и вниз вращением рукоятки перемещения конденсора, поместите конденсор в рабочее положение, при котором будет резкое изображение краев многогранника прикрытой полевой диафрагмы, а дифракционный сине-зеленый цвет на краю диафрагмы обращен за край диафрагмы, а не в поле зрения.
- Раскройте полевую диафрагму немного больше, чем размер поля зрения – рис. 17-с. Может потребоваться дополнительная центрировка.
- Выньте окуляр из окулярного тубуса и, наблюдая выходной зрачок объектива, раскройте апертурную диафрагму **4** на 2/3 выходного зрачка объектива. Эта величина будет немного меньше апертуры объектива.
- Вставьте окуляр в окулярный тубус.
- Переходите к наблюдению препарата в светлом поле.

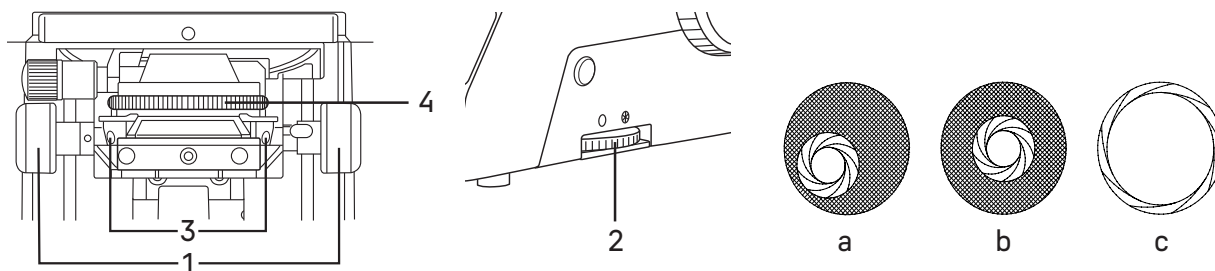


Рис. 17. Центрировка конденсора

При переходе к объективам других увеличений положение конденсора по высоте не менять, только регулировать раскрытие полевой и апертурной диафрагмы.

При настройке освещения следует помнить, что изменение размера полевой диафрагмы оказывает влияние только на величину освещаемого поля. Для каждого объектива следует раскрывать полевую диафрагму на столько, чтобы ее изображение располагалось вблизи края поля зрения микроскопа, но за его пределами. Величина поля зрения имеет обратную зависимость от увеличения объектива. Чем больше увеличение объектива, тем меньше поле зрения, следовательно, при смене объективов в сторону увеличения полевую диафрагму следует прикрывать, при смене объективов в меньшую сторону полевую диафрагму следует раскрывать.

Изменение размера апертурной диафрагмы влияет на контрастность изображения. Не увеличивайте яркость изображения раскрытием апертурной диафрагмы – это приведет к потере контрастности и уменьшению разрешающей способности. Яркость регулируется только ручкой регулировки яркости осветителя. Чем больше увеличение объектива, тем больше его апертура, следовательно, больше раскрывается диафрагма конденсора. Окончательное раскрытие апертурной диафрагмы зависит не только от объектива, но и от объекта, поэтому апертурная диафрагма раскрывается на такую величину, при которой изображение объекта получается наиболее контрастным.

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

РАБОТА С ИММЕРСИОННЫМИ ОБЪЕКТИВАМИ

Пользуясь объективом 40х, установите интересующий участок объекта в центр видимого поля зрения микроскопа. На объект нанесите каплю иммерсионного масла.

Нельзя применять суррогаты взамен специального иммерсионного масла, так как это может значительно ухудшить качество изображения и привести к неисправности объектива.

Введите в ход лучей иммерсионный объектив 100х. Наблюдая сбоку за просветом между объективом и объектом, вращением рукоятки грубой фокусировки осторожно поднимите столик до соприкосновения объектива с каплей иммерсии на объекте. При этом между фронтальной линзой объектива и объектом образуется слой иммерсии. Добейтесь резкого изображения объекта с помощью тонкой фокусировки. В слое иммерсии не должны содержаться пузырьки воздуха. В противном случае следует опустить столик до разрыва с каплей и вновь сфокусировать микроскоп на объект.

По окончании работы снимите чистой тряпочкой или ватой слой иммерсионного масла. Поверхности, на которые было нанесено иммерсионное масло, протрите ватой, накрученной на деревянную палочку и слегка смоченной специальной смесью – О-ксилолом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ МИКРОСКОПА

Общее увеличение микроскопа – это произведение увеличений объектива и окуляра.

Например, если окуляр 10х/25 мм, а объектив 40х/0,65, общее увеличение микроскопа $10 \times 40 = 400\text{х}$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ МИКРОСКОПА

Поле зрения микроскопа – это отношение поля зрения окуляра и увеличения объектива.

Например, если окуляр 10х/25 мм, а объектив 40х/0,65, поле зрения микроскопа $25 \text{ мм} / 40\text{х} = 0,62 \text{ мм}$.

Для точного определения поля зрения микроскопа используется объект-микрометр (калибровочный слайд).

5 РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

РАБОТА С КОНДЕНСОРОМ ТЕМНОГО ПОЛЯ

Конденсор темного поля, поставляющийся по дополнительному заказу, используется при работе по методу темного поля. Метод темного поля применяется для получения изображения неокрашенных прозрачных слабо поглощающих объектов и потому невидимых при наблюдении в светлом поле.

В основе метода темного поля лежит освещение препарата полым конусом света, внутренняя апертура которого превосходит числовую апертуру объектива, поэтому ни один прямой луч от осветителя в объектив попасть не может. Поле зрения микроскопа остается темным. Препарат освещается косыми боковыми лучами. Частицы в препарате рассеивают свет. Часть лучей рассеивается в сторону объектива и на темном фоне появляется яркое изображение объекта.

Темнопольная микроскопия используется для получения изображений живых неокрашенных биологических образцов. Этот метод демонстрирует только контуры объекта, поэтому не применяется для изучения внутренней структуры.

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

- Вращением рукоятки грубой фокусировки поднимите столик в верхнее положение. Рукояткой перемещения кронштейна конденсора опустите кронштейн в нижнее положение. Ослабьте винт держателя конденсора светлого поля, не трогая центрировочные винты. Достаньте конденсор, отсоедините шнур питания механизма откидной линзы и вместо него в кронштейн конденсора микроскопа установите конденсор темного поля. Закрепите винтом.
- Нанесите на фронтальную линзу конденсора темного поля каплю иммерсионного масла.
- Вращением диска регулировки яркости осветителя увеличьте накал лампы до предела. Установите объект исследования на столик микроскопа.
- Наблюдая сбоку за расстоянием между фронтальной линзой конденсора и предметным стеклом объекта, рукояткой перемещения конденсора по высоте поднимите его так, чтобы иммерсионное масло соприкоснулось с предметным стеклом.
- Нанесите на предметное стекло иммерсионное масло, введите в ход лучей объектив 100х и сфокусируйтесь на объект. В поле зрения окуляров микроскопа при этом должен наблюдаться эффект темного поля (ярко светящиеся частицы объекта на темном фоне).
- При необходимости, осторожно перемещая конденсор по высоте и центрируя с помощью винтов, добейтесь наилучшего эффекта темного поля.

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.

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. Поэтому по возможности в помещении следует убрать всю паразитную засветку.

По окончании работы снимите чистой тряпочкой или ватой слой иммерсионного масла. Поверхности, на которые было нанесено иммерсионное масло, протрите ватой, навернутой на деревянную палочку и слегка смоченной специальной смесью – О-ксилолом.

Настройка освещения по методу темного поля для работы с сухими объективами с конденсором апертурой 0,9 проводится так же, только без иммерсионного масла.

РАБОТА С ФАЗОВО-КОНТРАСТНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Фазово-контрастное устройство (ФКУ) предназначено для исследования малоконтрастных объектов, невидимых в микроскоп при наблюдении в проходящем свете в светлом поле. Метод фазового контраста позволяет исследовать неокрашенные малоконтрастные объекты, бесцветные прозрачные препараты и живые микроорганизмы. Например, используется в медицине для подсчета количества тромбоцитов при проведении клинического анализа крови, визуализация и подсчет эритроцитов в моче; в экологии для исследования живых организмов в воде.

ФКУ устанавливается в кронштейн конденсора вместо штатного конденсора. При работе с фазово-контрастным устройством следует руководствоваться техническим описанием и руководством по эксплуатации устройства.

РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ ПРОСТОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Для наблюдения по методу поляризованного света требуется устройство простой поляризации, которое состоит из анализатора и поляризатора.

1. В слот над револьвером объективов (закрит заглушкой) установите анализатор.
 2. Установите поляризатор на коллектор.
 3. Включите максимальную яркость лампы.
 4. Поверните поляризатор в такое положение, когда поле зрения в окулярах самое темное.
 5. Поместите образец исследования на столик микроскопа.
- Можно начинать наблюдение в поляризованном свете.

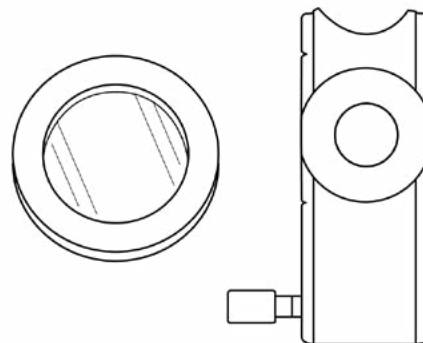


Рис. 18. Устройство простой поляризации

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАБОТЕ ОКУЛЯРА С ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ШКАЛОЙ

Для выполнения сравнительных оценок линейных размеров отдельных составляющих объекта может быть применен окуляр со шкалой или с сеткой. Шкала установлена в плоскости полевой диафрагмы окуляра увеличением 10 крат. Окуляр со шкалой устанавливается в окулярный тубус вместо обычного окуляра.

Для определения размеров структур в линейной мере (в миллиметрах или микронах) необходимо воспользоваться специальной линейкой – объект-микрометром (калибровочным слайдом).

Калибровочный слайд представляет собой прозрачное стекло (по размеру предметного стекла микроскопа) с нанесенной на него микрометрической шкалой с ценой деления 0,01 мм.

Калибровочный слайд положите на предметный столик вместо объекта шкалой вверх. По шкале калибровочного слайда произведите градуировку шкалы окуляра для каждого объектива, с которым будут выполняться измерения. Для этого сфокусируйте микроскоп на резкое изображение шкалы калибровочного слайда в плоскости шкалы окуляра и разверните окуляр в тубусе, установив штрихи обеих шкал параллельно. Определите, 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).

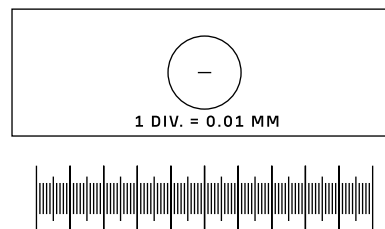


Рис. 19. Калибровочный слайд

Вычислить 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:

Увеличение объектива	Цена деления шкалы окуляра
2	
4	
10	
20	
40	
50	
60	
100	

Пользуясь этими данными, при определении истинной линейной величины объекта достаточно подсчитать число делений шкалы окуляра, наложенных на измеряемый участок объекта, и умножить это число на цену деления шкалы, указанную в данной таблице.

РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ ДИК

Дифференциально-интерференционный контраст раскрашивает цветами изменения высоты объекта и таким образом показывает топографию образца. Объект исследования выглядит рельефным.

При работе с устройством ДИК следует руководствоваться техническим описанием и руководством по эксплуатации устройства.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕРЫ

Конструкция микроскопа предусматривает наблюдение объекта через окуляры и фотографирование объекта. Канал визуализации расположен на тринокулярной насадке. В канал визуализации установлен переходник под крепление C-mount для работы с камерой 1. В нерабочем состоянии он закрыт пылезащитной заглушкой 2. Диоптрийная подвижка на переходнике подстраивает фокус канала визуализации так, чтобы изображение было одновременно в фокусе и в окуляры, и на мониторе.

Важно правильно подобрать камеру для решения конкретных задач на микроскопе – работа на объективах малого или большого увеличения, в светлом поле или при использовании других методов контраста, съемка подвижных или неподвижных объектов. Следует обращать внимание светочувствительность, размер пикселя и размер матрицы, разрешение камеры и скорость передачи данных. Неправильно подобранная камера не позволит сделать качественные снимки, что приведет к искажению результатов исследования.

Для работы с камерой:

- Снимите пылезащитную заглушку.
- Соедините камеру с переходником.
- Включите камеру согласно инструкции, настройте изображение.
- Если изображение нечеткое, отрегулируйте фокус диоптрийной подвижкой переходника, чтобы сделать изображение ясным и четким.

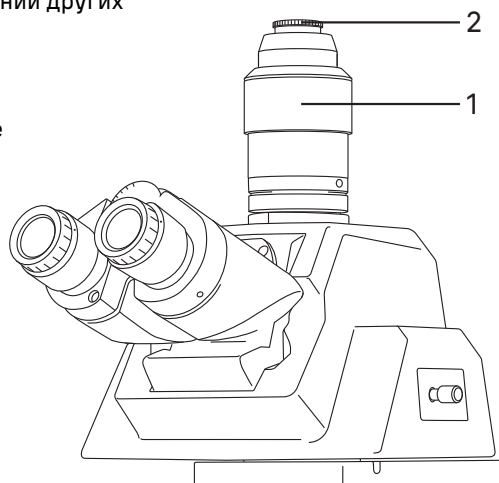


Рис. 20. Использование канала визуализации

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО СЛАЙДА ПРИ РАБОТЕ С КАМЕРОЙ

Калибровочный (микрометрический) слайд предназначен для проведения калибровки программы анализа изображений для измерения расстояний в реальных единицах. В режиме калибровки следует снять изображение микрометрической шкалы при каждом увеличении объектива микроскопа, указать известное расстояние. Таким образом задается масштаб изображения в реальных единицах (микрометр, миллиметр и т.д.). Калибровка:

1. Поместите калибровочный слайд на предметный стол микроскопа.
2. Выберите рабочий объектив и установите максимальное разрешение камеры.
3. Получите на экране монитора контрастное изображение шкалы и снимите изображение.
4. Вызовите в используемой программе команду «Калибровка».
5. Укажите двумя щелчками мыши максимальное видимое расстояние и введите значение в реальных единицах.
6. Введите название калибровки и проверьте результат. Программа запомнит коэффициент.
7. В дальнейшем можно выбрать любую единицу измерения, все результаты будут пересчитываться в соответствии с этим выбором.

6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МИКРОСКОПОМ

Возможные неисправности и способы их устранения (таблица 3):

Неисправность	Причина	Устранение
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА		
Отсутствует освещение в поле зрения	Выключатель электропитания не включен	Включить выключатель питания
	Перегорела лампа	Заменить лампу. Обратиться в сервисный центр к специалисту-электронщику
	Соединительный разъем электрической платы имеет плохой контакт	Отремонтировать разъем. Обратиться в сервисный центр к специалисту-электронщику
ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ		
Присутствует черное затемнение по краю поля зрения, поле зрения неравномерно освещено	Присутствует загрязнение или масло на поверхности объектива, окуляра или конденсора	Убрать пыль с помощью специальной груши или кисточки. Протереть поверхность линз салфеткой, смоченной О-силолом
В поле зрения видна пыль	Присутствует пыль на линзе окуляра	Убрать пыль с помощью специальной груши или кисточки
Фокальная плоскость изображения наклонена (ярче на одной стороне и темнее на другой)	Образец криво лежит на столике	Расположить образец плоско на предметном столике, устойчиво закрепить его препаратодержателем

ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)	Поврежден объектив	Отремонтировать объектив (с помощью профессионального специалиста) или заменить объектив
	Толщина покровного стекла не соответствует стандарту	Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины (0,17 мм)
	Объект положен вниз покровным стеклом	Перевернуть объект
	На фронтальную линзу сухого объектива (чаще всего увеличением 40 крат) попало иммерсионное масло. На фронтальной линзе объектива увеличением 100 засохло иммерсионное масло	Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов салфеткой, смоченной О-ксилолом
	При работе с объективом увеличением 100 не нанесено иммерсионное масло на объект	Нанести иммерсионное масло
	В иммерсионном масле есть пузыри	Удалить иммерсионное масло с объектива, конденсора, объекта, предметного стекла и нанести его снова
	Использовано нестандартное масло	Заменить масло
	Апертурная диафрагма слишком раскрыта	Отрегулировать раскрытие апертурной диафрагмы, в соответствии с апертурой применяемого объектива
	Объектив отклонился от оптической оси	Повернуть револьвер в фиксированное положение

МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Изображение не может оставаться четким во время наблюдения	Ослаблено кольцо регулировки жесткости хода грубой фокусировки, в результате столик самопроизвольно опускается	Правильно настроить механизм регулировки жесткости хода грубой фокусировки.
Рукоятка грубой фокусировки вращается слишком туго	Слишком сильно затянуто кольцо регулировки жесткости хода грубой фокусировки	Ослабить жесткость хода грубой фокусировки
При переключении с объектива малого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект	Предметное стекло с объектом перевернуто	Установить предметное стекло объектом (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 бинокулярной насадки не установлены по базе глаз наблюдателя	Правильно настроить визуальную насадку

7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Полная комплектность (таблица 4)

Наименование изделия	Кол-во	Примечание
СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ		
Штатив (с механизмом фокусировки и механизмом полуавтоматического управления револьвером и конденсором)	1	
Визуальная насадка тринокулярная	1	
Держатель столика с кронштейном конденсора	1	
Револьвер объективов	1	Установлен на штативе
Предметный столик	1	
Фонарь осветителя проходящего света	1	
СМЕННЫЕ ЧАСТИ		
Конденсор Аббе, моторизованный с откидной линзой	1	
Объектив-планахромат 2х/0,06 ∞/–	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат 4х/0,10 ∞/–	1	
Объектив-планахромат 10х/0,25 ∞/–	1	
Объектив-планахромат 20х/0,40 ∞/0,17	1	
Объектив-планахромат 40х/0,65 ∞/0,17	1	
Объектив-планахромат 50х/0,95 ми ∞/0,17 (подпружиненный)	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат 60х/0,80 ∞/0,17 (подпружиненный)	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив план-апохромат Plan Apo 60х/1,42 ми ∞/0,17 (подпружиненный)	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив-планахромат 100х/1,25 ми ∞/0,17 (подпружиненный)	1	
Объектив-планахромат 100х/1,10 ∞/0,17 (подпружиненный)	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 10х/25 мм	2	
Окуляр 10х/22 мм со шкалой	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 10х/25 мм с центроуказателем	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 10х/22 мм с сеткой	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 10х/25 мм с перекрестьем	1	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 12,5х/16 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 15х/16 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 20х/12 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Окуляр 30х/8 мм	2	Поставляется по доп. заказу
Конденсор темного поля сухой	1	Поставляется по доп. заказу
Конденсор темного поля иммерсионный	1	Поставляется по доп. заказу
Устройство ДИК	1	Поставляется по доп. заказу
Фазово-контрастное устройство: фазово-контрастный конденсор, вспомогательный центрирующий телескоп, набор фазовых объективов	1	Поставляется по доп. заказу
Устройство простой поляризации	1	Поставляется по доп. заказу
Насадка для работы в отраженном свете в светлом поле и поляризованном свете с фонарем и кабелем питания	1	Поставляется по доп. заказу

Насадка люминесцентная со светодиодным источником света, блоками люминесцентных фильтров и кабелем питания	1	Поставляется по доп. заказу
Насадка эпи-люминесцентная (эпи-флуоресцентная) со встроенной турелью на 6 блоков люминесцентных (флуоресцентных) фильтров (комбинация блоков возможна из «В», «G», «UV», «V», «R», «FL-FITC», «FL-DAPI» и «FL-TRITC»)	1	Поставляется по доп. заказу
Фонарь ртутной лампы с кабелем питания	1	Поставляется по доп. заказу
Блок питания ртутной лампы	1	Поставляется по доп. заказу
Защитный экран	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив люминесцентный план-полуапохромат, рассчитанный на бесконечность, парфокальная высота 60 мм PlanF S-Apo 4x	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив люминесцентный план-полуапохромат, рассчитанный на бесконечность, парфокальная высота 60 мм PlanF S-Apo 10x	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив люминесцентный план-полуапохромат, рассчитанный на бесконечность, парфокальная высота 60 мм PlanF S-Apo 20x	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив люминесцентный план-полуапохромат, рассчитанный на бесконечность, парфокальная высота 60 мм PlanF S-Apo 40x	1	Поставляется по доп. заказу
Объектив люминесцентный план-полуапохромат, рассчитанный на бесконечность, парфокальная высота 60 мм PlanF 100x ми	1	Поставляется по доп. заказу
Наглазники на окуляры	2	На окулярах
Набор светофильтров	1	Поставляется по доп. заказу
Переходник под крепление C-mount для работы с камерой	1	
Камера	1	Поставляется по доп. заказу
Калибровочный слайд	1	Поставляется по доп. заказу
Монитор	1	Поставляется по доп. заказу
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ		
Винт фиксации визуальной насадки	1	
Отвертка-шестигранник	1	
Пылезащитная заглушка канала визуализации	1	Установлена на месте
Источник света — светодиод LED 3 Вт	1	
Светофильтр для проходящего света	1	Поставляется по доп. заказу
Адаптер питания и сетевой шнур питания	1	
Флакон с иммерсионным маслом	1	Поставляется по доп. заказу
Чехол	1	
Руководство по эксплуатации	1	

8 ОБСЛУЖИВАНИЕ МИКРОСКОПА

ЗАМЕНА ЛАМПЫ

В микроскопе в качестве источника света применяются светодиодные LED-лампы. Замена лампы осуществляется поставщиком оборудования или в профессиональном центре технического обслуживания. Самостоятельная замена может привести к нарушению функции освещения.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. При завершении работы на микроскопе отключите питание. Если микроскоп не предполагается к использованию в течение длительного периода, отключите его от сети.
2. Микроскоп должен находиться в чистом состоянии. Необходимо удалять любые следы масла на линзах, очищать корпус чистой марлей (шелковой или хлопчатобумажной тканью), смоченной небольшим количеством спирта. Не надевайте пылезащитный чехол, пока микроскоп полностью не остынет и не просохнет.

3. Очистка линз:

Удалите пыль на линзах с помощью мягкой кисточки.

Существенное загрязнение можно удалить с помощью мягкой ткани, смоченной небольшим количеством смеси спирта и этилового эфира (пропорция смеси: 20–30% спирта и 70–80% этилового эфира) или специальным раствором О-ксилол. Линзы протираются круговыми движениями от центра к краю.

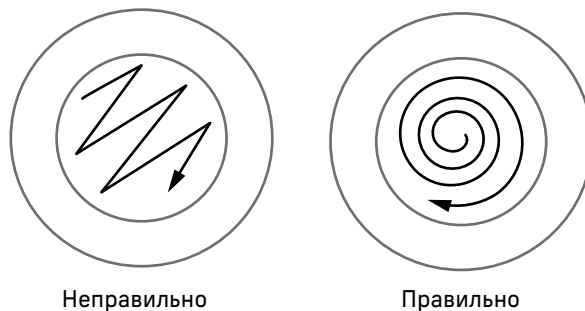


Рис. 21. Очистка линз

4. Очистка поверхности микроскопа: протереть чистой мягкой тканью; значительное загрязнение можно стереть нейтральным моющим средством.

Не протирайте штатив микроскопа с использованием какого-либо органического растворителя (например, спирта, этилового эфира или его разбавленного раствора). Это может вызвать повреждение поверхностной окраски штатива.

5. Хранение: если микроскоп не предполагается использовать в течение длительного периода, отключите питание, дождитесь остывания лампы, установите пылезащитный чехол, храните микроскоп в сухом, вентилируемом и чистом месте, без воздействия кислот, щелочей или пара, иначе возможно образование плесени на линзах.

Рекомендуется нанести слой антикоррозийной смазки на подвижные детали микроскопа.

6. Периодическая проверка: микроскоп должен периодически проходить проверку и техническое обслуживание для поддержания его рабочих характеристик.

9 ГАРАНТИЯ MAGUS

Техника MAGUS обеспечивается **пятилетней международной гарантией** со дня покупки (действует в течение всего срока эксплуатации прибора). Компания Levenhuk гарантирует отсутствие дефектов в материалах конструкции и дефектов изготовления изделия. Продавец гарантирует соответствие качества приобретенного вами изделия MAGUS требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий и правил транспортировки, хранения и эксплуатации изделия. Срок гарантии на аксессуары – **6 (шесть) месяцев** со дня покупки.

Подробнее об условиях гарантийного обслуживания см. на сайте www.magusmicro.com

По вопросам гарантийного обслуживания вы можете обратиться в ближайшее представительство компании Levenhuk.



www.magusmicro.ru