

**МИКРОСКОП
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ
РАБОЧИЙ**

„ЛЮМАМ Р-8“

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Акционерное общество
открытого типа
«ЛОМО»

**МИКРОСКОП ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ
РАБОЧИЙ
„ЛЮМАМ Р-8“**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Ю-33.27.633 ТО

1993

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Микроскоп люминесцентный рабочий «Люмам Р-8» предназначен для исследования микробиологических, гистологических и других объектов в свете их видимой люминесценции, возбуждаемой зелено-сине-фиолетовым участком спектра, а также ультрафиолетовыми лучами с длиной волны более 360 нм.

Микроскоп позволяет наблюдать и фотографировать изображение объекта в свете видимой люминесценции при освещении сверху, через опак-иллюминатор и объектив; по методу фазового контраста при освещении проходящим светом через конденсор микроскопа и при смешанном освещении — сверху светом, возбуждающим люминесценцию, и снизу по методу фазового контраста.

Микроскоп изготавливается для работы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в лабораторных помещениях при температуре воздуха от 10 до 35° С.

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

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Спектральный диапазон возбуждения люминесценции, нм	от 360 до 550
Спектральный диапазон исследуемой люминесценции, нм	от 400 до 700
Увеличение:	
при наблюдении	от 25 до 1250
при фотографировании	от 10 до 500
Источник света — ртутная лампа ДРШ2550-3 и лампа накаливания КГМ9-70.	
Источник питания — сеть переменного тока (220±22) В, 50 Hz.	

Потребляемая мощность, W, не более 1200
 Габаритные размеры, мм, не более 810×360×570
 Масса, kg, не более 28

Характеристики объективов указаны в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение объектива	Система	Собственное увеличение	Числовая апертура	Рабочее расстояние	Линейное поле в пространстве предметов при работе с окуляром 8 ^x и монокулярной насадкой, мм
АПО 6,3×0,2Л	Сухая	6,3	0,2	20,42	3,33
План 10×0,22Л	Сухая	10	0,22	14,20	2,10
План 25×0,55Л	Сухая	25	0,55	1,40	0,84
План 40×0,65Л	Сухая	40	0,65	0,28	0,53
План 100×1,25Л	Масляная иммерсия	100	1,25	0,1	0,21

Объективы для работы по методу фазового контраста

10×0,30ФЛ	Сухая	10	0,30	7,24	2,10
40×0,65ФЛ	Сухая	40	0,65	0,55	0,50
90×1,25ФЛ МИ	Масляная	90	1,25	0,10	0,23

Примечание. Объективы, на корпусе которых имеется гравировка «D=0», предназначены для исследования препаратов без покровного стекла. Все остальные объективы рассчитаны на работу с препаратами с покровным стеклом толщиной 0,17 мм.

3. СОСТАВ

В состав микроскопа входит набор объективов, окуляров, фотоокуляров, светофильтров и принадлежностей.

Полный комплект микроскопа указан в его паспорте.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Принцип действия микроскопа «Люам Р-8» основан на использовании явления люминесценции объектов, возникающей под действием лучей определенного спектрального состава.

Оптическая схема микроскопа показана на рис. 1.

Источник света **1** коллектором **2** и линзой **3** проецируется в плоскость апертурной диафрагмы **4**, затем системой линз **5** и светоде-

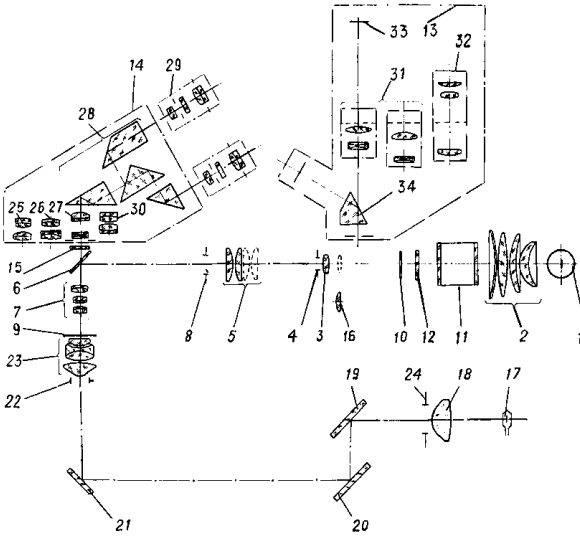


Рис. 1

лительной пластиной **6** переносится в плоскость выходного зрачка объектива **7**. Полевая диафрагма **8** объективом **7** проецируется в плоскость объекта **9**. Из общего излучения источника свет, возбуждающий люминесценцию, выделяется с помощью сменных светофильтров **10**. Для предохранения светофильтров от нагревания лампой ДРШ250-3 предусмотрены теплопоглощающая кювета **11**, наполняемая дистиллированной водой или раствором медного купороса, и теплопоглощающий светофильтр **12**.

Светоделительные пластины **6** — сменные. На одной пластине нанесено покрытие, отражающее свет преимущественно в спектральном диапазоне от 340 до 370 нм и пропускающее свет в спектральном диапазоне от 425 до 500 нм. Эта пластина применяется при изучении сине-голубой люминесценции, возбуждаемой длинноволновым участком ультрафиолетового спектра.

На другой пластине нанесено покрытие, отражающее свет преимущественно в спектральном диапазоне от 520 до 545 нм и пропускающее свет в спектральном диапазоне от 610 до 700 нм. Эта пластина применяется при изучении красной люминесценции, возбуждаемой зеленой областью спектра.

Для изучения желто-зелено-красной люминесценции, возбуждаемой сине-фиолетовой областью спектра, выбирается одна из трех пластин, на которых нанесено покрытие, отражающее свет в спектральных диапазонах от 400 до 440, от 450 до 480 и от 480 до 500 нм и пропускающее свет соответственно в спектральных диапазонах от 500 до 700, от 520 до 700 и от 540 до 700 нм.

Изображение объекта **9** в свете люминесценции объективом **7** проецируется в фокальную плоскость окуляра монокулярной насадки **13** или бинокулярной насадки **14**. Для устранения рассеянного в системе наблюдения света возбуждения применяются «запирающие» светофильтры **15**.

При помощи микроскопа можно наблюдать объекты, освещенные по методу темного поля, для чего в ход лучей включается линза **16**, система линз **5** устанавливается в положение, показанное на рис. 1 пунктиром, вместо светоделительной пластины **6** устанавливается зеркало темного поля, вместо объектива **7** — эпиобъектив (в комплект микроскопа не входит).

При освещении снизу, через конденсор, источник света **17** коллектором **18** и системой зеркал **19**, **20** и **21** проецируется в плоскость апертурной диафрагмы **22** конденсора **23**. Изображение полевой диафрагмы **24** системой зеркал **19**, **20**, **21** и конденсором **23** проецируется в плоскость объекта **9**.

Для возбуждения люминесценции ультрафиолетовыми лучами применяются светофильтры из стекла УФС6 толщиной 3 и 5 мм. Кривые пропускания этих светофильтров показаны на рис. 2.

Для возбуждения люминесценции сине-фиолетовыми лучами применяются светофильтры из стекла ФС1 толщиной 1, 2, 4 и 6 мм, светофильтры из стекла СС15 толщиной 2 и 4 мм или интерференционный светофильтр, выделяющий из общего излучения источника свет возбуждения в спектральном диапазоне от 450 до 480 нм. Кривые пропускания светофильтров ФС1 и СС15 показаны на рис. 3, кривая пропускания интерференционного светофильтра «450—480» показана на рис. 4.

При необходимости для получения наилучшего контраста изображения можно при работе с интерференционным светофильтром «450—480» совместно использовать светофильтр из стекла СС15 толщиной 2 мм.

Для возбуждения люминесценции зелеными лучами применяется светофильтр из стекла ЗС11 толщиной 3 мм. Кривая пропускания светофильтра ЗС11 показана на рис. 5.

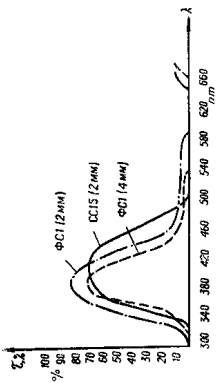


Рис. 3

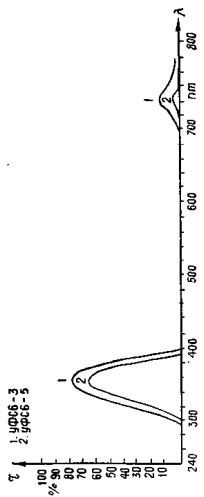


Рис. 2

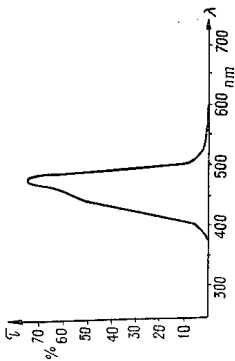


Рис. 4

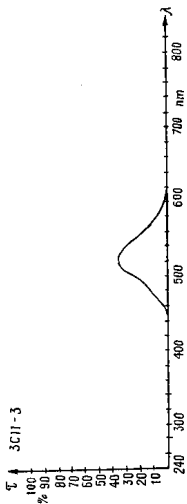


Рис. 5

Кривая пропускания теплопоглощительного светофильтра СЗС24 показана на рис. 6.

«Запирающие» светофильтры 15 (см. рис. 1) — сменные и используются в определенном сочетании со светофильтрами возбуждения. Светофильтр, склеенный из стекол ЖСЗ и БС8, используется при работе со светофильтрами из стекла УФС6, светофильтр, склеенный из стекол ЖС18 и ЖС19, — при работе со светофильтрами

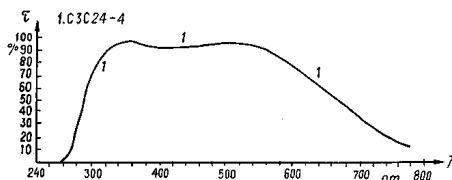


Рис. 6

возбуждения из стекла ФС1 или СС15, а также при работе с интерференционным светофильтром «450—480». Светофильтр из стекла КС11 используется при работе со светофильтром из стекла ЗС11. Кривые пропускания светофильтров ЖСЗ и БС8, КС11, ЖС18 и ЖС19 показаны на рис. 7.

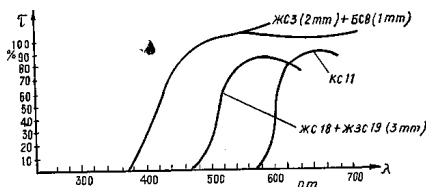


Рис. 7

При работе с бинокулярной насадкой изображение объекта 9 (см. рис. 1) после объектива 7 проецируется одной из оптических систем 25, 26 или 27 и системой призм 28 в фокальные плоскости окуляров 29. При поочередном включении оптических систем 25, 26 или 27 меняется собственное увеличение бинокулярной насадки, становясь равным 1,1; 1,6 и 2,5 соответственно.

При включении оптической системы 30 можно рассматривать выходной зрачок объектива, что необходимо при настройке освещения.

При работе с монокулярной микрофотонасадкой 13 изображение объекта 9 после объектива 7 проецируется в предметную плоскость гомала 31 или фотоокуляра 32 и попадает на пленку 33

фотокамеры. При включении в ход лучей призмы **34** изображение проецируется в фокальную плоскость визуального окуляра микрофотонасадки **13**.

На рис. 8 показан микроскоп «Люмам Р-8» с основными принадлежностями.

Общий вид штатива микроскопа «Люмам Р-8» показан на рис. 9.

Головка **1** с револьвером для объективов и гнездом **2** предназначена для установки визуальной или фотографической насадок. Винт **3** служит для закрепления насадок в гнезде головки. В корпус головки на направляющих типа «ласточкин хвост» устанавливаются специальные сменные оправы **4** (рис. 10) со светоделительными пластинами.

Маркировка оправ соответствует цвету области пропускания устанавливаемой пластины (табл. 2).

Таблица 2

Маркировка	Параметры пластины		«Запирающий» светофильтр	Цвет «запирающего» светофильтра
	Область отражения ρ , нм	Область пропускания τ , нм		
Голубая	340—370	425—500	ЖСЗ+БС8	Бесцветный
Зеленая	400—440	500—700	ЖС18+ЖС19	Желтый
Зеленая 2	450—480	520—700	То же	То же
Зеленая 3	480—500	540—700	» »	» »
Красная	520—545	610—700	КС11	Красный

Все пластины отцентрированы и в дополнительной центровке не нуждаются. Рабочее положение пластин в микроскопе — при вдвинутой до упора оправе. В нерабочем состоянии оправы следует хранить в футляре. При чистке пластин необходимо соблюдать осторожность, так как даже при незначительном нажатии пластину можно повредить или разъюстировать.

«Запирающие» светофильтры вкладываются в гнезда оправ пластин, при необходимости их можно легко сменить.

Корпус **8** (см. рис. 9) предназначен для размещения линз осветительной системы, светофильтров возбуждения, теплопогложительного светофильтра, теплопогложительной кюветы, полевой и апертурной диафрагм.

Узел **5** полевой диафрагмы устанавливается в паз на направляющей типа «ласточкин хвост» до упора и закрепляется винтом **4**. Величина полевой диафрагмы изменяется с помощью рукоятки **7**, центрирование ее производится винтами **6**.

Линзы **3** (см. рис. 1), **5**, **16**, коллектор **2** и апертурная диафрагма **4** смонтированы в корпусе **8** (см. рис. 9).

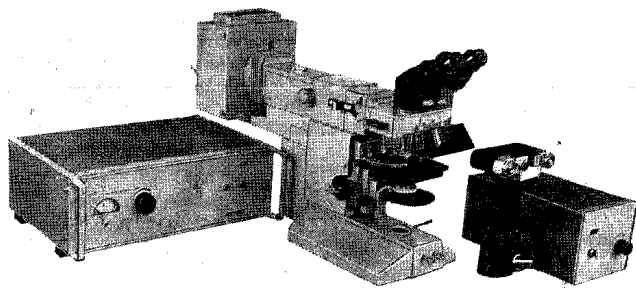


Рис. 8

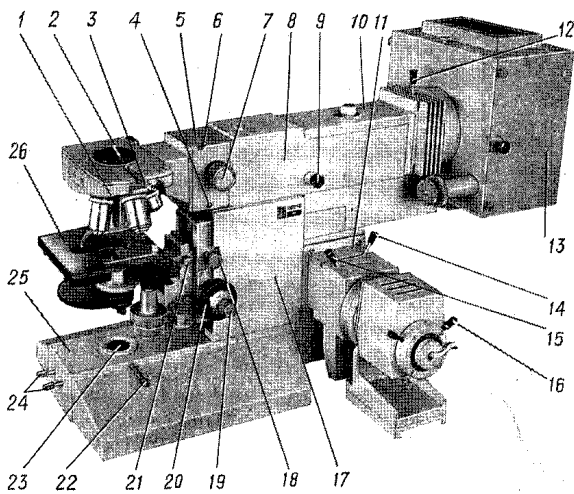


Рис. 9

Смена светофильтров возбуждения, теплопоглощительного светофильтра и теплопоглощительной кюветы осуществляется при снятой крышке 10. При снятии кюветы с микроскопа световой поток автоматически перекрывается шторкой, удерживаемой в нерабочем положении масляной кюветы. Для установки кюветы на микроскоп шторку необходимо отвести под кювету.

Слева на корпусе 8 имеются рукоятка 2 (см. рис. 10) для перемещения вдоль оптической оси системы линз 5 (см. рис. 1) и рукоятка 1 (см. рис. 10) для изменения диаметра апертурной диафрагмы 4 (см. рис. 1).

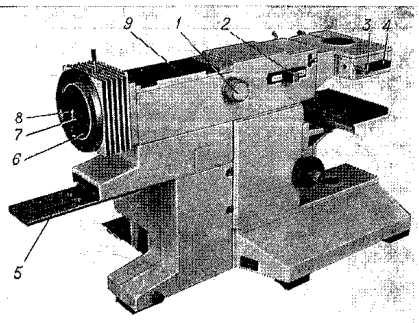


Рис. 10

Для работы по методу темного поля рукоятку 2 (см. рис. 10) следует переместить до упора от наблюдателя, для работы по методу светлого поля—до упора к наблюдателю.

Рукоятка 9 (см. рис. 9) служит для включения и выключения линзы 16 (см. рис. 1), рукоятка 12 (см. рис. 9)— для перемещения коллектора 2 (см. рис. 1).

Осветитель 13 (см. рис. 9) предназначен для установки лампы ДРШ250-3.

Осветитель устанавливается на направляющую кронштейна 5 (см. рис. 10) до упора 4 (рис. 11) и закрепляется винтом 3. Такая конструкция позволяет при необходимости снимать осветитель.

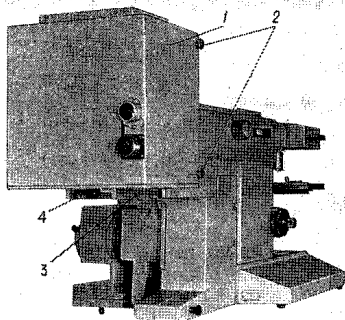


Рис. 11

Для замены лампы ДРШ250-3 в осветителе необходимо, отвернув винты 2, снять кожух 1, выдвинуть до упора рукоятку 4 (см. рис. 12), взять из комплекта отвертку и отвернуть винты 3 (рис. 12), не вывинчивая их полностью; снять с бокового электрода лампы колпачок; взявшись за керамическое основание лампового держателя

теля 2, вынуть его из осветителя движением вверх по направляющим. Отвернуть винты 2 (рис. 13) и барашек 1 на держателе, поднять вверх угольник 21, вынуть лампу из нижнего держателя, держась только за нижний электрод, и снять с нижнего электрода лампы разрезную резьбовую втулку 7.

Установка новой лампы производится в обратном порядке.

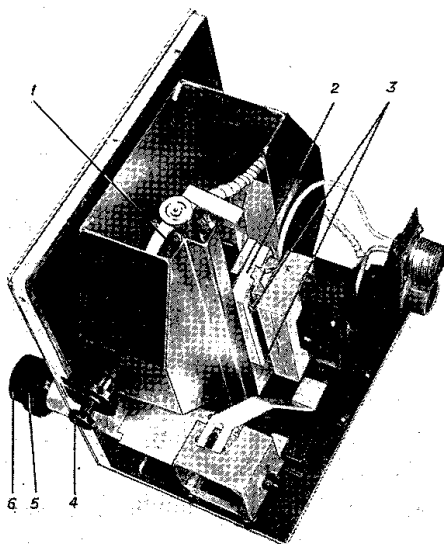


Рис. 12

Барашки 6 (см. рис. 12) и 5 служат для центровки лампы.

Для защиты коллектора от возможного при поджиге взрыва лампы, а также для предохранения глаз наблюдателя от света, излучаемого источником, при смене светофильтров осветитель микроскопа имеет шторку 1, перекрывающую световой поток при вдвинутой рукоятке 4.

В случае повреждения первой линзы коллектора при взрыве лампы ДРШ250-3 линзу можно заменить запасной из комплекта ЗИП.

Корпус 17 (см. рис. 9) обеспечивает жесткую связь верхней осветительной системы и основания микроскопа. В корпусе смонтирован механизм вертикального перемещения объекта для фоку-

сировки объективов на объект. Грубое перемещение объекта производится рукояткой 20, тонкое — рукояткой 19. Рукоятка 20 фиксируется в любом положении рукояткой 18.

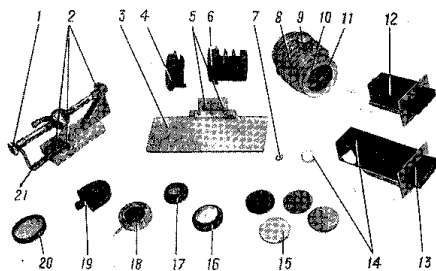


Рис. 13

На направляющую механизма фокусировки устанавливаются предметный столик 26 (см. рис. 9 и рис. 14) и кронштейн 4 (рис. 15) конденсора. В нужном положении предметный столик и кронштейн

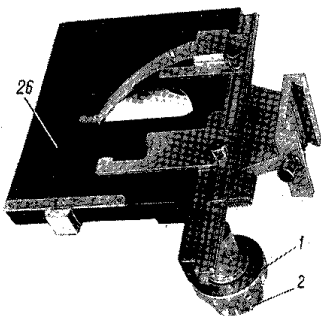


Рис. 14

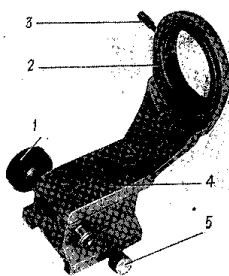


Рис. 15

фиксируются винтами 21 (см. рис. 9) и 5 (см. рис. 15) соответственно. Для фокусировки конденсора служит барашек 1, винт 3 предназначен для крепления конденсора в гильзе 2.

Перемещение объекта на предметном столике в двух взаимно перпендикулярных направлениях осуществляется вращением ру-

кояток **1** (см. рис. 14) и **2**, смонтированных на одной оси. Перемещение объекта отсчитывается по шкалам и нониусам.

Верхняя осветительная система с револьверной головкой и осветителем жестко связана с корпусом **17** (см. рис. 9) механизма фокусировки, который, в свою очередь, жестко связан с основанием **25**. Корпус **11** при помощи клина соединяет основание и осветительную систему для освещения снизу. Осветитель **16** с лампой КГМ9-70 устанавливается на направляющую до упора и закрепляется винтом **3** (рис. 16). Осветитель состоит из корпуса **2**, кронштейна

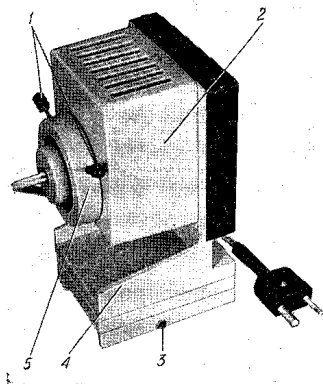


Рис. 16

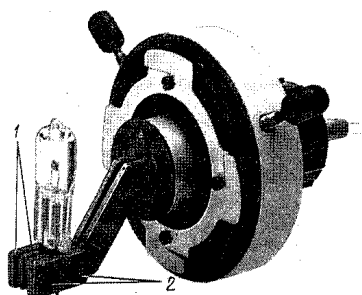


Рис. 17

4 и держателя **5** лампы, выполненного в виде байонетного зажима; такая конструкция позволяет вынимать держатель поворотом его против часовой стрелки.

Лампа КГМ9-70 устанавливается в пазы держателей и закрепляется планками **1** (рис. 17) с помощью винтов **2**.

Винты **1** (см. рис. 16) служат для центрировки лампы относительно визирной оси микроскопа.

Рукоятка **15** (см. рис. 9) служит для перемещения коллектора **18** (см. рис. 1), рукоятка **14** (см. рис. 9) — для изменения диаметра полевой диафрагмы **24** (см. рис. 1). Винты **24** (см. рис. 9) служат для центрировки изображения полевой диафрагмы **24** (см. рис. 1). Гнездо **23** (см. рис. 9) предназначено для установки оправы **6** (см. рис. 13) для светофильтров или оправы **4** для поляфильтров; оправа зажимается винтом **22** (см. рис. 9).

Сменные узлы микроскопа «Люмам Р-8» показаны на рис. 13.

Светофильтры возбуждения **19** устанавливаются в соответствующие гнезда под крышкой **10** (см. рис. 9).

Теплопоглощающий светофильтр СЗС24 толщиной 4 мм установлен в соответствующем гнезде под крышкой **10** и зажат стопорным винтом **9** (см. рис. 10).

Теплопоглощающая кювета **11** (см. рис. 1) состоит из корпуса **8** (см. рис. 13), прижимных крышек **10**, стекол **11** и пробки **9**. В комплекте микроскопа имеются запасные стекла **11**. Чтобы разобрать и промыть кювету, необходимо отвинтить крышку **10**, вынуть стек-

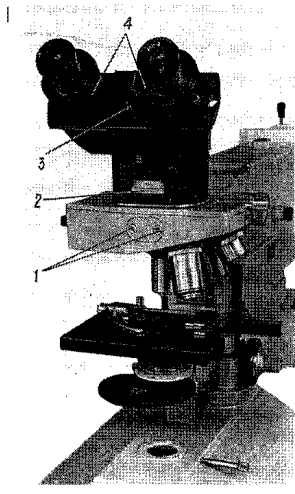


Рис. 18

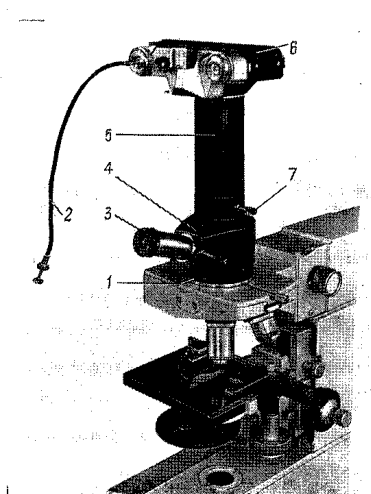


Рис. 19

ло **11** с резиновыми прокладками и металлической шайбой, после промывки собрать кювету и плотно завинтить крышку **10**.

«Запирающие» светофильтры **14** вкладываются в соответствующее гнездо оправы **13** со светоделительными пластинами.

Для обеспечения лучшей скрещенности при работе со светофильтрами возбуждения из стекла УФС6, кроме «запирающего» светофильтра **14** из стекол ЖСЗ и БС8, установленного в гнездо оправы **13**, применяется второй такой же «запирающий» светофильтр **17**, который в системе визуального наблюдения надевается на окуляры бинокулярной или монокулярной насадки; в фотосистеме «запирающий» светофильтр **16** из стекол ЖСЗ и БС8 надевается на гомал в монокулярной насадке.

Защитное стекло **3** предохраняет глаз исследователя от света возбуждения при работе с объективами малого увеличения и при

освещении снизу. Чтобы установить стекло на корпус микроскопа, следует ввинтить винты 5 в отверстия 1 (рис. 18).

Для предохранения объектов от выцветания при перерывах в работе световой поток можно перекрыть шторкой, установленной в головке 1 (см. рис. 9) микроскопа, для чего рукоятку 3 (см. рис. 10) следует вдвинуть до упора в корпус головки.

В комплект принадлежностей микроскопа включены бинокулярная насадка АУ-26 и микрофотонасадка МФН-10.

Бинокулярная насадка АУ-26 показана на рис. 18. Бинокулярная насадка имеет собственное сменное увеличение 1,1; 1,6; 2,5, а также специальную систему «ФК» для рассматривания выходного зрачка объектива. Требуемое увеличение бинокулярной насадки устанавливается вращением диска 2 за накатанную часть. Диск имеет четыре фиксированных положения: «1,1^x», «1,6^x», «2,5^x» и «ФК».

Окуляры бинокулярной насадки устанавливаются по расстоянию между глазами наблюдателя параллельным перемещением окулярных трубок. Одновременно с перемещением окулярных трубок вращается шкала 3, которая показывает с точностью ± 1 мм расстояние, установленное между осями окулярных трубок; при изменении этого расстояния меняется расчетная длина тубуса. Для компенсации изменения длины тубуса необходимо поднять или опустить окуляры вращением втулок 4 со шкалами, которые устанавливаются на деления, соответствующие показанию шкалы 3. Компенсация ошибки глаза наблюдателя осуществляется перемещением окулярных трубок вверх (для дальнозоркого глаза) или вниз (для близорукого глаза).

Величина смещения по шкалам окулярных трубок при различных окулярах указана в табл. 3.

Таблица 3

Близорукость (миопия) и дальнозоркость (гиперметропия)	Величина смещения по шкале диоптрийной подвижки от установленного положения, деления	
	при окуляре 4 ^x	при окуляре 5 ^x
± 1	2,5	1,8
± 2	5,0	3,6
± 3	7,5	5,4
± 4	10,0	7,3
± 5	12,5	9,0

Микрофотонасадка МФН-10 (рис. 19) применяется для фотографирования и наблюдения изображений объектов. Микрофотонасадка состоит из корпуса 4, визуального тубуса 3, фототубуса 5,

закрепляемого винтом 7, рукоятки 1 для включения призмы, направляющей лучи в визуальный тубус 3.

На фототубус 5 навинчивается камера 6 фотоаппарата со спусковым тросиком 2.

5. МАРКИРОВАНИЕ

На каждом микроскопе имеется бирка с надписью «Люмам Р-8» и товарным знаком предприятия-изготовителя, а также бирка с порядковым номером, две первые цифры которого означают две последние цифры года выпуска микроскопа.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе на микроскопе «Люмам Р-8» опасность представляют электрический ток и излучение ртутной лампы.

Конструкция микроскопа и блоков питания исключает возможность случайного прикосновения к неизолированным частям, находящимся под напряжением.

Блок питания лампы ДРШ250-3 и унифицированный источник питания «Гранат» имеют трехполюсные сетевые вилки для заземления корпусов этих блоков при включении их в сеть.

Конструкция осветителей исключает возможность попадания яркого света ламп в глаза исследователя.

Меры безопасности при работе с микроскопом «Люмам Р-8» соответствуют мерам, принимаемым при эксплуатации установок с напряжением до 1000 В.

К работе на микроскопе «Люмам Р-8» допускаются лица, аттестованные на знание правил техники безопасности.

Перед началом работы до включения в сеть микроскоп заземлить, соединив проводом клемму на основании микроскопа с клеммой для заземления блока питания лампы ДРШ250-3.

Не включать лампу ДРШ250-3 при снятом с осветителя кожухе и незакрытой шторке.

Не включать лампу КГМ9-70 вне корпуса осветителя.

При замене ламп обязательно выключать блоки питания и отсоединять питающие кабели от осветителей.

Меры безопасности при эксплуатации блока питания лампы ДРШ250-3 указаны в разделе 6 его технического описания и инструкции по эксплуатации.

Меры безопасности при эксплуатации унифицированного источника питания «Гранат» указаны в соответствующем разделе его паспорта.

Меры предосторожности при работе с лампой ДРШ250-3 указаны в инструкции по ее эксплуатации.

7. РАСПАКОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковкой микроскоп в транспортной таре следует выдерживать в нормальных климатических условиях не менее 10 часов.

7.1. Распаковка

7.1.1. Вынуть из транспортной тары ящики с микроскопом и осветителями, футляры с принадлежностями и сменными частями, ящики из гофрированного картона с блоками питания. Освободить их от бумаги и пленки.

7.1.2. Снять боковую крышку с ящика с микроскопом, отвинтить болты, крепящие микроскоп к дну ящика, вынуть микроскоп. При установке и переноске микроскоп брать только за основание.

7.1.3. Освободить микроскоп и принадлежности, находящиеся в ящике, от бумаги.

7.1.4. Снять боковую крышку с ящика с осветителем и освободить осветитель от бумаги.

Вскрыть коробки, открыть футляры и освободить принадлежности и блоки питания от бумаги.

7.1.5. Проверить комплект поставки по паспорту микроскопа и паспортам входящих в него комплектующих изделий.

7.1.6. Произвести внешний осмотр узлов и принадлежностей, убедиться в отсутствии повреждений и установить необходимые узлы на микроскоп.

7.1.7. Вынуть из под механизма вертикального перемещения объекта амортизационную резиновую прокладку, для чего механизм слегка приподнять над прокладкой.

7.2. Подготовка к работе

Желательно микроскоп устанавливать в помещении, в котором можно уменьшить общую освещенность (затемненном). При наблюдении слабосветящихся объектов и при фотографировании на микроскопе следует уменьшить освещенность помещения.

Прежде, чем приступить к работе на микроскопе, необходимо изучить все имеющиеся в комплекте технические описания и инструкции по эксплуатации, а также паспорта комплектующих изделий микроскопа.

При работе с лампой ДРШ250-3 для предохранения светофильтров возбуждения от нагревания обязательно установить в рабочее положение теплопоглощающую кювету, наполненную дистиллированной водой или 4-процентным раствором медного купороса. При установке кюветы отвести под нее шторку, находящуюся в корпусе 8 (см. рис. 9).

7.2.1. Протереть колбы ламп спиртом.

7.2.2. Соединить осветители с соответствующими блоками питания.

7.2.3. Установить в револьвер микроскопа необходимые для работы объективы (одно из гнезд револьвера вначале оставить свободным).

7.2.4. Установить на штатив необходимую для работы насадку, в нее — необходимые окуляры.

7.2.5. Подготовить к работе необходимые светофильтры.

7.2.6. Установить на корпус микроскопа защитное стекло.

7.2.7. Вдвинуть шторку 1 (см. рис. 12) в осветителе рукояткой 4.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Настройка микроскопа для исследования объектов в свете люминесценции при освещении их сверху, через объектив

8.1.1. Зажечь лампу ДРШ250-3 в осветителе 13 (см. рис. 9), руководствуясь описанием блока питания лампы ДРШ250-3.

8.1.2. Ввести поворотом револьвера в ход лучей отверстие, не занятое объективом.

8.1.3. Установить «запирающий» светофильтр 14 (см. рис. 13) в оправу 13 с пластиной; при выборе пластины и светофильтра необходимо руководствоваться данными табл. 2. «Запирающий» светофильтр из стекол ЖС18 и ЖЗС19 вложить так, чтобы оранжевое стекло ЖС18 было расположено сверху, а желто-зеленое стекло ЖЗС19 — снизу.

8.1.4. Установить необходимую оправу 13 с пластиной в головку микроскопа.

8.1.5. Выключить рукояткой 9 (см. рис. 9) линзу 16 (см. рис. 1) из хода лучей.

8.1.6. Передвинуть рукояткой 2 (см. рис. 10) систему линз 5 (см. рис. 1) к наблюдателю до упора.

8.1.7. Установить предметный столик микроскопа в крайнее верхнее положение.

8.1.8. Положить на предметный столик лист белой бумаги.

8.1.9. Открыть полностью апертурную диафрагму рукояткой 1 (см. рис. 10); закрыть примерно наполовину полевую диафрагму рукояткой 7 (см. рис. 9).

8.1.10. Установить в гнездо под крышкой 10 необходимый светофильтр возбуждения.

8.1.11. Выдвинуть рукояткой 4 (см. рис. 12) шторку 1. Перемещая коллектор рукояткой 12 (см. рис. 9), добиться резкого изображения дугового разряда лампы на бумаге.

8.1.12. Отцентрировать лампу вращением винтов 6 (см. рис. 12) и 5 так, чтобы изображение дугового разряда лампы было в центре освещенного круга на листе бумаги. Убрать бумагу со столика.

8.1.13. Ввести поворотом револьвера в ход лучей объектив малого увеличения.

8.1.14. Установить на предметный столик исследуемый объект.

8.1.15. Сфокусировать микроскоп на изображение объекта.

8.1.16. Отцентрировать изображение полевой диафрагмы в поле окуляра винтами **6** (см. рис. 9), закрывая и открывая ее рукояткой **7**.

8.1.17. Открыть рукояткой **7** полевую диафрагму до размеров поля окуляра.

8.1.18. Ввести в ход лучей необходимый для работы объектив.

8.1.19. При работе с бинокулярной насадкой включить поворотом диска **2** (см. рис. 18) в рабочее положение одну из трех линз насадки с необходимым увеличением.

8.1.20. Открывая апертурную диафрагму поворотом рукоятки **1** (см. рис. 10), добиться наилучшего сочетания яркостей люминесцирующего объекта и фона.

8.1.21. Добиться наилучшей освещенности в плоскости объекта перемещением коллектора с помощью рукоятки **12** (см. рис. 9).

8.1.22. Выбрать участок объекта для исследования, пользуясь объективом малого увеличения при наименьшем увеличении бинокулярной насадки; установить выбранный участок в центр поля окуляра, после чего включить объектив большего увеличения и линзу насадки с необходимым увеличением. Это необходимо для того, чтобы в процессе наблюдений выбранный участок не исчезал из поля окуляра при переходе от объектива с меньшим увеличением к объективу с большим увеличением.

8.1.23. При коротких перерывах в работе необходимо перекрывать свет, падающий на объект, шторкой, передвигая ее рукояткой **3** (см. рис. 10). Это предохранит объекты от выцветания под воздействием возбуждающего света. При более длительных перерывах в работе необходимо включать шторку **1** (см. рис. 12), предохраняющую светофильтры возбуждения от перегрева, а коллектор от поражения осколками колбы лампы ДРШ250-3 при возможном ее взрыве.

8.2. Настройка микроскопа для исследования объектов по методам светлого поля и фазового контраста

При исследовании объектов по методам светлого поля и фазового контраста следует использовать осветитель с лампой КГМ9-70 (см. рис. 16).

8.2.1. Установить осветитель с лампой КГМ9-70 на направляющую типа «ласточкин хвост» и закрепить его винтом **3**.

8.2.2. Зажечь лампу КГМ9-70, руководствуясь паспортом унифицированного источника питания «Гранат».

8.2.3. Установить в головку микроскопа вместо оправы **4** (см. рис. 10) держатель-заглушку **12** (см. рис. 13).

8.2.4. Установить в микроскоп конденсор, перевести его барашком **1** (см. рис. 15) в верхнее положение.

8.2.5. Закрывать наполовину полевую диафрагму рукояткой **14** (см. рис. 9).

8.2.6. Положить лист белой бумаги на гнездо **23** в основании микроскопа.

8.2.7. Передвигая коллектор рукояткой **15**, получить изображение нити лампы на листе бумаги. Если перемещением коллектора не удастся получить изображение нити лампы на листе бумаги, необходимо отжать винт **3** (см. рис. 16) и получить изображение нити лампы на бумаге перемещением осветителя вдоль направляющей. Затем зажать винт **3**.

8.2.8. Установить лампу винтами **1** так, чтобы изображение нити лампы было в центре освещенного круга на листе бумаги.

8.2.9. Поднести лист бумаги к конденсору.

8.2.10. Передвигая коллектор рукояткой **15** (см. рис. 9), получить резкое изображение нити лампы на бумаге. Убрать бумагу.

8.2.11. Открыть полностью апертурную диафрагму конденсора.

8.2.12. Установить в рабочее положение объектив $10\times 0,22$ или $6,3\times 0,2$.

8.2.13. Сфокусировать микроскоп на изображение объекта.

8.2.14. Прикрыть полевую диафрагму рукояткой **14**.

8.2.15. Опустить, вращая барашек **1** (см. рис. 15), конденсор так, чтобы изображение полевой диафрагмы в поле окуляра было резким.

8.2.16. Отцентрировать винтами **24** (см. рис. 9) изображение полевой диафрагмы так, чтобы оно было концентрично полю окуляра.

8.2.17. Открыть полевую диафрагму так, чтобы изображение ее было чуть больше поля окуляра.

8.2.18. Для работы по методу фазового контраста установить в револьвер объективы с обозначением «ФК».

8.2.19. Дальнейшую настройку микроскопа произвести, руководствуясь техническим описанием устройства КФ-4.

8.3. Настройка микроскопа для работы при смешанном освещении

Микроскоп «Люмам Р-8» позволяет комбинировать различные методы освещения и исследования объекта.

Исследуя объект при освещении сверху светом, возбуждающим люминесценцию, можно одновременно исследовать его по методу фазового контраста. Освещение по методу фазового контраста рекомендуется использовать для поиска интересующего исследователя участка объекта, чтобы не облучать исследуемый объект длительное время светом возбуждения, что приводит к «выцветанию» объекта.

8.3.1. При одновременном исследовании объектов в свете люминесценции и по методу фазового контраста необходимо использовать объективы с обозначением «ФЛ».

8.3.2. Настроить освещение снизу по методу светлого поля или фазового контраста, как указано в подразделе 8.2.

8.3.3. Выключить лампу КГМ9-70.

8.3.4. Зажечь лампу ДРШ250-3 в осветителе 13 (см. рис. 9).

8.3.5. Установить в головку микроскопа нужную оправу 4 (см. рис. 10) с установленным в нее «запирающим» светофильтром вместо держателя-заглушки 12 (см. рис. 13).

8.3.6. Настроить освещение сверху для исследования люминесценции, как указано в подразделе 8.1, перекрыть свет шторкой, вдвинув ее рукояткой 3 (см. рис. 10).

8.3.7. Вновь включить лампу КГМ9-70.

8.3.8. Установить оправы 6 (см. рис. 13) и 4 на основании микроскопа, установить в оправу для поляфильтров два поляфильтра 28 в оправках из комплекта микроскопа.

8.3.9. Выдвинуть шторку рукояткой 3 (см. рис. 10); наблюдая изображение объекта и разворачивая поляфильтры относительно друг друга, отрегулировать освещенность в поле микроскопа так, чтобы можно было одновременно видеть изображение объекта в свете люминесценции и в проходящем свете по методу фазового контраста.

Для создания наилучшего цветового контраста при смешанном освещении рекомендуется в системе проходящего света использовать светофильтры 15 (см. рис. 13), цвет которых отличается от цвета люминесценции объекта. Эти светофильтры — цветные стекла без оправ — следует установить в откидную оправу конденсора.

8.4. Настройка микроскопа для фотографирования

8.4.1. Для фотографирования объектов установить на микроскоп микрофотонасадку МФН-10 (см. рис. 19) и закрепить ее винтом 3 (см. рис. 9).

8.4.2. Ввернуть в резьбовое гнездо спусковой кнопки камеры фотографического аппарата тросик 2 (см. рис. 19).

8.4.3. При работе с микрофотонасадкой до установки фототубуса 5 вставить в верхнее отверстие корпуса 4 один из прилагаемых к насадке гомалов либо переходную втулку с фотоокулярном из комплекта микрофотонасадки. Затем установить фототубус 5 с фотокамерой 6 в корпус 4 и закрепить его винтом 7.

8.4.4. Вставить окуляр 8 с сеткой (из комплекта микрофотонасадки) в визуальный тубус 3 микрофотонасадки. Вращая оправу глазной линзы окуляра, добиться отчетливого изображения биштрихов сетки.

8.4.5. Сфокусировать микроскоп на изображение объекта в центре поля микроскопа, пользуясь механизмами грубого и точного перемещения предметного столика.

8.4.6. Выключить призму из хода лучей с помощью рукоятки 1. Руководствуясь описанием фотографического аппарата, произвести фотографирование. При фотографировании открыть и закрыть затвор камеры фотографического аппарата с помощью спусковой кнопки трюсика 2.

9. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОСКОПОМ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. Правила обращения с микроскопом

Микроскоп выпускается тщательно проверенным и может безотказно служить продолжительное время, но для этого необходимо содержать его в чистоте и предохранять от повреждений.

Упаковка обеспечивает сохранность микроскопа при перевозке. При получении микроскопа необходимо проверить сохранность пломбы.

В нерабочем состоянии микроскоп следует накрывать чехлом.

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

Необходимо содержать в чистоте и порядке металлические части микроскопа.

Особое внимание следует обращать на чистоту оптических деталей.

Для предохранения призм насадок от пыли необходимо оставлять в тубусе окуляр или надевать на тубус колпачок из комплекта.

Оправы 4 (см. рис. 10) со светоделительными пластинами следует всегда хранить в футляре.

Нельзя касаться пальцами поверхностей линз, зеркал и светофильтров. Если поверхности светофильтров, стекла кюветы загрязнены, их перед работой следует вычистить ватой, смоченной чистым бензином или эфиром.

Вода в кювете должна оставаться прозрачной. В случае помутнения воды и появления хлопьев воду следует заменить. При длительной эксплуатации на стеклах кюветы может образоваться налет. Для его удаления необходимо разобрать кювету, как указано в разделе 4 настоящего технического описания, вынуть стекла и протирать их смоченной спиртом чистой тряпкой до тех пор, пока налет не будет удален.

Если налет удалить не удастся, следует заменить стекла запасными, имеющимися в комплекте микроскопа.

Очень важно содержать в чистоте нелюминесцирующее иммерсионное масло. Для этого необходимо наливать его небольшими

порциями в сосуд для иммерсионного масла, а флакон с маслом держать постоянно закрытым.

9.2. Правила обращения с объективами

Объективы следует хранить в футлярах. На чистоту объективов следует обращать особое внимание.

Если на последнюю линзу объектива, глубоко сидящую в оправе, попала пыль, поверхность линзы надо очень осторожно протереть чистой ватой, накрученной на деревянную палочку и слегка смоченной чистым бензином или эфиром. Если пыль проникла внутрь объектива и на внутренних поверхностях линз образовался налет, необходимо отправить объектив для чистки в оптическую мастерскую.

Разбирать объективы самим нельзя.

В табл. 1 настоящего описания указано, какие из имеющихся в комплекте объективов являются иммерсионными и какого типа иммерсионная жидкость применяется с данным объективом.

При работе с объективом 100×1,25 нужно использовать нелюминесцирующее иммерсионное масло, имеющееся в комплекте микроскопа.

Ежедневно после окончания работы с иммерсионными объективами их фронтальные линзы необходимо протирать чистой ватой, смоченной чистым бензином или эфиром (но не спиртом).

9.3. Хранение

По окончании работы на микроскопе предметный столик следует опустить (во избежание случайного соприкосновения объектива с препаратом) и накрыть микроскоп чехлом.

Все сменные части, инструмент и принадлежности следует хранить в ящиках.

9.4. Транспортирование

При перебазировании в другое помещение микроскоп и принадлежности следует уложить в потребительскую тару, а при необходимости упаковать в транспортную тару. При встряхивании тары микроскоп и принадлежности не должны перемещаться.

Допускается перевозка микроскопа всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 4.

Таблица 4

Неисправность	Причина	Способ устранения
Значительно уменьшилась яркость люминесценции изучаемого объекта	<p>Помутнела колба лампы ДРШ250-3</p> <p>Стекла кюветы открылись налетом</p>	<p>Заменить лампу в осветителе, как указано в разделе 4 настоящего описания</p> <p>Разобрать кювету, вынуть стекла, протереть их чистой тряпкой, смоченной спиртом, до полного удаления налета. Собрать кювету. Если налет снять не удастся, заменить стекла запасными из комплекта ЗИП микроскопа.</p>
Повреждена первая линза коллектора	Взорвалась лампа ДРШ250-3 и осколки повредили линзу коллектора	<p>Отвернуть винт 3 (см. рис. 11) и снять осветитель 13 (см. рис. 9) с направляющей. Отвинтить винты 2 (см. рис. 11), снять кожух 1 и вычистить щеткой осколки лампы из осветителя в плотный бумажный пакет, который затем поместить в полиэтиленовый пакет. (Лампы, вышедшие из строя, следует вывезти за город и закопать в землю). Для замены разбитой линзы коллектора отвинтить винты 6 (см. рис. 10), снять оправу 7 с линзой 8. Отвернуть стопорный винт и вывинтить резьбовое кольцо из снятой оправы. Вынуть разбитую линзу 8 из оправы, вместо нее установить новую из комплекта ЗИП микроскопа, установить резьбовое кольцо, не пережимая линзу плотно. При встряхивании оправы линза должна слегка перемещаться. Завернуть стопорный винт</p> <p>Протереть вновь установленную линзу ватой или мягкой тряпкой, смоченной спиртом или наркозным эфиром</p> <p>Установить оправу 7 с линзой на место и закрепить винтами 6</p>
В поле зрения появилась тень или нерезкая полоса, мешающая наблюдению изображения объекта	Треснул теплопоглощающий светофильтр СЗС24 толщиной 4 мм, установленный в гнезде между кюветой и гнездами для сменных светофильтров возбуждения	<p>Включить лампу ДРШ250-3, снять крышку 10 (см. рис. 9), вынуть кювету и дать остыть корпусу; взять отвертку из комплекта микроскопа и отвернуть стопорный винт 9 (см. рис. 10); осторожно покачивая оправу с треснувшим светофильтром, выдавите ее из гнезда</p> <p>Взять из комплекта другой теплопоглощающий фильтр в круглой</p>

Продолжение табл. 4

Неисправность	Причина	Способ устранения
		<p>оправе СЭС24 толщиной 6 мм и установить его в гнездо. Оправка со светофильтром не должна мешать установке в соседнее гнездо светофильтра возбуждения</p> <p>Зафиксировать оправку с теплопоглощающим светофильтром в гнездо стопорным винтом</p>

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Состав	4
4. Устройство и работа	5
5. Маркирование	17
6. Указания мер безопасности	17
7. Распаковка и подготовка к работе	18
7.1. Распаковка	18
7.2. Подготовка к работе	18
8. Порядок работы	19
8.1. Настройка микроскопа для исследования объектов в свете люминесценции при освещении их сверху, через объектив	19
8.2. Настройка микроскопа для исследования объектов по методам светлого поля и фазового контраста	20
8.3. Настройка микроскопа для работы при смешанном освещении	21
8.4. Настройка микроскопа для фотографирования	22
9. Правила обращения с микроскопом, хранение и транспортирование	23
9.1. Правила обращения с микроскопом	23
9.2. Правила обращения с объективами	24
9.3. Хранение	24
9.4. Транспортирование	24
10. Возможные неисправности и способы их устранения	24

