



**Микроскоп фирмы Leica.
DM 2500**

Инструкция по эксплуатации

Leica
MICROSYSTEMS

Leica Microsystems Wetzlar GmbH
Ernst Leitz Strasse 17-37
D-35578, Wetzlar, Germany

Общие технические характеристики	4
Общие характеристики	5
Важные замечания	8
Установка, меры техники безопасности	9
Распаковка	9
Требования к месту установки	9
Меры техники безопасности	9
Напряжение питания, плавкие предохранители	10
Фильтры, поляризаторы	11
Конденсоры	12
Предметные столики, система тубуса	17
Модули отраженного света	18
Окуляры, окулярные сетки	20
Объективы	21
Источники света, смена ламп	22
Рабочие характеристики	26
Объективы	26
Окуляры	28
Система тубуса	29
Конденсоры	31
Полное увеличение	33
Простое обзорное наблюдение	33
Работа на микроскопе	34
Основная настройка для работы в проходящем свете	34
Фильтры	36
Конденсоры, освещение по Келлеру	38
Фазовый контраст	44
Использование темного поля в проходящем свете	46
Поляризация в проходящем свете	48
Интерференционный контраст в проходящем свете	50
Работа в отраженном свете	54
Линейные измерения	57
Измерения толщины	59
Телевизионная микроскопия	60
Уход и техническое обслуживание	62
Запасные части и инструменты	63
Дополнительная информация	64
Приложение 1	64
Приложение 2	65
Приложение 3	66
Приложение 4	67

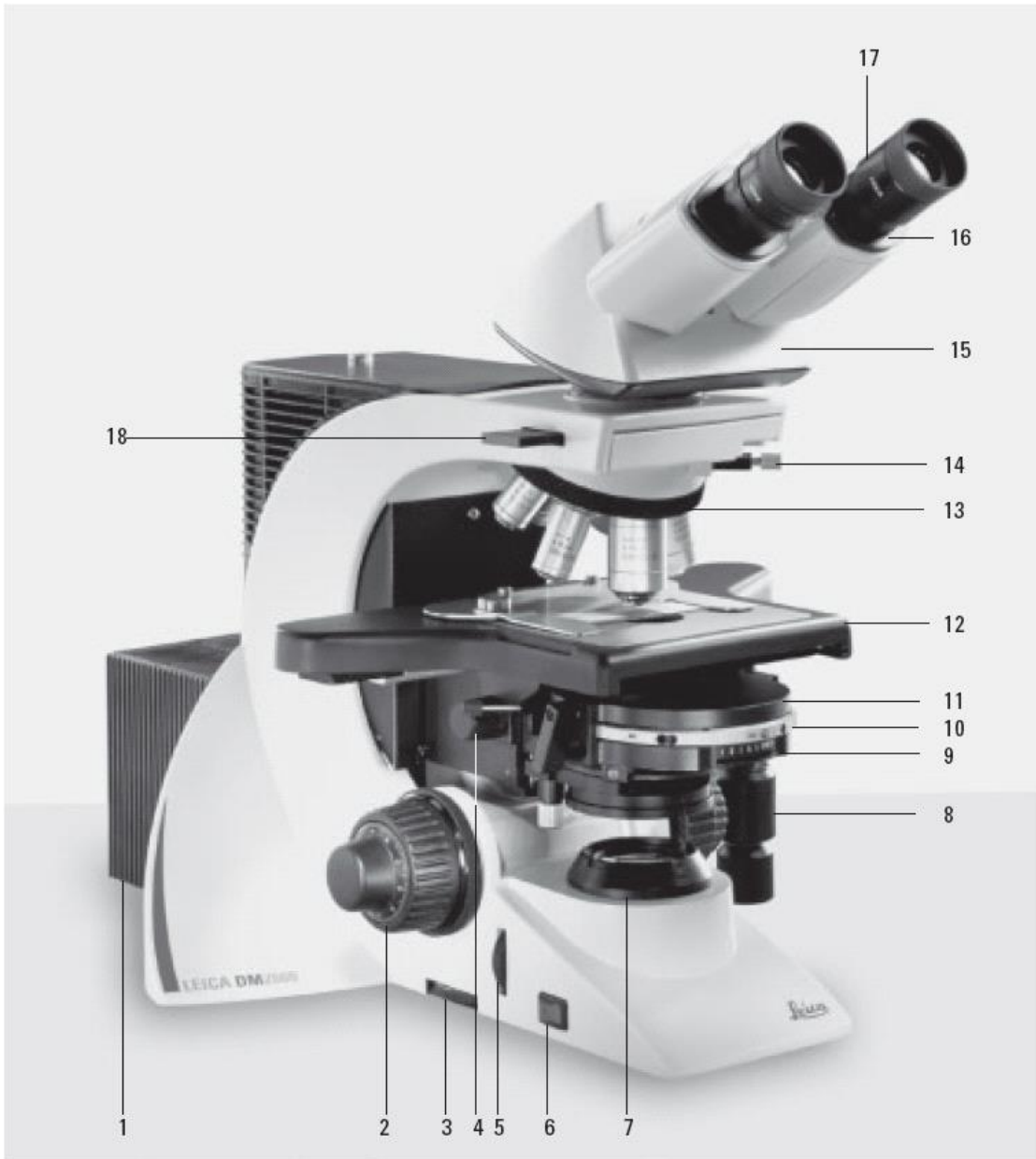
Общие технические характеристики

Прибор предназначен только для работы в помещении.

Напряжение в сети электропитания:	90 – 250 В переменного тока 12 V 100 W
Частота:	50 – 60 Гц
Потребляемая мощность	не более 160 ВА
Плавкие предохранители:	F 3 15 А 250 V
Температура окружающей среды:	10 – 36 °С
Относительная влажность:	0 – 80% при температуре до 30 °С
Категория перенапряжения:	II
Степень загрязнения	II

Параметр прибора	DM 2000	DM 2500
Метод контрастирования	Проходящий свет: светлое/темное поле, фазовый контраст, поляризация, интерференционный контраст Отраженный свет: флуоресценция	
Оси проходящего света	Встроенный галогенный осветитель.	Осветитель в отдельном корпусе
	Вручную устанавливается: Интенсивность освещения Апертурная диафрагма Полевая диафрагмы	
Оси отраженного света	Флуоресцентный осветитель отраженного света, для окуляров с полем зрения до 22, включает: 5-позиционный револьвер для фильтров центрируемые апертурную и полевую диафрагмы заслон для подавления излишнего света Серый фильтр и заслонка светового пучка, переключаемые	
Тубус	Возможные дополнительные функции: фиксированный/варьируемый угол зрения до 3 положений включения один или два порта для подключения камеры эрготубус с изменением высоты положения точки обзора и портом для подключения камеры	
Смена увеличений	Ручная Пошаговая: 1x; 1.5x; 2x	
Револьверная турель смены объективов	Ручная 6-ти/7-ми позиционная для объективов с резьбой M25 пластина призмы объектива	
X/Y столик	С держателем конденсора Телескопическая ручка перемещения столика, устанавливаемая справа или слева Право/левостороннее управление	
Конденсор	CL/PH 0.90/1.25 OIL конденсор с цветным кодированием CLP/PH 0.85 конденсор для поляризации	
	Ахроматический конденсор A 0.9 (P) конденсор с шарнирной верхушкой конденсора UCL 0.90/1.25 OIL универсальный конденсор (UCLP 0.85 для поляризации с 5-позиционным диском для световых колец) UCL/P pol. Универсальный конденсор с заменяемой верхушкой конденсора и диском на 6 позиций	

Фокусировка	Колесо фокусировки для грубой/точной фокусировки Регулировка высоты Скорость включения (дополнительно) Два режима установки шага точной фокусировки (1 и 4 мкм)
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Вид микроскопа Leica (модель DM 2500):

- | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|
| 1 | Источник проходящего света
(мощность лампы 30 или 100 Вт) | 10 | Диск конденсора |
| 2 | Устройство наводки на резкость,
грубая/точная фокусировка | 11 | Конденсор |
| 3 | Колесо регулировки яркости освещения | 12 | Предметный столик с
препаратоводителем |
| 4 | Винт настройки высоты положения
конденсора | 13 | Поворотная турель с объективами |
| 5 | Колесо настройки полевой диафрагмы | 14 | Слот для объективных призм |
| 6 | Кнопка включения/выключения | 15 | Тубус |
| 7 | Полевая диафрагма осветителя | 16 | Тубусные трубки для вставки окуляров |
| 8 | Ручка перемещения предметного
столика | 17 | Окуляры |
| 9 | Апертурная диафрагма | 18 | Анализатор |

Микроскоп серии LEICA DM состоит из нескольких основных стоек и множества модульных компонентов, позволяющих получать практически не ограниченное разнообразие конкретных исполнений.

Поэтому настоящей инструкции придан модульный вид, чтобы показать Вам и другие возможные конфигурации, отличающиеся от Вашей собственной.

Инструкция состоит из трех основных глав:

**Сборка,
Рабочие параметры,
Работа.**

Оригинал инструкции дан на нескольких языках.

Обозначения и символы, встречающиеся в тексте оригинала:

(1.2) Числа в скобках означают номера рисунков и их позиций, например (1.2) следует понимать как (рис. 1, поз. 2).

→ р. 20 Числа после стрелки означают ссылку на страницу с указанным номером, например, «→ р. 20» следует понимать как «см. стр. 20».



Информация по технике безопасности выделена серым фоном и отмечена на левом поле специальным символом.



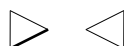
Восклицательным знаком на левом поле отмечены примечания о возможных неправильных действиях, которые могут привести к повреждению микроскопа.



Таким символом на левом поле отмечена пояснительная информация.



Встречается не в каждой модели микроскопа (различные параметры)



Продолжение на следующей странице / конец главы.

Распаковка, хранение документов

Внимательно сравните полученный комплект с упаковочной ведомостью, накладной и счетом-фактурой. Мы настоятельно рекомендуем хранить копии этих документов вместе с данной инструкцией, чтобы потом иметь под рукой информацию о сроках и объеме поставки, когда Вам потребуется заказать какое-то другое оборудование или подать заявку на техническое обслуживание Вашего микроскопа. Внимательно проследите за тем, чтобы в упаковке не оставалось никаких мелких деталей. Некоторые наши упаковочные материалы имеют маркировку, означающую их экологическую чистоту и возможность вторичной переработки.

Важное замечание! Вынимая микроскоп из упаковки и устанавливая его на столе, старайтесь не повредить находящиеся на днище виброзащитные ножки.

Ни в коем случае не включайте сам микроскоп и его периферийные устройства в электросеть, не изучив предварительно правила установки напряжения (см. стр. 10) питания и работы.

Требования к месту установки микроскопа

Атмосфера на рабочем месте не должна содержать паров масел и химических веществ. Вибрация, прямые солнечные лучи и резкие перепады температуры сильно влияют на результаты измерений и качество микрофотографии. Стол должен иметь высоту 70 - 80 см. Такой стол и кресло, сконструированное с учетом эргономических требований, которое может регулироваться по высоте, являются внешними условиями, позволяющими не уставать при длительной работе с микроскопом.

Меры техники безопасности

Для гарантии безопасности работы с микроскопом и его приспособлениями необходимо соблюдать следующие правила безопасности. Вилку шнура питания можно вставлять только в такую розетку электросети, у которой имеется заземляющий контакт. При использовании удлинителя, он должен быть правильно заземлен. Чтобы любые, соединенные с микроскопом приспособления со своим собственным и/или посторонним источником питания, имели такой же потенциал заземляющего проводника, что и микроскоп, можно воспользоваться заземляющим соединением. Если Вам необходимо подключить блоки без заземляющего провода, проконсультируйтесь, пожалуйста с нашим обслуживающим персоналом.

Приборы и приспособления, описанные в настоящей инструкции, полностью испытаны и проверены. Если Вам необходимо каким-либо образом изменить микроскоп или объединить его с оборудованием других фирм, не полагайтесь лишь на одну настоящую инструкцию, а лучше проконсультируйтесь с техническим специалистом в Вашем местном представительстве фирмы Leica.

Защита при транспортировке

Чтобы исключить повреждения за счет вибрации и тряски при транспортировке, примите следующие меры предосторожности: снимите объективы и конденсор (см. рис. на стр. 7). Ослабив зажимной винт, снимите предметный столик. Заблокируйте вертикальное перемещение подвески предметного столика, вставив между основанием микроскопа, подвеской предметного столика и наконечником объектива кусок твердого пенопласта.

Встроенный источник питания

Микроскоп DM 2500 имеет встроенный источник питания со стабилизацией выходного напряжения ≤ 12 В и непрерывной автоматической адаптацией к изменению напряжения в электросети в пределах от 90 до 230 В. Выходная мощность не более 100 ВА. Потребляемая мощность 100 Вт.

Плавкие предохранители

Все варианты штатива имеют защитные плавкие предохранители в обеих фазах напряжения питания. Модуль плавких предохранителей можно вытащить с помощью любого предмета с острым концом.

Внимание! Ни в коем случае не пользуйтесь плавкие предохранители с разными номиналами.

Внешние блоки питания

Описания сборки корпусов ламп и замены ламп приведены на стр. 22.

Инструменты для сборки микроскопа

Для сборки микроскопа необходимо всего лишь несколько обычных отверток. Они входят в комплект поставки. Утерянные инструменты можно заказать у нас или найти в обычном магазине инструментов.

Магазин фильтров* проходящего света

Поверните штатив микроскопа нижней стороной вверх (тубус и промежуточные системы не должны быть установлены!), вывинтите 3 винта (рис. 1, поз. 1) и снимите плиту основания.

В полукруглые крепления (рис. 1 поз. 2) вставьте фильтры (\varnothing 40 мм). Это можно проделать в произвольном порядке. Название фильтра, например №16, написано на краю. Около управляющих рычагов (рис. 1 поз. 4) приклейте соответствующие этикетки. Установите магазин фильтров на место.

Держатель фильтра (только для моделей DM 1000 DM 2000)

В держатель фильтра можно вставить 2 фильтра или компоненты поляризатора, имеющие диаметр 32 мм. Прорезь поляризатора ИСТР/Р предназначена только для одноволнового или четвертьволнового компенсатора. Надвиньте направляющее отверстие на направляющий штырь на нижней части держателя конденсора (справа) и закрепите держатель винтом с накатанной головкой (слева).

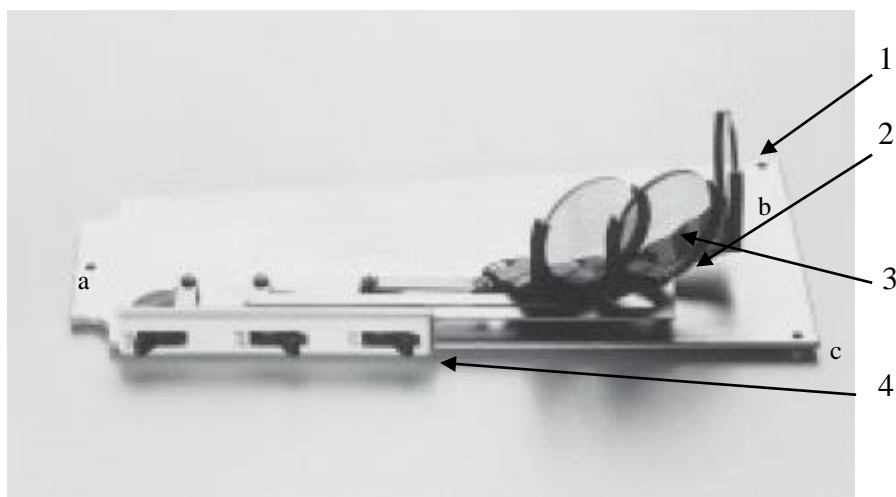


Рис. 1. Установка магазина фильтров (для работы в проходящем свете):

1a, b, c - отверстия для крепежных винтов; 2 - крепления для фильтров \varnothing 40 мм; 3 - фильтр; 4 - переключающий рычаг

Если конденсор еще не собран, то прежде, чем устанавливать в микроскоп, вставьте в него необходимые компоненты*, показанные на рис. 3 и 5. Для получения поляризованного света необходимо использовать поляризатор модели CLP 0,85 или UCLP 0/85 (рис. 2) или конденсор модели UCA (рис. 4).

Полное наименование конденсора содержит еще суффикс S1. Это значит, что конденсор предназначен для работы с предметными стеклами толщиной 1 мм, а точнее (согласно стандартам DIN или ISO) от 1,0 до 1,2 мм.

Поворотный диск* конденсора UCL

Диски конденсора* (рис. 3, 5) могут использоваться для конденсоров UCL 0,90/1,25 OIL (рис. 2), UCLP 0,85 и UCA (рис. 4) для следующих способов освещения (темное поле = DF, фазовый контраст = PH, поляризация = одноволновый и четвертьволновый компенсатор) и линз для объектива 2,5x. Поворотный диск для конденсора UCA показан на рис. 5.

Чтобы снять или установить диск, полностью вывинтите винт (рис. 4). С помощью центрирующих ключей (рис. 2 поз. 1) вывинтите назад центрирующие винты, чтобы можно было вставить световые кольца, одноволновый и четвертьволновый компенсатор* или линзу* 2,5x.

Поляризатор ICT/P (не показан)

Поляризатор имеет слева винт с накатанной головкой. Штырь в нижней части держателя конденсора справа служит стопором, когда поляризатор вворачивается и выворачивается. Прорезь предназначена только для одноволновых и четвертьволновых компенсаторов, а не для фильтров!

Световые кольца*

Наибольшее отверстие предназначено для наблюдения светлого поля (=BF), а меньшие для световых колец или одноволнового и четвертьволнового компенсаторов. Если для светлого поля использовать меньшее отверстие, то нельзя будет получить максимально освещенную апертуру.

Буквы (например, DF, PH 1,..., λ) должны оставаться наверху. Одноволновый и четвертьволновый компенсаторы должны вставляться так, чтобы вырез был направлен к центру диска! Буквы на компонентах должны соответствовать маркировке на месте их установки (на внешней поверхности турели). Затяните центрирующие винты так, чтобы компоненты оказались приблизительно по центру отверстий.



Рис. 2. Конденсор UCL 0.90/1.25 OIL (конденсор UCLP 0.85, необходимый для поляризации света, внешне выглядит также, но не предназначен для масляной иммерсии (гравировка P 0.85):

- 1 - крепежный винт;
- 2 - диск конденсора;

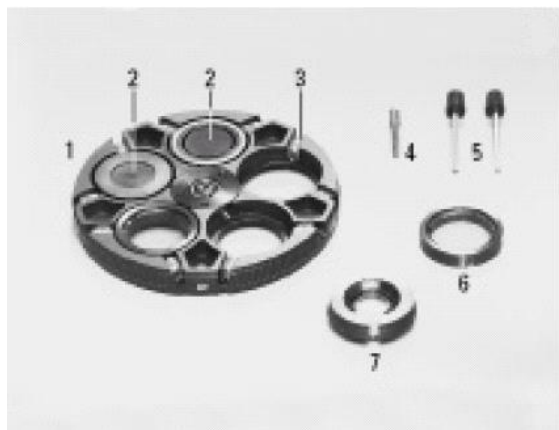


Рис. 3. Установка поворотного диска конденсора ULC:
 1 - диск конденсора; 2 - световое кольцо для темного поля или фазового контраста (одноволнового или четвертьволнового компенсатора),
 3 - центрирующие винты; 4 - ось;
 5 - центрирующие ключи; 6 - одноволновый или четвертьволновый компенсатор;
 7 - вспомогательные линзы 2.5х.....20х

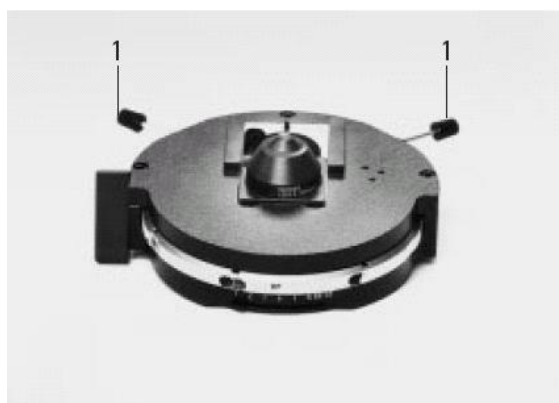


Рис. 4. Конденсор UCA:
 1 - центрирующие ключи

Линза* для объектива 2.5х

Для работы с объективом 2.5х в одно из отверстий турели микроскопа UCL необходимо вставить специальную адаптационную линзу.

Конденсор UCA и его поворотная плита

Конденсоры UCA (см. рис. 4) могут снабжаться различными навинчиваемыми верхними частями (см. приложение) (стандартное исполнение имеет верхнюю часть 0.90 S1), и поставляются в комплекте с 6-позиционным диском (рис. 5). Самое большое место должно использоваться для светлого поля и, поэтому, по возможности должно оставаться свободным. Для того, чтобы снять поворотную пластину, с помощью 3-миллиметрового торцевого ключа снимите держатель правого центрирующего ключа; центрирующий ключ внутри него используется для установки световых колец и призм IC.

Вывинтите крепежный винт поворотной пластины (рис. 2 поз. 1), являющийся осью вращения. Его нужно найти на нижней стороне конденсора и полностью вывинтить. Соберите вместе световые кольца, одноволновый и четвертьволновый компенсатор (см. на стр. 12 описание поворотного диска конденсора UCL). Компоненты диска конденсора UCA (рис. 11) и компоненты дисков конденсоров UCL/UCLP (рис. 9) не совместимы. Самый маленький объектив имеет усиление 1.6х. Вспомогательные линзы здесь не требуются, исключением является конденсор ULC.

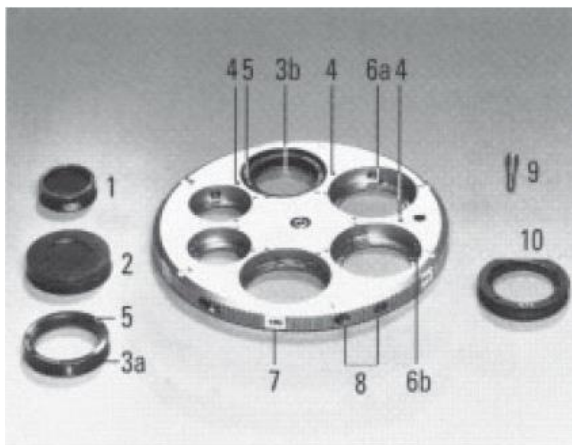


Рис. 5. Поворотный диск конденсора UCA:

1 - световое кольцо "малое, РН"; 2 - световое кольцо "большое" для больших отверстий; 3 - конденсорная призма ИСТ; 4 - маркировка для установки конденсорных призм ИСТ; 5 - Маркировка **К** на верхней части призмы; 6 - направляющая канавка для призмы; 7 - этикетка; 8 - центрирующие винты; 9 - ось вращения; 10 - одноволновой и четвертьволновой компенсатор

Конденсорные призмы ИСТ

Вставьте конденсорные призмы ИСТ K_2 , K_3 и т.д. в большие отверстия (рис. 5) следующим образом:

- С помощью снятого правого центрирующего ключа легка отверните назад центрирующие винты.
- Этикетки призм с их наименованием K_2 , и т.д. должны находиться около маркерных точек по краям отверстий (поляризатор ИТС нельзя будет установить, если призма будет повернута на 180° !).
- Две защелки снизу призмы должны войти точно в направляющую прорезь.
- Несильно завинтите центрирующие винты, проверяя, что призмы могут правильно перемещаться в показанном стрелками направлении, находясь около нижнего края отверстия.

Наклеивание этикеток

С помощью маленького ножичка или иголки снимите с подложки самоклеящиеся этикетки, например, DF, BF и т.д., и наклейте их на гладкие участки на внешнем краю поворотной пластины, так чтобы:

- Они находились на противоположной стороне (то есть на другой части оси вращения) от светового кольца или призмы.
- Буквы не были бы перевернуты.
- Для призм ИС: поскольку одну и ту же призму можно использовать для одного или нескольких объективов, найдите в листке оптических характеристик объективов, для каких именно объективов можно использовать данную призму, например, только для объектива 10x (в случае PL FLUOTAR) или для 10x и 20x (в случае N PLAN).

За счет различных диаметров отверстий некоторые этикетки на передней стороне конденсора могут быть слегка смещены.

Прежде, чем ставить поворотную пластину в конденсор, убедитесь, что ни один из центрирующих винтов не выступает в сторону.



Рис. 6. Насадки темного поля:

1 - верхняя часть (сухая); 2 - нижняя часть; 3 - направляющий штырь; 4 - верхняя часть (масляная иммерсия)

Установка

Закрепите поворотную пластину конденсора осевым винтом (рис. 2 поз. 1), снимите держатель правого центрирующего винта, проверьте, чтобы диск правильно поворачивался на 360°; он может стопориться, если центрирующие винты вывинчены недостаточно далеко.

Верхняя часть конденсора*

Навинтите верхнюю часть конденсора на конденсор UCA (рис. 4).

Специальные насадки темного поля

Свинтите вместе верхнюю (рис. 6, поз. 1 и 4) и нижнюю (рис. 6, поз. 2) части. Дальнейшие действия описаны ниже, см. стр. 47.

Фиксация конденсора

Поднимите предметный столик до упора (рис. 7). С помощью ручки регулировки (рис. 7 поз. 3) опустите каретку конденсора.

Поворачивайте центрирующие винты против часовой стрелки так, чтобы конденсор можно было вставлять под углом. Убедитесь, чтобы направляющий штырь входил в канавку (рис. 8)! Настроечная сторона апертурной диафрагмы должна быть обращена вперед (рис. 7). Затяните центрирующие винты, повернув их на несколько оборотов по часовой стрелке, так чтобы конденсор нельзя было сдвинуть.

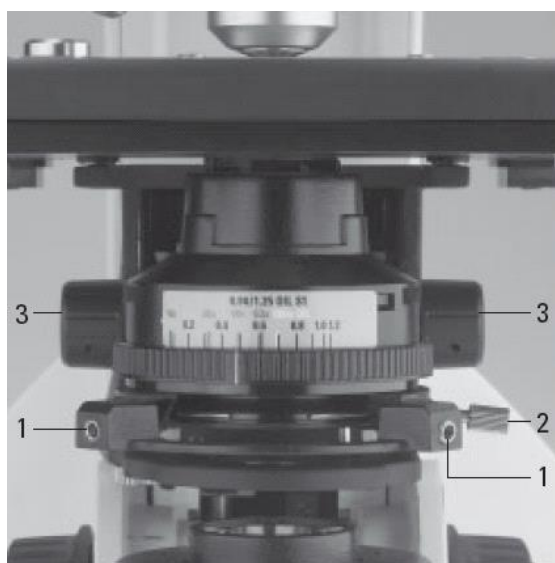


Рис. 7. Установка конденсора:

1 – разъемы для центрирующих ключей;
2 – винт зажима конденсора;
3 – ручка регулировки высоты конденсора

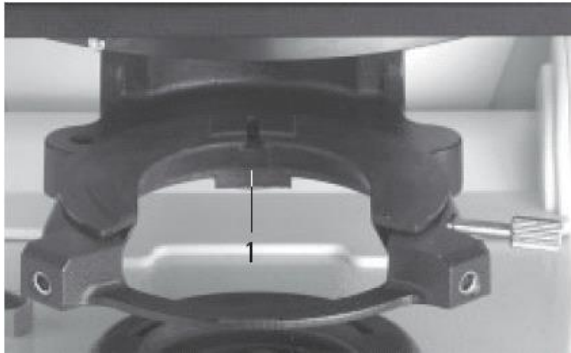


Рис. 8. Канавка крепления конденсора



Рис. 9. Предметный столик. 1 – винты крепления препаратодителя



Рис. 10. Предметный столик. 1 – разъем для зажима ручки перемещения столика

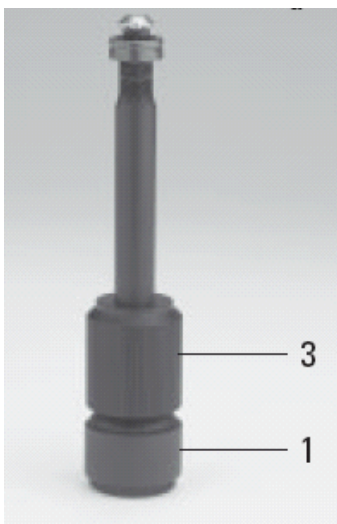


Рис. 11. Ручка перемещения предметного столика.
1 – перемещение по оси Y
3- перемещение по оси X

Предметный столик

Механический предметный столик для микроскопа DM 2500 с ультратвердым керамическим покрытием и переставляемой ручкой перемещения (может монтироваться как под правую так и под левую руку, для удобства пользователя) (рис. 11). Установка столика: Слегка вывинтите зажимной винт и вставьте предметный столик, держа его под небольшим углом, в круглое крепление. Выровняйте предметный столик по горизонтали, слегка затяните зажимной винт.

Препаратоводитель*

Устанавливается с помощью двух зажимных винтов (рис. 9, поз. 1). В комплект поставки входит препаратоводитель на 1 предметное стекло размером 26 x 76 мм (рис. 9) разработанный специально для быстрой смены препарата одной рукой.

Тубус и промежуточные системы

Тубус стыкуется со штативом непосредственно или через промежуточные системы (см. приложение). Труба и промежуточные системы скрепляются боковыми зажимными винтами (рис. 12 поз. 1).

Если необходимо, с помощью шестигранной отвертки слегка ослабьте зажимные винты (рис. 12 поз. 1). Вставьте тубус или промежуточную систему в круглое крепление (на соединении типа "ласточкин хвост") и выровняйте (глядя в отверстие спереди). Компоненты поляризатора могут иметь ограничительное устройство (штырь). Убедитесь в том, что компоненты не зажимают друг друга. Снова затяните зажимные винты.



Рис. 12. Тубус микроскопа. 1 – зажимной винт

LEICA DM Установка модулей отраженного света

При использовании в сочетании с другими промежуточными системами, осветители (рис. 13) должны устанавливаться снизу (т.е. **непосредственно на штатив микроскопа**). Число и тип подходящих промежуточных систем ограничены, см. стр. 30.

Для изменения высоты положения тубуса используются эргомодули на 30 и на 60 мм (рис. 39)

Отражатели падающего света* и системы флуоресцентных фильтров

Для реализации люминесцентного освещения предусмотрен специализированный опциональный модуль (для микроскопов DM 2000 и DM 2500) LRF 4/22 с поворотным револьвером на 5 флуоресцентных фильтров, полевой и апертурной диафрагмами, откидываемой заслонкой и теплозащитным фильтром.

Установка фильтров: снимите крышку, находящуюся на правой стороне осветителя и вставьте «кубик-фильтр» (система возбуждающего фильтра, дихроичного зеркала и поглощающего фильтра) или световой отражатель, зацепляя краями фильтра (задняя часть «кубика») специальные держатели в виде узких цилиндров.

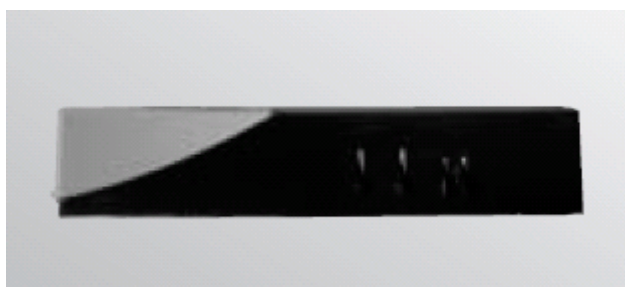


Рис. 13*. Блок LRF 4/22 для реализации флуоресценции

LEICA DM Установка модулей отраженного света, микрофотография

Отражатель Смита и отражатель темного поля DF (не показаны) могут ставиться только в противоположных позициях.

Самоклеящиеся этикетки, поставляемые вместе с системами фильтров и отражателями, показывают положения и сокращенные названия кубиков фильтров и отражателей (например, M2).

Отражатель Смита и отражатель темного поля DF остаются без этикеток. Этикетку со стрелкой можно использовать для светлого поля в проходящем ↑ (свободная позиция) или в отраженном ↓ свете, поляризатора или ICR.

Сильно надавите на крышку, чтобы она снова встала на свое место.

Микрофотография*

В принципе, для присоединения любых фотографических устройств необходимы тринокулярный тубус (рис. 35 поз. 3-5), переходный адаптер для фотоокуляра (рис. 35 поз. 6,7 и рис. 34) и фотоокуляры с посадочным диаметром 27 мм.

Подключение телевизионного оборудования

См. описание на стр. 60.

Окуляры

Для прямого визуального наблюдения: Если Вы носите очки, снимите противобликовую защиту, так как она может мешать видеть все поле зрения сразу.

Пользуйтесь только окулярами фирмы Leica.

Обязательно проверяйте, чтобы пара используемых окуляров имела одинаковые значения усиления и номера поля зрения, например, 10x/20!

Остальная важная информация приведена на стр. 28.

Установка окулярных сеток*

Окулярные сетки можно использовать только с регулируемыми линзами с обозначениями типа =M⁺.

Внимание: Старайтесь, чтобы на сетки не попадала пыль, и не оставляйте на них отпечатков пальцев, так как они потом окажутся в поле зрения. Диаметр сетки для окуляров HC PLAN (микроскопы серии DM) равен 26 мм.

Установка: вывинтите удерживающее кольцо из нижней части окуляра и вставьте сетку покрытой стороной вниз (в направлении к объективу), чтобы деления были правильно видны вокруг, если смотреть в направлении наблюдения.

+ Диоптрийную компенсацию можно расширить, если использовать оптические очковые линзы на 2-3 диоптрии с противоотражательным покрытием в центре, поместив их на противобликовую защиту. Однако, фирма Leica не рекомендует этот способ.

Объективы

Компания Leica рекомендует использовать объективы разработанные для «бесконечной длины тубуса». Стандартной резьбой является резьба M25, а для объективов темного поля отраженного света – может быть M32 или RMS. Разработаны адаптеры (переходные кольца) для объективов с отличной резьбой. Обычно, хотя и не обязательно, объективы располагают так, чтобы фактор увеличения возрастал при вращении револьвера объективов против часовой стрелки. Перед установкой объективов опустите предметный столик как можно ниже. Закройте свободные резьбовые отверстия в поворотной пластине пылезащитными колпачками! Остальную информацию см. на стр. 26.

Установка ламп

Корпуса ламп крепятся к задней части микроскопа зажимным винтом с помощью шестигранной отвертки 3. Если необходимо, можно использовать промежуточную деталь* с прорезями для фильтров (рис. 26), в которую входят фильтры диаметром 50 мм.

В качестве лампы проходящего света мощностью 100 Вт для микроскопа DM 2500 используется галогеновая 12-вольтовая лампа в корпусе осветителя 107/2.

Прежде, чем прикреплять к микроскопу, необходимо проверить, чтобы в корпуса ламп были правильно вставлены галогенные лампы или газоразрядная лампа (ртутная или ксеноновая), см. описание на следующих страницах.

Смена ламп 12 В для работы в проходящем свете: отсоедините вилку шнура питания от задней части прибора или от внешнего источника питания. Откройте корпус лампы, для этого отверните шестигранной отверткой два винта на верхней стороне корпуса осветителя (винты находятся в углублениях) и поднимите крышку наверх (рис. 14).

Предупреждение! Возможно, что лампа еще не остыла! Выньте лампу.

Вставьте новую лампу в цоколь до упора, следя за тем, чтобы лампа не была наклонена. Не берите лампу за переднюю часть пальцами (воспользуйтесь салфеткой или куском ткани)

Лампы не нуждаются в перенастройке.

Неравномерное освещение может быть в том случае, если лампа вставлена под углом или если используются неправильные лампы.



Рис. 14. Общий вид осветителя и способ открытия корпуса

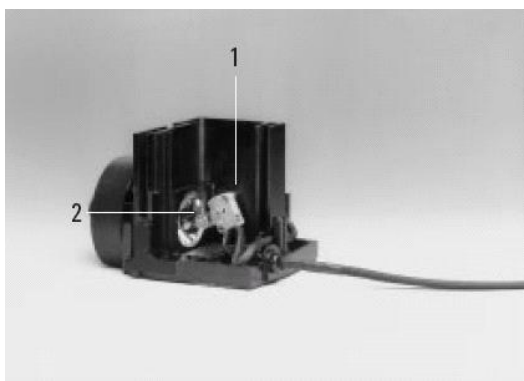


Рис. 15. Корпус осветителя:

1 – держатель с лампой; 2 - коллектор

LEICA DM Установка ртутной и ксеноновой ламп

Корпус 106Z для ртутной и ксеноновой ламп

Внимание, опасно для жизни! Следующая информация чрезвычайно важна, а приведенные ниже требования должны непременно выполняться:

При проведении сборочных работ обязательно отсоединяйте прибор от электросети.

Прежде, чем открывать корпус лампы, дайте ему остыть в течение хотя бы 15 минут.

Горячая лампа может взорваться!

Ни в коем случае не беритесь руками за стеклянные части устройства поджига.

Случайно оставленные отпечатки пальцев стирайте мягкой тканью (если необходимо, можно использовать спирт).

Настраивайте лампы сразу же после поджига (см. стр. 24).

Ни в коем случае не смотрите прямо в световой тракт.

Избегайте частого включения-выключения лампы, это влияет на стабильность ее работы и сокращает срок службы. Горячие ртутные лампы нельзя поджечь снова до тех пор, пока они не остынут. Новые устройства поджига рекомендуется оставлять включенными, не выключая их, если возможно, в течение нескольких часов.

Желательно вести регистрацию времени работы ламп и сравнивать это время с паспортным сроком службы. Обесцвеченные, отработанные лампы необходимо заменять новыми.

Фирма Leica не несет никакой ответственности за повреждения в результате взрыва лампы.

При сборке ксеноновых источников света имеется опасность взрыва лампы, поэтому обязательно пользуйтесь защитной одеждой (носите перчатки и лицевую маску).

Во время транспортировки внутренние части должны быть защищены поролоном или аналогичным защитным материалом.

Чтобы открыть корпус 106Z, вывинтите винты (рис. 16), выньте соединительную вилку из гнезда (рис. 16 поз. 9) и поднимите вверх крышку корпуса.

Вывинтите винты (рис. 16 поз. 8) и снимите держатель лампы (рис. 17). Ослабив винты держателя, выньте лампу.

Вставьте новую лампу.

Для этого необходимо проделать действия описанные на стр. 25

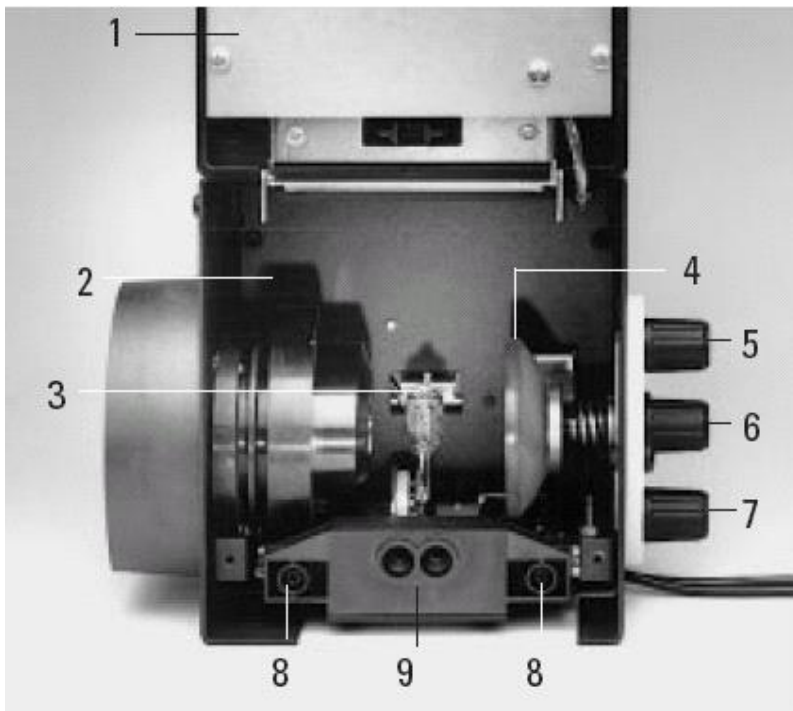


Рис. 16. Корпус осветителя 106Z:

1 - крышка; 2 - коллектор; 3 - лампа на пластине; 4 - рефлектор, 5-7 - ручки настройки рефлектора; 8 - гнезда для крепления держателя лампы; 9 - гнездо для вилки

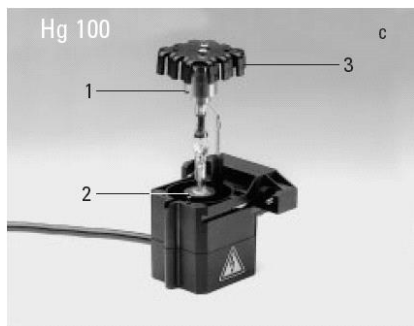
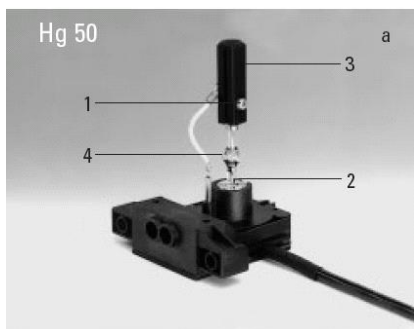


Рис. 17. Держатели газоразрядных ламп:

1 - верхний зажим; 2 - нижний зажим; 3 - охлаждающий элемент; 4 - ниппель для 50Вт ртутной лампы; б - отверстия для крепления держателя; 5 - чехол для ксеноновой лампы

LEICA DM Установка ртутной и ксеноновой ламп

Корпус 106Z для ртутной и ксеноновой ламп

Обязательно вставляйте устройство поджига так, чтобы:

1. Маркировка на вставленном устройстве была сверху (разные диаметры металлического основания устройств поджига Hg 100 и Xe 75, гарантируют, что они всегда будут вставляться правильно).
2. Если колба лампы имеет герметизацию, поверните устройство поджига так, чтобы она смотрела в сторону, а не в световой тракт.

Кроме галогенной лампы, можно использовать следующие газоразрядные лампы, для которых необходимы другие держатели (рис. 17) и блоки питания:

лампа с парами ртути сверхвысокого давления, 50 Вт, переменный ток;
ксеноновая лампа высокого давления, 75 Вт, постоянный ток, стабилизированный;
ртутная лампа сверхвысокого давления, 100 Вт, постоянный ток, нестабилизированный;
ртутная лампа сверхвысокого давления, 100 Вт, постоянный ток, стабилизированный.

Установка лампы:

Ослабьте зажим (рис. 17 поз. 2) в держателе, вставьте в него нижний конец металлического основания лампы и снова затяните зажим. Поместите верхний конец лампы в зажим держателя и зажмите винтом (рис. 17 поз. 1).

Замена коллектора на корпусе 106Z:

Переместите коллектор в крайнее заднее положение с помощью ручки фокусировки (рис. 30 поз. 6). Вытяните ручку фокусировки коллектора наружу. Теперь коллектор можно перемещать.

Убедитесь, что основание лампы и блок питания имеют один и тот же номер. Если, например, основание лампы имеет маркировку L1, то на блоке питания тоже должна быть маркировка L1. Это гарантирует полное использование ресурса лампы без сокращения срока службы.

С помощью ручки фокусировки переместите коллектор в переднее положение.

Установите держатель с вставленным устройством поджига в корпус и закрепите винтами (рис. 16, поз. 8). При попытке сдвинуть коллектор он не должен касаться шнура питания. При закрывании корпуса убедитесь в том, чтобы контакты соединительной вилки входили в гнезда (рис. 16, поз. 9). Снова завинтите винты на крышках. Вставьте соединительную вилку в гнезда до упора.

Прикрепите корпус к микроскопу и включите в сеть (проверьте правильность выбора напряжения!).

В связи с основными физическими принципами и физиологией глаза человека, все способы получения изображений, в том числе и микроскопия, подвержены определенным ограничениям по своим характеристикам. Поэтому для правильного пользования микроскопом Вам следует знать приведенную ниже информацию и соблюдать ее требования.

Объективы

Микроскопы серии DML основаны на том, что длина их тубуса соответствует бесконечности (∞), а фокальная длина тубуса объектива составляет $f = 200$ мм. Поэтому можно пользоваться только объективами с гравировкой “ ∞ ” (см. рис. 25) и резьбой M25 или M32

Маркировка объективов

Наиболее часто встречающиеся обозначения:

- Объективом можно пользоваться как с покровным стеклом, так и без него.
- 0,17 Этим объективом можно пользоваться только с покровным стеклом стандартной толщины 0,17 мм. Пользование им без покровного стекла или со стеклом, резко отличающимся по толщине, приводит к заметному ухудшению характеристик, особенно в случае объективов с большими апертурами, см. стр. 41.
- 0 Используйте этот объектив без покровного стекла, например, для наблюдения образцов клеточных мазков в отраженном свете
- D (или A, B, C) Положение зрачка объектива (важно для интерференционного контраста при наблюдении в проходящем свете и для наблюдения в отраженном свете (см. стр. 54).

Типы объективов (класс исполнения)

C PLAN	Ахромат
HI PLAN	Ахромат, объективы разработаны на основе моделей C PLAN, но с рядом улучшенных функций
N PLAN	Планахромат
PL FLUOTAR	Полупланахромат
PL APO	Планапохромат
10x/0.22	Увеличение и апертура. Апертура (угол охвата) влияет на разрешающую способность, глубину резкости, контраст и яркость. На объективах со встроенной ирисовой диафрагмой нанесена гравировка их максимальной и минимальной апертуры, например, 0,85 - 0,55
OIL.W.IMM	Иммерсионный объектив (масло, вода, глицерин и т.п.) см. стр. 40
PH	PH - объектив с фазовым контрастом; указываться должно также соответствующее световое кольцо конденсора, например, PH 2
BD	BD - светлое поле/темное поле
P.POL	Объектив для оптической микроскопии с количественной поляризацией света

Окуляры

Микроскоп имеет следующие окуляры:

Окуляры для наблюдения

Тип окуляра "Leica"	Увеличение/номер поля зрения	Смотровое отверстие окуляра
HC PLAN	10x / 25	+ M
HC PLAN	10x / 20	+ M
HC PLAN	10x / 20	+
HC PLAN	12,5x / 16	+ M
Широкопольный ⁺⁺	16x / 14 B	+ M
Широкопольный ⁺⁺	25x / 9,5 B	+ M

Для широкопольных окуляров 16x и 25x необходимо дистанционное кольцо (19,2).

+ - снабжен съемной противобликовой защитой; применяется с очками или без них.

M - регулируемая линза для подгонки резкости по глазу наблюдателя (снабжена диоптрийной компенсацией) и устройство для установки окулярных сеток диаметром 26 мм, см. стр. 20.

Диаметр тубуса окуляра: 30 мм.

Фотоокуляры и переходники фотоокуляров

Служат не для визуального наблюдения, а только для приспособления микрофотосистем MPS или Leica DMLD, установочный диаметр 27 мм, ставится вместе со специальным окулярным адаптером-переходником.

Окуляр HC PHOTO 8x / 20

Окуляр HC PHOTO 10x / 16

Окуляр HC PHOTO 12.5x / 13

Фототубус-переходник LD для фотоокуляров HC PHOTO 8x, 10x, 12.5x

Окулярный тубусный адаптер-переходник для окуляра PHOTO 8x / 20 (MPS)

Окулярный тубусный адаптер-переходник для окуляра PHOTO 10x / 16 (MPS)

Окулярный тубусный адаптер-переходник для окуляра PHOTO 12,5x / 13 (MPS)

Поле зрения окуляра

При некоторых вариантах конфигурации микроскопа недопустимо превышение определенного значения поля зрения (см. ниже), например, 20. Если максимальное поле зрения превышено, может возникнуть мешающая потеря резкости изображения или виньетирование у края изображения, см. следующие страницы!

Показатель поля зрения окуляра (fov) означает диаметр промежуточного изображения в окуляре, выраженный в мм, т.е. диаметр круглой диафрагмы, которая ограничивает формат изображения и находится в окуляре.

Этот показатель указан на окуляре сразу после увеличения, например, 10x / **20**.

Максимальный допустимый при некоторой конфигурации номер поля зрения окуляра получается из следующих данных прибора:

Характеристика поля объектива	см. ниже
Характеристика поля промежуточного модуля (модулей)	см. ниже
Характеристика поля тубуса	см. стр.
Освещенность конденсора	см. стр.

Решающим значением всегда является **наименьшее**. Если, например, промежуточные модули (см. ниже) допускают только поле зрения № 20, хотя объектив и тубус допускают 25, максимальный номер поля зрения, допустимый для окуляра - 20. Применение окуляра с полем зрения 25 может привести здесь к виньетированию. Если говорить подробнее, делается так:

Характеристика поля объективов

В состав маркировки объективов не входит характеристика их поля. Она может слегка изменяться в пределах одного класса объектива, например, при меньшем увеличении она вполне может иметь значения, несколько более высокие, чем указанные ниже.

Серия объектива	Максимальный рекомендуемый номер поля зрения окуляра		
	15	20	25
Ахроматы	+++++		
Ахроматы С PLAN	+++++		
Планахроматы N PLAN	+++++	++	
Планполуапохроматы PL FLUOTAR	+++++		
Планапохроматы PL APO	+++++		
Прочие данные об объективах - см. стр. 27.			

Характеристика поля промежуточных модулей

Максимальную допустимую характеристику поля промежуточных модулей получают из типа, указанного в приведенной ниже таблице, а также в Вашей накладной. Каждый тип состоит из двух величин, разделенных косой чертой, например, эргомодуль L2/25. Первое из этих значений (в нашем примере 2) представляет собой относительную меру полной высоты модуля (индекс высоты). Если умножить индекс высоты на коэффициент 15, получается расстояние, на которое поднимается смотровое отверстие, или увеличивается общая высота микроскопа, выраженное в мм, т.е. в нашем примере $2 \times 15 = 30$ мм (приблизительно). Второе значение (в нашем примере 25) отображает максимальный номер поля зрения, возможный для данного модуля.

Эргомодули L2/25 и L4/25
Модуль изменения увеличения
Поляризационный модуль
Графическое устройство L3/20
Дискуссионный модуль L 3/20 (на двух наблюдателей)
Осветитель LRF 4/20 для люминесценции

Значение поля зрения тубуса

Обозначение типа тубуса HC также содержит комбинацию цифр, которая указывает максимальный допустимый номер поля зрения окуляра; например, бинокулярный тубус HC -/4/4. Эти числа выражают условную высоту промежуточного модуля при установленных окулярах с полем зрения: 25 (первое число), 22 (второе число) и 20 (третье число).

Примеры:

Бинокулярный тубус HC -/4/4: не дает возможности установки окуляров с полем зрения 25, при окулярах с полем зрения 22 возможна установка промежуточного модуля с условной высотой 4, при окулярах с полем зрения 20 – то же самое.

Тринокулярный тубус HC L 1T 4/5/7: при установленных окулярах с полем зрения 25 можно установить промежуточный модуль с условной высотой 4, при окулярах с полем зрения 22 – промежуточный модуль с условной высотой 5, при окулярах с полем зрения 20 – промежуточный модуль (сумма модулей) с условной высотой 7

Типы тубусов

Бинокулярный тубус HC -/4/4

Тринокулярный тубус HC L 1T 4/5/7

Эрготубус бинокулярный 15° HC -/0/4

Эрготубус бинокулярный Vario HC -/0/4

Эрготубус тринокулярный HC L 1VT 0/4/4

Поляризационный тринокулярный тубус HC L 3TP

Тринокулярный тубус HC L 2TU 4/5/7

Бинокулярный эрготубус AET22

Тубусы серии DM 4000-6000

Остальные подробности см. на стр. 66.

Характеристики конденсоров

Конденсоры и правильность их настройки являются одним из важных аспектов микроскопии. Для микроскопов серии LEICA DM имеется некоторый выбор различных моделей.

Различительными критериями являются:

Способ освещения (BF - микроскопия по методу светлого поля, DF - микроскопия по методу темного поля, OI – боковое освещение, PH - фазовый контраст, ICT - дифференциальный интерференционный контраст, (P) - поляризационный контраст, P - количественная поляризация).

Наименьшее возможное увеличение объектива. Способы BF, (P), P на поле зрения 20 или 25 мм, DF, OI, PH и ICT можно применять только при объективах с увеличением 10x и более, за исключением варианта DF с головкой конденсора 0,50/S15, где можно применять объектив с увеличением 5x и выше.

Расстояние захвата, т.е. расстояние между плоскостью образца при освещении по Келлеру и самой верхней точкой конденсора (его линзы или крепления)

Апертура (сухая и/или при погружении)

Простота пользования

Тип, обозначение и апертура	Способ освещения	Наименьшее увеличение объектива ¹	Расстояние перехвата
-----------------------------	------------------	----------------------------------------------	----------------------

Конденсоры с поворотным диском для световых колец (применяются для различных методов контрастирования).

UCL 0,90/1,25 OIL²	BF, DF, PH, OI	4x/2,5x ²	1,5 мм
UCLP 0,85	BF, DF, PH, OI, OIP	4x/2,5x ³	1,7 мм

В поворотный диск (рис. 3) конденсора, имеющую 5 позиций (центрируемых), можно устанавливать световые кольца для DF, PH, ICT и, λ - и $\lambda/4$ -компенсаторов поляризатора и вспомогательных линз 2,5x.

Конденсор для количественной поляризации, с быстрой настройкой апертуры под объектив

A 0.9 (P)	BF, DF, PH, (P)	1.25x
------------------	-----------------	-------

Конденсор USA с подвесными взаимозаменяемыми головками (рис. 4)
(при объективе с увеличением 1,6x головка конденсора откинута)

0,90 S1	BF, DF, PH, (P), ICT	1,35
P 0,90 S 1	BF, DF, PH, P, ICT	1,35
P 1,40 OIL S1	BF, P, ICT	1,30
0,50/S 15³	BF, DF, (P)	15

¹) Наименьшее увеличение объектива при способах DF, PH, ICT равно 10x; после снятия конденсора CL, CLP, UCL, UCLP допустимы объективы с увеличением 1,6x и 2,5x (BF и POL)

²) Со вспомогательной линзой 2,5x

³) Для стекла 2 мм расстояние перехвата увеличивается примерно на 0,3 мм на каждый дополнительный миллиметр стекла; например, для 6-мм. стекла расстояние равно около 16,2 мм

В диск (рис. 5) конденсора, имеющую 6 позиций (центрируемых), можно устанавливать световые кольца для DF, PH, ICT и, λ - и $\lambda/4$ -компенсаторов поляризатора.

Специальные насадки для темного поля (рис. 6)

D 0,80 - 0,95	DF (в воздухе) ⁴	10x	1.5 мм
D 1,22 - 1,44 OIL	DF (в масле) ⁵	10x	1,5 мм

требуют для установки базу конденсора D/L

⁴) Максимальная апертура объектива 0,75

⁵) Максимальная апертура объектива 1,10

Полное увеличение

Полное увеличение равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра.

Кроме того, если используется модуль изменения увеличения (рис. 38) его надо умножить еще на выбранный коэффициент увеличения, например, на 1,5.

Полезное увеличение

Предел полного увеличения оптического микроскопа определяется физическими причинами; он известен под названием полезного увеличения. Оно приблизительно в 1000 раз больше апертуры применяемого объектива.

Примеры:

Объектив	Окуляр	Модуль изменения увеличения	Общее увеличение	Верхний предел полезного увеличения	Примечание
10x/0,22	10x/20	--	100x	220x	не превышен
10x/0,22	10x/20	2x	200x	220x	не превышен
40x/0,60	10x/20	--	400x	600x	не превышен
40x/0,60	10x/20	1,5x	600x	600x	не превышен
40x/0,60	10x/20	2x	800x	600x	превышен

В последнем примере полезное увеличение превышено, что может привести к нерезкому изображению.

Диаметр поля объекта

Если разделить значение поля зрения на увеличение объектива, получается истинный диаметр наблюдаемого поля объекта. Увеличение окуляра при расчете не учитывается. Например, при окуляре 10x/25 и объективе 50x можно наблюдать поле объекта $25:50 = 0,5$ мм.

Если коэффициент тубуса (TF) не равен 1x, результат необходимо разделить и на эту величину.

В указанном примере поле объекта при $TF = 1,5$ равно $0,5:1,5 = 0,33$ мм.

Простое обзорное наблюдение

Установите объектив 4x, 5x или 10x. Поместите образец не на предметный столик, а над оптическим выходом основания микроскопа.

Предупреждение! Работайте осторожно, чтобы не нанести царапин!

Этот метод не позволяет претендовать на хорошее качество изображения, но он дает преимущество в виде большой глубины поля, например, при быстром просмотре группы образцов - таком же, как с помощью лупы. Если в состав микрофотоустановочного оборудования не входит устройство отображения данных, можно скопировать маркированный кусочек фольги или бумаги, например, на начало пленки, для того чтобы получить возможность идентификации снимков в фотолаборатории.

Включение

Описание подключения к электросети и использования плавких предохранителей см. на стр. 9, 10.

Установите сетевой выключатель в такое положение, чтобы загорелась встроенная цветная сигнальная лампочка.

Яркость

Поворотом специального колесика с нанесенной шкалой отрегулируйте яркость. Цифры на ее шкале не являются абсолютными значениями, а служат только для обеспечения воспроизводимости настройки. Максимальное значение напряжения составляет около 12 В, маркировочная точка цветовой температуры соответствует приблизительно 3200 К.

Основная настройка для работы в режиме светлого поля

Установите диск конденсора* (рис. 3, 5), в положение BF (“Светлое поле”).

Передвиньте конденсор до верхнего упора

Откройте диафрагму светлого поля

Если нижеуказанные рабочие органы имеются:

- выньте оптическую шторку* ;
- установите модуль изменения увеличения* в положение 1.

Если Вы хотите пользоваться проходящим светом, переключите флуоресцентный осветитель* в пустое положение или включите систему светофильтра А.

Настроечный образец

Для первоначальной настройки микроскопа желательно иметь образец, в котором имеются участки как с резким, так и со слабым контрастом. Об обзорном наблюдении см. стр. 33.

Для флуоресценции прозрачных образцов в отраженном свете рекомендуется сначала провести настройку в проходящем свете.

Закрепите образец в держателе образцов (рис. 9) или в зажимах. Покровное стекло должно быть обращено вверх.



Рис. 18. Регулировка тубуса:
←→ - индивидуальная подгонка расстояния
между зрчками;
1 - шкала, мм;
2 - промежуточный модуль*;

Фокусировка

Коаксиальные ручки управления, расположенные по обе стороны микроскопа, выполняют всего до 5 функций (см. рис. на стр 7, поз. 2):

Наружная рукоятка, обе стороны

Точная фокусировка. Одна единица шкалы соответствует 1мкм хода по вертикали. На некоторых вариантах микроскопа точная фокусировка имеет два шага - по 1мкм или по 4 мкм вертикального хода на одну единицу шкалы. Для переключения нажмите кнопку фокусирования на левой или правой стороне прибора.

Средняя рукоятка, обе стороны

Грубая фокусировка. Полный рабочий ход составляет около 22 мм. На некоторых вариантах микроскопа диапазон регулировки положения предметного столика по вертикали можно расширить с помощью зажима кронштейна столика (торцевой ключ, справа).

Верхний упор столика. Регулировка крутящего момента

Внутренние черные рукоятки с накаткой:

левая: индивидуальная настройка крутящего момента для фокусировки,

правая: индивидуальная настройка высотного упора для фокусировки.

Упор устанавливается при текущем положении столика путем настройки ↑.

Снятие упора: поверните рукоятку с накаткой в противоположном направлении ↓.

Для того чтобы отрегулировать крутящий момент для перемещения столика по осям x и y, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Настройка тубуса и окуляров

Только для **триокулярного** тубуса с переключаемым светоделителем: установите рукоятку разделителя пучка на визуальное наблюдение путем регулировки положения штанги. Значение для положения переключения указано в символах на боковой стороне тубуса.

Только для **окуляров с вставленной сеткой**: сильно расфокусируйте объект или выньте его из оптического тракта и, расслабив глаз, четко сфокусируйте сетку путем регулировки положения глазной линзы окуляра. (Наилучший способ расслабить глаз - на некоторое время перевести взгляд на какой-либо отдаленный предмет вне помещения). Сфокусируйте объект через окуляр **только** с помощью сетки. Затем закройте глаз и сфокусируйте объект только путем регулировки второго окуляра.

В случае, когда ни в один окуляр не вставлена сетка: Во время регулировки глазной линзы Вы увидите цветную линию, проходящую по большей части окуляра. Это показывает правильное положение глазной линзы для людей с нормальным зрением и для тех, кто носит очки и смотрит в микроскоп с корректирующими стеклами. Очки с бифокальными линзами или линзами с прогрессивно изменяющимся фокусом необходимо снять перед наблюдением через микроскоп.

Только когда в **один** из окуляров будет **без** регулируемой глазной линзы: Сначала точно сфокусируйте объект через этот окуляр (другой глаз закройте), затем снова сфокусируйте изображение, регулируя фокус глазной линзой второго окуляра.

Если Вы носите очки, перед работой с микроскопом снимите противобликовую защиту, но обязательно убедитесь в ее наличии при наблюдении без очков.

Отрегулируйте расстояние между зрачками, раздвигая окуляры или сближая их (рис. 18) до тех пор, пока Вы не увидите совмещенное изображение вместо сдвоенного при наблюдении обоими глазами. Запомните свое личное расстояние между зрачками, например, 65. При наличии эрготубуса (рис. 35 поз. 2, 4) установите также угол зрения (0...35°) путем наклона оптической входной части бинокюляра. Во избежание усталости, время от времени изменяйте угол зрения.

Закройте неиспользуемые оптические выходы тубуса, иначе рассеянный свет, проникающий через них, может создавать Вам помехи при наблюдении.

Анализатор

Если микроскоп снабжен встроенным анализатором (не показан), установите или снимите его, в зависимости от того, что необходимо Вам (анализатор необходим Вам только при работе в поляризованном свете, см. стр. 48, или при интерференционном контрасте).

Фильтры

Светофильтры выполняют следующие функции:

Серый (нейтральный) фильтр

служит для ослабления света без влияния на цветовую температуру. Выгравированное на нем значение, например, N16, указывает величину ослабления; следовательно, N16 означает ослабление света в 16 раз, т.е. до $100\%/16 = 6,25\%$ пропускаемого света.

Зеленый фильтр GR (панхроматический)

усиливает контрастность черно-белых снимков.

Фильтр DLF

фильтр преобразования (синий фильтр дневного света, идентичный CB12), применяется при цветном фотографировании на пленки для дневного света, встроен в магазин фильтров.

Синий фильтр BG38

служит для подавления красного при флуоресценции (встроен в осветитель для флуоресценции).

Фильтр ALF

применяется при цветном фотографировании на пленку для искусственного света с целью усиления цветового контраста.

Фильтр BG20

служит для усиления красного цвета на поляроидных фотоснимках.

Зеленый фильтр VG9

служит для усиления контраста при фотографировании хромосом.

Фильтры синего преобразования CB 1,5, CB3

служат для повышения цветовой температуры при специальных лампах.

Фильтр красного преобразования CR 1,5

понижает цветовую температуру, например, с 6000 К (цветовой температуры ксеноновой лампы) до 5500 К (цветовой температуры пленки для дневного света).

Фильтр BG23

служит для усиления контраста дополняющих цветов синего и красного на черно-белой пленке.

Система фильтров для флуоресценции

См. перечень.

LEICA DM Освещение по Келлеру, проходящий свет

Настройка освещения по Келлеру:

Установите объектив малого увеличения и сфокусируйте образец. Если применяется конденсор USA то вставьте головку конденсора (см. приложение). При объективах с увеличением менее 10х головку конденсора необходимо откинуть.

Закройте диафрагму осветителя (рис. 10 поз. 10).

При необходимости прикройте апертурную диафрагму (рис. 10 поз. 14).

Поверните винт-упор конденсора по часовой стрелке и сдвиньте конденсор до самого верхнего положения с помощью устройства регулировки высоты (рис. 10 поз. 4).

При использовании конденсора поворотного типа (UCL, USA и др.) переставьте поворотный диск конденсора* (рис. 3, 5) в положение BF (“Светлое поле”).

Поворотом регулятора высоты конденсора опускайте конденсор до тех пор, пока край диафрагмы осветителя не сфокусируется четко. Кроме того, сцентрируйте изображение диафрагмы осветителя обоими центрирующими винтами (рис. 10 поз. 16а, b), до тех пор пока оно не придет в центр поля зрения (рис. 19с).

Верните конденсор в верхнее положение.

Откройте диафрагму осветителя.

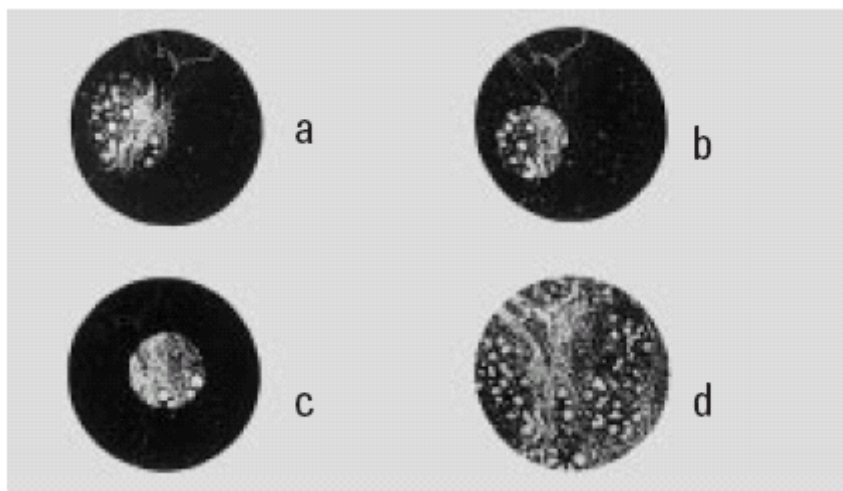


Рис. 19. Настройка освещения по Келлеру

а - диафрагма осветителя не сфокусирована и не отцентрирована; б - диафрагма осветителя сфокусирована, но не отцентрирована; в - диафрагма осветителя сфокусирована и отцентрирована, но ее диаметр слишком мал; г - диаметр диафрагмы осветителя равен диаметру поля зрения (освещение по Келлеру)

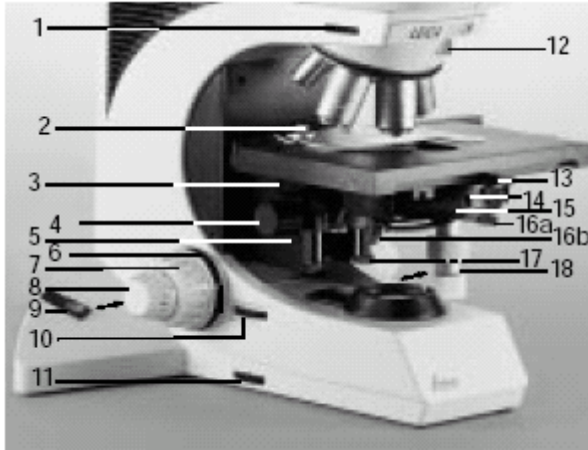


Рис. 20. Органы управления для работы в проходящем свете (в данном примере с конденсором UCL):

1 - прорезь для анализатора; 2 - крепление держателя объекта, см. рис. 15; 3 - отверстие для центрирующего ключа (конденсор UCL, см. рис. 9.3); 4 - регулятор высоты конденсора (двусторонний орган управления); 5 - регулируемый упор конденсора по высоте; 6 - рукоятка регулировки крутящего момента, фокусировка; 7 - рукоятка грубой фокусировки; 8 - рукоятка точной фокусировки (двухступенчатая, см. выше и ниже); 9 - выключатель питания от сети и сигнальная лампа; 10 - диафрагма осветителя*; 11 - регулятор яркости; 12 - место установки призм IC и компенсаторов (прорезь в тубусе); 13 - зажимной винт поворота столика; 14 - апертурная диафрагма; 15 - поворотная пластина конденсора, см. рис. 9; 16a, b - органы центрирования конденсора; 17 - стопор предметного столика по высоте; 18 - органы перемещения столика по осям x, y

Раскрывайте диафрагму осветителя (рис. 20 поз. 10) до тех пор, пока она не исчезнет из поля зрения (рис. 19 a,b). При смене объектива может потребоваться слегка отцентрировать конденсор.

Диафрагма осветителя защищает образец от ненужного нагрева и убирает от объекта все освещение, не требуемое для формирования изображения, для того чтобы обеспечить повышенный контраст. Именно поэтому ее раскрывают ровно настолько, чтобы осветить поле зрения наблюдаемого или фотографируемого объекта. Поэтому изменение увеличения всегда требует соответствующей регулировки раскрытия диафрагмы осветителя.

Апертурная диафрагма

Апертурная диафрагма (рис. 20 поз. 14) определяет разрешающую способность, глубину резкости и контраст изображения в микроскопе. Наилучшая разрешающая способность получается в том случае, когда апертуры объектива и конденсора приблизительно одинаковы.

Если апертурную диафрагму прикрывают до положения, когда она меньше апертуры объектива, понижается разрешающая способность, но зато усиливается контраст.

Заметное снижение разрешающей способности наблюдается в тех случаях, когда апертурную диафрагму прикрывают до величины менее 0,6 апертуры объектива, и этого по возможности надо избегать.

Апертурную диафрагму устанавливают в соответствии с субъективным восприятием изображения наблюдателем; масштаб шкалы при этом подобран так, чтобы обеспечивалась воспроизводимость настройки, и он не отображает абсолютные значения апертуры. В принципе Вы можете сами провести калибровку путем сравнения с апертурами различных объективов. Визуальное сопоставление апертур объектива и конденсора можно провести следующим образом: выньте окуляр из тубуса или установите вспомогательный телескоп (рис. 22) и сфокусируйте. Прикрывайте или раскрывайте апертурную диафрагму до тех пор, пока изображение не начнет становиться едва видимым в зрачке объектива (яркий кружок). Это положение считается стандартной настройкой, т.е., апертура конденсора здесь равна апертуре объектива. Установите окуляр на место. Для объектов со слабым контрастом апертурную диафрагму можно прикрыть больше, с тем чтобы выделить слабо видимые детали образца. При микроскопии в поляризованном свете прикрытие апертурной диафрагмы обычно позволяет получить более яркое окрашивание.

Внимание!

Апертурная диафрагма, расположенная в **оптическом** тракте, **не предназначена** для регулировки яркости изображения. Для этой цели необходимо пользоваться только поворотной рукояткой регулировки яркости или фильтрами нейтральной плотности.

Апертурная диафрагма в объективе обычно полностью раскрыта. Снижение яркости изображения, вызываемое ее прикрытием, приводит к следующему:

- увеличивается глубина резкости;
- понижается чувствительность покровного стекла;
- система становится удобной для работы в темном поле (стр. 46);
- изменяется контраст.

Увеличение объектива 1,6x и 2,5x*

Наименьшее увеличение - см. стр. .

Для конденсоров CL/CLP/UCL/UCLP (см. стр. 12) применяется объектив 4x.

Для конденсоров UCL/UCLP с дополнительной линзой 2,5x применяются объективы от 2,5x до 20x.

Линзу 2,5x для объектива надо сначала отключить (путем переключения в положение PH или BF) и установить освещение по Келлеру, (рис. 19) с объективом 4x или 10x.

Поворотом диска конденсора включите линзу объектива 2,5x, если таковая имеется.

Раскройте апертурную диафрагму до упора. Прикройте диафрагму осветителя. В случае появления дугообразного виньетирования отцентрируйте линзу: вставьте оба ключа центрирования в конденсор UCL или UCLP в отверстие, расположенное около угла сзади, и регулируйте до тех пор, пока не исчезнет **асимметричное** виньетирование. Выньте центрирующие ключи и раскройте диафрагму осветителя.

Этой линзой можно пользоваться только при увеличении объектива не более 20x. При большем значении уже невозможно добиться точного освещения по Келлеру (см. стр. 38).

Увеличение 1,6x и 2,5x при конденсорах /UCL/UCLP (см. стр. 12) можно получить также, если конденсор полностью снят. Тогда диафрагма осветителя принимает на себя и функцию апертурной диафрагмы.

Головки конденсора

Конденсор USA (рис. 4) с объективом 1,6x.

Верхняя часть конденсора отсоединяется при использовании объективов с увеличением 1,6x и 5x и при использовании объективов с увеличением 10x и более. Поэтому функции апертурной диафрагмы и диафрагмы осветителя циклически меняются. Для повышения разрешающей способности при объективах с апертурой 1,0 и выше можно использовать верхнюю часть конденсора для погружения в масло; при больших рабочих расстояниях, например, при работе с подогреваемым столиком - верхнюю часть S15. Когда применяются окна с толстым стеклом, полное рабочее расстояние (расстояние между головкой конденсора и плоскостью образца) увеличивается приблизительно на 1/3 толщины стекла.

Головки конденсоров с маркировкой P используются для количественной поляризационной микроскопии, поскольку имеют незначительные механические напряжения.

Иммерсионные объективы

С погружением в масло (OIL): Пользуйтесь только оптическим иммерсионным маслом, которое соответствует стандарту DIN/ISO. О чистке см. стр. 62, о буквенном обозначении - стр. 43.

С погружением в воду (W): Пользуйтесь дистиллированной водой.

Иммерсионный объектив (ИММ): Универсальный объектив для воды, глицерина и масла.



Рис. 21. Иммерсионный объектив (для масляной иммерсии)

Фиксация объективов

Иммерсионные объективы, которые можно узнать по захвату с накаткой (рис. 21), могут укорачиваться, если утопить переднюю часть примерно на 2 мм и слегка повернуть. Это предотвращает попадание оставшихся капель иммерсионной жидкости на объекты и другие объективы при повороте держателя объективов. Если предполагается дальнейшее использование иммерсионного объектива, то это фиксирующее устройство необходимо открыть, так как в противном случае пружинный механизм, защищающий образец и объектив, не будет действовать, а другие объективы не будут парафокальны с иммерсионным объективом.

Объективы CORR

Это специальные объективы, которые можно настраивать на различную толщину покровного стекла. Для этого необходимо путем вращения захвата с накаткой (не показан) установить корректирующую оправу приблизительно в среднее или оценочное положение, а затем сфокусировать образец.

Вращайте корректирующую оправу до тех пор, пока не добьетесь оптимальной контрастности, возможна перефокусировка с помощью точного привода. Такая настройка может оказаться крайне трудной при наличии на образце слабо контрастных или ничем не выделяющихся участков.

Цветная маркировка объективов

Согласно стандартам DIN/ISO величина увеличения каждого объектива обозначена кольцом определенного цвета:

100x 125x 150x 160x	63x	40x 50x	25x 32x	16x 20x	10x	6,3x	4x 5x	2,5x	1,6x
белый	синий	голубой	темно-зеленый	светло-зеленый	желто-зеленый	оранжевый	красный	коричневый	серый

На иммерсионных объективах есть второе цветное кольцо (рис. 21), цвет которого означает следующие иммерсионные жидкости:

черный	масло или другая иммерсионная жидкость (универсальный объектив для масла, воды, глицерина)
белое	вода
оранжевый	глицерин

Иммерсионные конденсоры

Конденсоры CL 0.90/1.25 OIL и UCL 0.90/1/25 OIL обычно используются сухими. При этом максимальная осветительная апертура - 0.90. Оба конденсора могут также использоваться с иммерсионным маслом. На передние линзы наносится 1-3 капли иммерсионного масла, на предметный столик помещается образец, исключая появление пузырьков воздуха, и как обычно осуществляется настройка освещения Келлера, см. стр. 38. Оптическая среда позволяет установить максимальное значение апертуры, равное 1.25, то есть повысить разрешающую способность масляных объективов с большой апертурой (то есть, 100x/1.25 OIL), но только для светлого поля. О том, как удалить масло, см. на стр. .

Вы можете также использовать вместо масла глицерин. Конденсоры PoI CLP 0.85 и UCLP 0.85 могут использоваться только сухими.

Для повышения разрешающей способности объективов с диафрагмами превышающими 1.0 на конденсоре USA может быть также использована верхняя часть P 1.40 OIL S1.

Светлое поле

Способы освещения, при которых пустые участки образца выглядят как самые светлые части изображения, называются способами светлого поля. Для таких способов создания изображения необходимо, чтобы структура изучаемого объекта поглощала свет, то есть, в большинстве случаев в первую очередь имеет смысл окрашивание образца. В качестве альтернативы можно использовать способы создания оптического контраста (PH, DF, POL и так далее).

Возможные ошибки

Возможными ошибками могут быть неправильная толщина покровного стекла или неподходящий объектив. Образец может быть неправильно помещен на предметный столик, например, покровным стеклом вниз.

Апертурная диафрагма может быть слишком широко открыта или же закрыта. Конденсор может быть установлен на неправильную высоту или же неточно сцентрирован.

Лампа может быть вставлена криво. Оптические элементы могут быть загрязнены.

Фазовый контраст

Аналогично темному полю в проходящем свете (см. стр. 46) фазовый контраст используется для получения высококонтрастных изображений неокрашенных образцов. Поместите в гнездо фазовоконтрастный объектив (помечен буквами PH) при наименьшем увеличении (обычно 10x) и сфокусируйте образец.

Если Вы сталкиваетесь с трудностями при нахождении предметной плоскости, то временно уменьшите апертурную диафрагму или же используйте окрашенный образец. Установите поворотную пластину конденсора в положение **BF**. Проведите настройку освещения Келлера.

Установите световое кольцо в положение, соответствующее гравировке объектива (например, PH \perp) на диске конденсора.

Здесь не имеет значения двойная гравировка λ и $\lambda/4$ на поворотной пластине конденсора UCL (по выбору, турель может быть оснащена световыми кольцами, полноволновыми или четвертьволновыми компенсаторами для поляризации или же линзой 2.5x).

Убедитесь, что открыта апертурная диафрагма (= положение **PH**).

Фокусирующий телескоп

Вставьте в тубус на место окуляра вспомогательный фокусирующий телескоп (рис. 22)*. Слегка ослабьте зажимное кольцо (рис. 22 поз. 2) и сфокусируйте кольцевые структуры путем регулировки линзы окуляра (рис. 22 поз. 1). Вновь затяните зажимное кольцо.

Центровка световых колец

Конденсоры UCL/UCLP и UCA (рис. 2-5):

Вставьте оба центрирующих ключа в заднюю часть конденсора и, поворачивая их, добейтесь того, чтобы темное кольцо (PH = фазовое кольцо в объективе) совпало с более узким светлым кольцом (LR = световое кольцо в конденсоре), см. рис 23.



Рис. 22. Фокусирующий телескоп
1 - регулируемая линза окуляра;
2 - зажимное кольцо для фиксации положения фокуса;

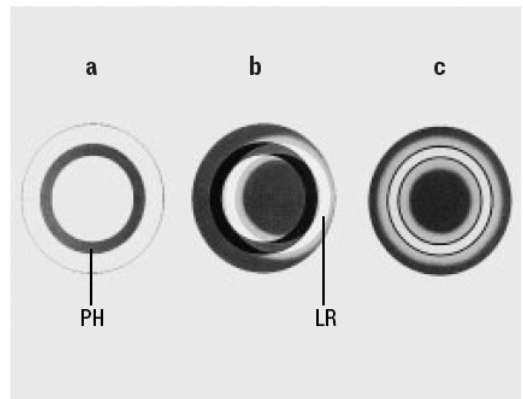


Рис. 23. Процесс центрирования фазовых колец
а) конденсор в положении светлого поля (BF). PH = световое кольцо в объективе;
b) конденсор в положении PH, световое кольцо LR расположено не по центру;
c) сведенные световое и фазовое кольца

Проверьте качество полученного изображения фазового контраста. Пользуясь вспомогательным объективом, проверьте изображение через его окуляр. После этого проделайте вышеуказанный процесс центрирования для других комбинаций объектив - световые кольца.

Возможные ошибки

Образец; слишком толстый, слишком тонкий, слишком ярко окрашен; Показатель преломления гистологической среды и образца идентичны, в результате этого отсутствует скачок фазы.

Срез образца очень толстый, поэтому освещение Келлера невозможно.

Предметное стекло расположено неровно, в результате чего центрирование светового и фазового колец не приводит к нужному эффекту.

Световое кольцо не соответствующего типа, или оно установлено на турель верхней стороной вниз (порядок установки см. на стр. 45). Апертура диафрагмы закрыта. Световое кольцо не отцентрировано. Несоответствующий наконечник конденсора (касается только USA: 0,90 S1).

Темное поле проходящего света с конденсорами CL/CLP и UCL/UCLP/USA

Темное поле можно получить с большинством объективов, начиная с увеличения 10x. Используя объективы с меньшим увеличением, Вы рискуете получить разнородную освещенность поля. Максимальная величина апертуры объектива равняется **0,75**; вполне допустимо использовать объективы с большей величиной, но только в том случае, если имеется возможность уменьшить ее с помощью встроенной ирисовой диафрагмы. Подобные объективы приведены в наших каталогах; их можно узнать по указанным на них максимальной и минимальной величине апертуры объектива, то есть, 1.30-0.60.

Установите поворотную пластину конденсора в положение **BF** или же вытащите направляющую светового кольца **DF** до упора. Сфокусируйте образец (объектив с увеличением 10x). Если у Вас возникли трудности с отысканием плоскости образца, то закройте на время апертуру диафрагмы.

Настройте освещение Келлера (точно настройте фокус сцентрированной диафрагмы осветителя микроскопа на образец).

Откройте до конца апертурную диафрагму (положение = **PH**) и поверните диск конденсора в положение **D** (= кольцо темного поля. Если изображение DF выглядит неоднородным при однородном образце, то сцентрируйте световое кольцо DF следующим образом: воспользуйтесь объективом со значительным увеличением (40x - 100x), проведите наблюдение, не прибегая к окуляру или же установите и сфокусируйте фазовый телескоп (рис. 22, 23). Вставьте под углом в конденсор с задней стороны два центрирующих ключа и регулируйте до тех пор, пока более светлая окружность (зрачок объектива) не будет симметрично освещена. И в заключение, добейтесь максимальной однородности изображения с помощью небольшой регулировки высоты конденсора.

Темное поле в проходящем свете со специальной насадкой

Использование специальной насадки конденсора для темного поля (рис. б) зависит от апертуры диафрагмы применяемого объектива. Когда речь идет об объективах со встроенной ирисовой диафрагмой, то данная апертура может быть подобрана.

Насадка DF:	макс. апертура объектива:
D 0.80-0.95	0.75
D 1.20-1.44 ОП	1.10

Объективы с фазовым контрастом не создают такого изображения на темном поле, особенно для сложных образцов, как объективы светлого поля.

После поворота винта по часовой стрелке Вы можете установить стопор высоты конденсора в самое верхнее положение.

Тщательно очистите обе стороны образца. Следы пыли и масляная пленка на поверхности стекла, а также пузырьки воздуха в гистологической среде в значительной степени ухудшают качество изображения на темном поле!

Положите образец на предметный столик. Направьте на образец объектив с увеличением 10х, откройте диафрагму осветителя микроскопа.

Регулируйте конденсор по направлениям X, Y и Z до тех пор, пока не получите наиболее однородное изображение, после чего вновь закройте диафрагму осветителя микроскопа. Теперь вы можете переходить к объективам с большим увеличением. В поле диафрагмы осветителя микроскопа должен находиться только изучаемый объект.

Темное поле и иммерсия

Установка иммерсионного конденсора описана выше. Нанесите каплю масла на переднюю часть перед тем, как поместить на предметный столик образец. Будьте осторожны, старайтесь избегать появления пузырьков воздуха.

Возможные ошибки

Освещение темного поля показывает малейшую неоднородность образца. Учитывая тот факт, что частицы пыли и отпечатки пальцев на любой стороне образца, а также на передних линзах объектива и конденсора могут вызвать дифракцию и рассеяние света, необходимо быть очень внимательным, чтобы сохранять поверхности образца, а также линзы абсолютно чистыми!

Если же апертура объектива больше, чем выше указанные пределы 0.75 или 1.10, или же конденсор сильно расцентрирован, то изображение в этом случае будет похоже на изображение в светлом поле.

Одностороннее освещение*

Для получения рельефного контраста, отведите пластину DF (конденсор CL) частично назад или слегка поверните диск конденсора из положения DF (с открытой апертурной диафрагмой).

Сборка поляризаторов*

Установите **анализатор** (рис. 24 поз. 1) в штатив микроскопа. Отметка λ должна оказаться снизу. Когда включено освещение отраженным светом, то анализатор необходимо вставить в щель осветителя (на левой стороне). Вращающийся анализатор* если таковой имеется (здесь не показан) повернут в нулевое положение.

Имеется также вариант с промежуточным тубусом Pol* с переключаемым анализатором и линзой Бертрана (не показан).

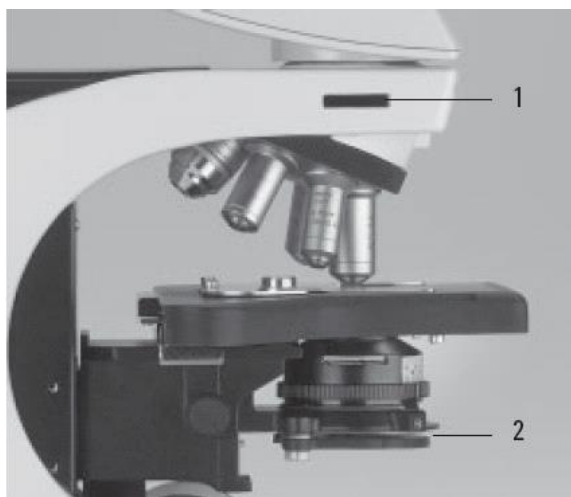


Рис. 24. Реализация поляризационного освещения:
1 – слот для анализатора со вставленным анализатором
2 – поляризатор прикрепленный к конденсору



Рис. 25. Держатель фильтров для крепления к конденсору



Рис. 26. Адаптер с держателем фильтров для установки между корпусом осветителя и штативом.
(только для микроскопа DM 2500)

Поляризатор: закрепите держатель фильтров (рис. 25) на держателе конденсора. Переставьте поляризатор в **нижнее** отверстие.

С помощью поляризатора обязательно следите за тем, чтобы его маркированная сторона была обращена **вверх**, так как в противном случае имеющийся в нем теплозащитный фильтр будет неэффективен, и данный специальный поляризатор окажется бесполезным (обесцвечивание!).

В качестве альтернативы можно использовать поляризатор ICT/P*.

Конденсор: Стандартные конденсоры CL и UCL 0.90/1.25 OIL S1 **не** подходят для поляризации из-за значительных механических напряжениях в линзе. Необходимо использовать конденсор Pol CLP 0.85 S1 или UCLP 0.85 S1. Внешне они напоминают стандартные конденсоры или же конденсор USA, но их отличает маркировка **0.85**.

Скрещивание поляризаторов

Удалите объект или постарайтесь отыскать на образце свободный участок. Вставьте анализатор в штатив до второй отметки, метка λ должна быть снизу. Уберите из светового тракта компенсаторы, если таковые имеются.

Поворачивайте поляризатор до тех пор, пока Вы не получите максимальное затемнение окуляра.

Компенсатор λ и $\lambda/4$

Для активизации компенсатора (λ = красный первого порядка = гипсовая пластина) вставьте анализатор, причем верхняя его поверхность должна быть обращена вниз. Возможны другие варианты: вставьте компенсаторы λ и $\lambda/4$ над поляризатором и поверните влево до упора. Диск конденсора может быть оборудован одноволновым или четвертьволновым компенсатором; или же вставьте в прорезь тубуса компенсаторы 4 x 20 мм.

Возможные ошибки

Поляризаторы повреждены (обесцвечены) мощным источником света или загрязнены. Объективы или конденсор имеют внутренние напряжения в результате механического повреждения или использования плохого конденсора (CL и UCL не использовать!).

Между поляризаторами установлен какой-либо фильтр.

Гистологическая среда или предметное стекло с образцом или покровное стекло дают двойное преломление луча.

Конденсор

Внимание! Можно использовать только верхушки конденсоров 0.90 S1 или P 0.90 S1 и P 1.40 OIL. Наконечник конденсора с большим рабочим расстоянием 0.50 S15 не предназначен для работ ICT.

Скрещивание поляризаторов

Для того, чтобы добиться хорошего качества изображения ICT, анализатор должен быть установлен точно на 0 (вращающаяся модель, не показана), а поляризатор должен быть точно скрещен (положение затемнения)!

Вставьте анализатор в микроскоп до второй отметки. При включении освещения отраженным светом, анализатор следует вставить в паз, расположенный с левой стороны осветителя (не показан).

Только поворотный анализатор: Ослабить зажим анализатора (не показан) и установить таким образом, чтобы две линии маркировки оказались точно друг против друга.

Поверните поворотную пластину конденсора UCA, установив его в положение светлого поля (BF), после этого призмы конденсора освобождаются. Выключите отражатель падающего света.

Вытащите полностью или частично из прорези направляющую призмы объектива (рис. 27).



Рис. 27. Интерференционный контраст ICT:

1 - слот для объективных призм IC со вставленной призмой

Сфокусируйте образец. Возможно, будет легче сфокусировать сначала окрашенный образец или же край покровного стекла. Точно настройте освещение Келлера. После этого отыщите свободный участок на образце или уберите образец.

Возьмитесь за поляризатор и поворачивайте его вокруг положения 0 до тех пор, пока в окуляре не будет наблюдаться оптимальное затемнение. Объектив с большим увеличением (40x или 63x) может помочь в достижении особой точности данной настройки следующим образом:

Откройте апертуру диафрагмы до предела, отведите в сторону наконечник конденсора. С помощью фокусирующего телескопа, используемого вместо окуляра, настройте фокус, перемещая переднюю линзу, зафиксируйте ее или просто снимите окуляр и работайте без него. Поляризаторы будут точно скрещены, когда две ветви гиперболы будут находиться как можно ближе друг к другу (рис. 28b) или создавать размытый крест (рис. 28a).

Зафиксируйте это скрещенное положение с помощью зажимного винта.

Регулировка призм конденсора

Если оборудование было поставлено в собранном виде, то призмы конденсора были отрегулированы уже на заводе-изготовителе, но, тем не менее, рекомендуется время от времени проверять их настройку, особенно это необходимо делать после транспортировки:

Полностью или частично вытащите направляющую призмы со стороны объектива.

Отведите верхушку конденсора. Вместо окуляра воспользуйтесь вспомогательным объективом (рис. 22).

Установите призмы конденсора друг за другом и сфокусируйте вспомогательный объектив на черной диагональной компенсационной полоске (рис. 29). Компенсатор не должен использоваться, то есть, маркировка λ должна находиться на нижней стороне анализатора, или же пластина λ и $\lambda/4$ должна быть снята.

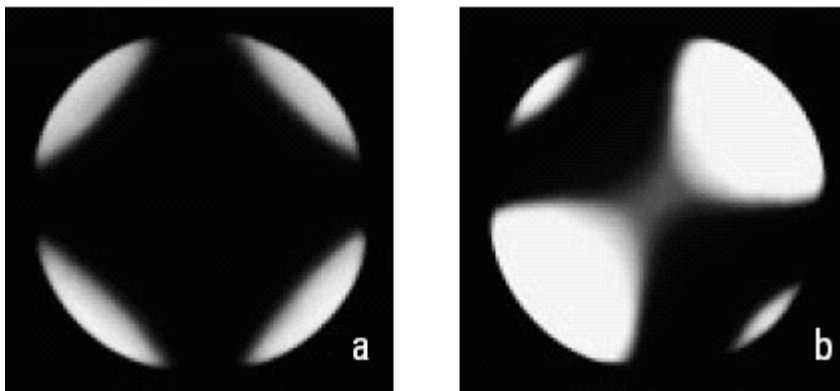


Рис. 28. Скрещивание поляризаторов при наблюдении через вспомогательный объектив или линзу Бертрана, объектив PoL с широкой апертурой: а) точно пересекается, б) пересекается не точно. Положение а не может быть установлено, если в конденсоре или объективе имеются механические напряжения, положение б соответствует ИСТ и поляризационному контрасту

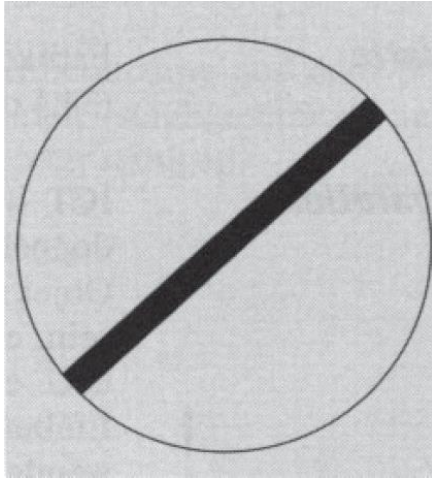


Рис. 29. Зрачок объектива с правильно центрированной компенсационной полосой

Черная полоса должна располагаться в центре более яркой круглой зоны (рис. 29). Если же этого нет, то необходимо проделать следующее: вставьте правый центрирующий ключ в заднюю часть конденсора до щелчка и поворачивайте его до тех пор, пока указанная полоса не окажется в центре круга. Левый ключ здесь не требуется. Однако вы должны быть уверены, что левый центрирующий винт для световых колец не был слишком сильно повернут внутрь, чтобы мешать перемещению призмы с помощью правого ключа.

Объективы для ИСТ

Интерференционный контраст проходящего света возможен с объективами, которые имеют маркировку, указывающую на положение окуляра, например, D, а также с теми объективами, которые приведены в списке как подходящие для ИСТ.

Для объектива должна также подходить конденсорная призма, например, K₂.

Выбор призм

Вставьте призму объектива в щель тубуса (рис. 27). Буква маркировки, то есть, D, должна совпадать с маркировкой, выгравированной на объективе.

Выберите конденсорную призму, которая соответствует используемому объективу.

Отведите в сторону верхушку конденсора 0.90 S1 (или 1.40 OIL). Точно настройте освещение Келлера. Это несложно сделать, если временно сфокусироваться на окрашенный образец или на край покровного стекла.

Настройка контраста ИСТ

Чтобы получить оптимальное изображение, отрегулируйте призмы со стороны объектива с помощью регулировочного винта. Отрегулируйте также и контрастность с помощью апертурной диафрагмы. Особенно точную настройку можно выполнить, пользуясь компенсатором $\lambda/4$, который устанавливается в держателе под конденсором и может вращаться (призмы объектива находятся приблизительно в среднем положении). Оптимальная контрастность для образцов с параллельными структурами может быть достигнута с помощью поворота предметного столика.

Одноволновый компенсатор

Цветовой контраст: переверните анализатор таким образом, чтобы маркировка оказалась сверху, либо вставьте одноволновый компенсатор над поляризатором.

Ошибки в подготовке

Возможные ошибки, приводящие к неудовлетворительному качеству изображения ИСТ:

Среда с пропиткой, предметное стекло с образцом (чашка Петри) или объект (например, кристаллы, волокна) представляют собой материалы, дающие двойное преломление луча. Фазовые сдвиги, вызванные этим явлением, нарушают интерференционный контраст изображения. Иногда это можно исправить, поворачивая образец.

Ошибки интерференционного контраста в проходящем свете

Образец слишком толстый или слишком тонкий.

Предметное стекло образца или покровное стекло слишком толстое.

Разница в показателях преломления образца и иммерсионной среды слишком мала (это часто случается, когда наблюдение непокрытого образца ведется с помощью иммерсионного объектива).

Неоднородная гистологическая среда.

Объекты имеют параллельную структуру: изучаемый объект имеет неправильную азимутальную ориентацию (решение проблемы: изменить положение объекта путем поворота предметного столика).

Погрешности измерительной аппаратуры

Поляризаторы не действуют или же они повернуты слишком далеко от скрещенного положения или же, хотя и скрещены, но повернуты слишком далеко от нулевого положения.

Поляризатор поврежден в результате воздействия мощных источников света.

Проверьте это, посмотрев через поляризатор на свет от окна или другого источника.

Поврежденный поляризатор будет давать сильно неравномерную окраску.

Призмы IC конденсора неверно установлены, перевернуты верхней стороной вниз или не центрированы (рис. 28). Это проверяется путем совмещения призмы IC со всеми имеющимися объективами и визуальной проверкой оптимальности изображения интерференционного контраста при соответствующих увеличениях объектива и конденсора.

Верхушка конденсора не установлена или используется несоответствующая (только 0.90 S1, 0.90 S1 или P 1.40 OIL).

Не настроено освещение по Келлеру (изображение диафрагмы осветителя микроскопа в плоскости образца).

Апертурная диафрагма открыта слишком сильно или слишком мало.

Грязная оптика или поляризатор

Защита от пыли

Если призма конденсора в течение продолжительного времени не используется, уберите из светового тракта. Храните призмы объектива в пылезащищенном месте. Чаще проводите чистку передней линзы конденсора.

Подготовка образцов

ИСТ дает наилучшие результаты, если образцы не окрашены, относительно тонкие, **не** дают двойного преломления луча. Исследование образцов, вызывающих двойное преломления луча, крайне затруднено, если вообще возможно. Помочь может поворот образца с тем, чтобы найти его наиболее оптимальное азимутальное положение. Не используйте предметные стекла, покровные стекла, а также иммерсионные смолы из материалов, дающих двойное преломление луча.

Включение источника отраженного света

Включите лампу микроскопа или внешний блок питания. Ртутным лампам требуется несколько минут для достижения своей максимальной яркости. Их нельзя включить снова, если они еще не остыли! Для микроскопов с переключателем проходящего и отраженного света, расположенном справа у основания микроскопа (не показан), установите этот переключатель в положение отраженного света.

Введите в световой тракт блока отраженного света (рис. 13) систему фильтров или рефлектор. Откройте световую заслонку. Уберите из светового тракта все рассеивающие фильтры*.

Старайтесь сразу же настроить источник света, а затем с помощью одного из перечисленных ниже способов настройте изображение:

Настройка источников отраженного света

Формирование изображений источников света для проверки их настройки

Проекция без объектива (метод 1)

Положите лист бумаги или что-нибудь похожее на предметный столик и приблизительно настройте фокус на его поверхность при сухом объективе, с увеличением от малого до среднего. Установите полевую и апертурную диафрагмы приблизительно в центральное положение. С помощью маркера или шариковой ручки нанесите точку или крест в любом месте на листе бумаги, после чего поместите его в небольшое освещенное поле. Можете закрепить бумагу в этом положении. Установите в световой тракт свободную позицию поворотной пластины или вывинтите из нее объектив: источник света в этом случае будет изображаться на бумаге с помощью разделителя светового луча и блока фильтров.

Проекция на основание микроскопа (метод 2)

Выньте световую заслонку* из предметного столика микроскопа, хотя бы приблизительно отцентрируйте конденсор, см. стр. 38. Удалите образец. Установите в световой тракт объектив с увеличением 4x, 5x или 10x. Установите диск конденсора в положение ВF или вытащите световое кольцо. Откройте апертурную диафрагму в конденсоре. Положите на основание микроскопа лист бумаги. Отрегулируйте высоту штатива или конденсора таким образом, чтобы световой круг (= изображение окуляра объектива) было очень четким. Установите приблизительно по центру диафрагму осветителя микроскопа и апертуру диафрагмы в осветителе. Отметьте середину световой области.

Галогеновые, ксеноновые и ртутные источники освещения

Корпус 106Z для галогенной, ксеноновой и ртутной ламп (рис. 16, 30)

Изображение источника света фокусируется с помощью коллектора (рис. 16 поз. 2), если же используется флуоресцентный осветитель, то Вы сможете лишь увидеть несколько витков нити накала лампы.

Основные процедуры регулировки являются общими для всех источников света:
 Переместите в сторону **отражение** нитей накала лампы или разрядной дуги (рис. 31) с помощью регулировочных винтов, расположенных на задней стенке корпуса лампы.

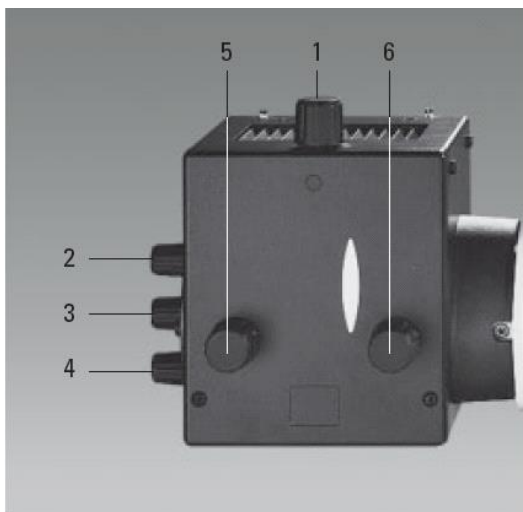


Рис. 30. Корпус лампы 106Z:
 1 - вертикальная регулировка лампы;
 2, 4 - вертикальная и горизонтальная регулировки отражения; 3 - фокусировка зеркала;
 5 - горизонтальная регулировка лампы;
 6 - коллектор (фокусировка нити накала лампы);

Сфокусируйте прямое изображение нити накала или разрядной дуги (рис. 31) и настройте следующим образом:

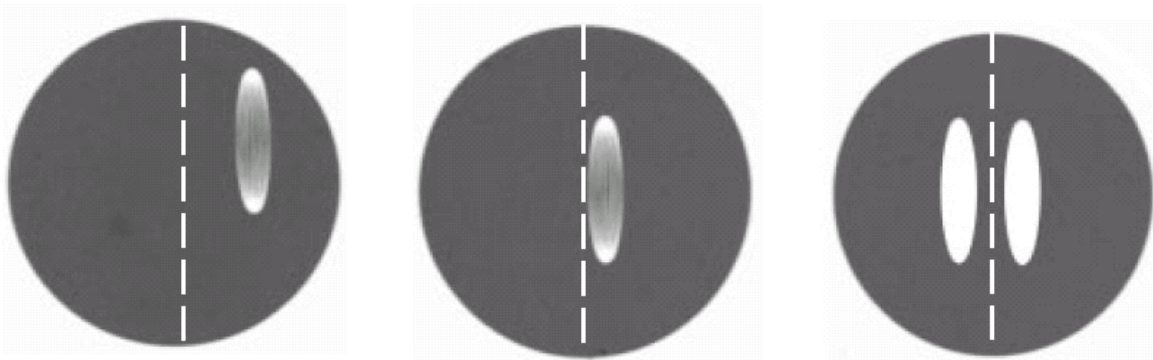


Рис. 31. Настройка и центрирование ртутной лампы 50 Вт.

Галогенные и ртутные (Hg) лампы: Сфокусируйте прямое изображение нити накала или разрядной дуги непосредственно над и под или справа и слева от отмеченного Вами центра (рис. 31a)

Переместите отражение как можно ближе к центру (рис. 31b) сфокусируйте и выровняйте симметрично прямому изображению (рис. 31c).

Ксеноновые лампы (Xe)

Переместите прямое изображение (рис. 32 a,b) в центр более светлого круга с помощью горизонтальной и вертикальной регулировки держателя. Переместите отражение в более светлый круг, сфокусируйте и отрегулируйте отражатель таким образом, чтобы отражение совпадало с прямым изображением (рис. 32c).

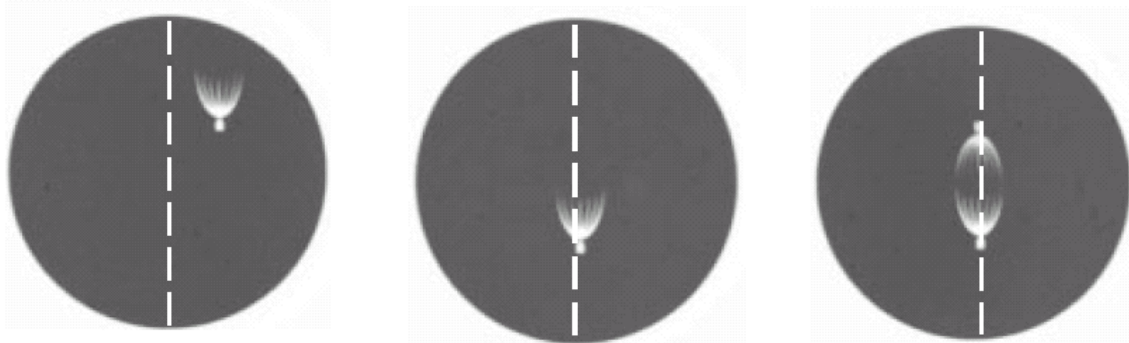


Рис. 32. Настройка и центрирование ксеноновой лампы и ртутной лампы 100 Вт.

Меры предосторожности при работе с ртутными и ксеноновыми лампами:

Старайтесь избегать слишком длительного проецирования отражения на электроды, так как в случае их перегрева существует **опасность взрыва**. Оба электрода можно видеть лишь в продолжении симметричной плоскости разрядной дуги. Вовремя заменяйте отработанные устройства поджига, утилизируя их с учетом требований по защите окружающей среды. Не открывайте корпус лампы до тех пор, пока лампа не остынет и не будет отключена от электросети. При работе с ксеноновыми лампами пользуйтесь защитными средствами (очками и маской). Ртутным лампам требуется несколько минут для достижения полной яркости, не включайте их вновь пока они не остыли.

Внимание! Ни в коем случае не смотрите прямо в световой тракт!

При включении отражателя светлого поля (BF) или отражателя Смита возможны яркие вспышки света!

Отражатель, система фильтров

Поверните объектив в световой тракт и сфокусируйте образец в проходящем свете. Выберите отражатель, который соответствующий выбранному способу освещения (BF/DF, ICR, POL) или систему фильтров, которая подходит как для спектра возбуждения, так и для спектра испускания объекта, и установите ее в световой тракт; описание сборки см. на стр. 11.

Объектив, коэффициент тубуса

Чтобы получить оптимальную яркость флуоресцентного изображения, пользуйтесь объективами (иммерсионными) с большой апертурой. Если возможно, откройте ирисовую диафрагму объектива. Тринокулярный тубус* с переключаемыми разделителями пучка света: переключение на самую большую из возможных яркостей для визуального наблюдения. Для флуоресцентного изображения: установите переключатель увеличения*, если он есть, в положение 1x. Стремясь получить не искаженное флуоресцентное изображение, старайтесь, чтобы в иммерсионное масло не попадали различные посторонние частицы. Используйте гистологическую среду, покровные и предметные стекла с низкой степенью флуоресценции!

Настройка отраженного света

Откройте заслонку отраженного света, выключите проходящий свет или закройте его с помощью заслонки (вставляется спереди в штатив), сфокусируйте образец. При отсутствии мешающего красного фона снимите фильтр BG38. Однако, не забывайте пользоваться им при проведении фотосъемки.

Настройка коллектора

Галогенные, ртутные и ксеноновые лампы:

Проводите настройку коллектора до тех пор, пока освещение объекта не будет однородным, если возможно, оптимизируйте настройку.

Настройка диафрагмы

Откройте **диафрагму осветителя микроскопа** настолько, чтобы поле зрения было полностью освещено. Это может повысить контрастность и благоприятно сказаться на образцах, которые чувствительны к флуоресцентному воздействию. Центрирование: Установите два центрирующих ключа в отверстия и поворачивайте их до тех пор, пока диафрагма не займет центральное положение. Максимальное поле зрения: 20.

Апертурная диафрагма: Для флуоресцентного освещения она должна быть открыта полностью, для светлого поля отраженного света, для поляризации и интерференционного контраста ИСТ она должна быть закрыта, чтобы получить желаемую контрастность. Для центрирования (не используется для флуоресценции) используйте плоские, хорошо отражающие образцы, если необходимо, то стеклянную пластину (предметное стекло). Используйте отражателем BF или POL и настройте фокус. Уберите окуляр, чтобы апертурная диафрагма (рис. 20 поз. 14) была видна в тубусе окуляра. При другом варианте используйте вспомогательный объектив или линзу Бертрана. Вставьте два центрирующих ключа и поворачивайте их до тех пор, пока апертура диафрагмы не займет центральное положение.

Возможные ошибки

Слабая флуоресценция, слабая интенсивность изображения, что вызвано:

неправильным хранением, слишком старыми или испортившимися образцами, быстрой порчей образцов (то есть, для FITC); неподходящим сочетанием фильтров, слишком маленьким цифровым значением апертуры, слишком большим увеличением окуляра, перегоревшей лампой, слишком ярким освещением в помещении. При тринокулярном тубусе: неправильной регулировкой разделителя светового луча, вторичным освещением, создаваемым отражением от конденсора.

Низкая контрастность изображения вызвана:

слишком большой шириной спектра возбуждения, необычным окрашиванием, флуоресцирующей гистологической средой, самофлуоресценцией объектива или иммерсионного масла. Загрязненными поверхностями стекол.

Для проведения линейных измерений необходимо следующее:

- Окулярная шкала с делениями в окуляре (рис. 33) или тубус с устройством наложения диапозитива, или же окуляр с цифровым линейным измерением
- Микрометр предметного столика для проведения калибровки.

Микрометрическая величина

Микрометрическая величина для используемого сочетания объектив-окуляр, то есть расстояние в образце, которое соответствует цене деления используемой сетки окуляра, должна быть известна до измерения.

Калибровка:

Выровняйте микрометр предметного столика и окулярную сетку параллельно друг другу, вращая для этого окуляр и настраивая нулевые отметки обеих шкал точно на одну и ту же высоту.

Затем определите, какое число делений шкалы микрометра предметного столика соответствуют какому числу делений на шкале микроскопа (окулярной сетке) и разделите оба эти значения для того, чтобы получить микрометрическую величину для полного используемого увеличения.

Пример:

Если 1,220 мм на микрометре предметного столика соответствуют 50 делениям на измерительной шкале, то значение микрометра будет $1,220 : 50 = 0,0244 \text{ мм} = 24,4 \text{ мкм}$. При крайне малом увеличении объектива, возможно, только часть измерительной шкалы может быть использована для калибровки.

Внимание! При использовании вариотубуса или тубуса с изменяемым коэффициентом: Не забывайте учитывать дополнительное увеличение! Мы настоятельно рекомендуем Вам калибровать каждый объектив и каждый коэффициент увеличения отдельно, а не экстраполировать на другие объективы значения микрометра или коэффициенты увеличения, полученные при калибровке другого объектива. Ошибки при измерениях могут возникать, если окуляр вставлен в тубус не до конца.

Особенно крупные структуры объекта можно также измерить на предметном столике с помощью верньеров (0,1 мм); расстояние, которое необходимо измерить, можно рассчитать из совместных измерений x и y .

Измерения толщины

В принципе, измерения толщины можно провести, если точно сфокусировать верхнюю и нижнюю поверхности объекта. Разница в установках высоты предметного столика (механическая фокусировка с помощью двойного маховичка: разница между двумя делениями составляет 1 мкм) и дает значение для объектов в проходящем свете, которая искажается показателем преломления объекта (который "трансфокусируется") и, возможно, иммерсионного масла. Истинная толщина детали объекта, измеряемого в проходящем свете, получается при вертикальном перемещении предметного столика (разница в настройке фокуса) d' и показателе преломления n_0 объекта, а также n_1 среды между покровным стеклом и объективом (который в случае воздуха равен 1).

$$d = d' \frac{n_0}{n_1}$$

Пример:

На верхней и нижней поверхностях тонкого полированного образца был сфокусирован сухой объектив ($n_1 = 1,0$), показания шкалы тонкой механической настройки (деление = 1 мкм): 9,0 и 27,0

Следовательно, $d' = 18 \times 1 = 18$ мкм.

Индекс преломления детали объекта был взят как $n_0 = 1,5$.

Толщина $d = 18 \times 1 \times 1,5 = 27$ мкм.

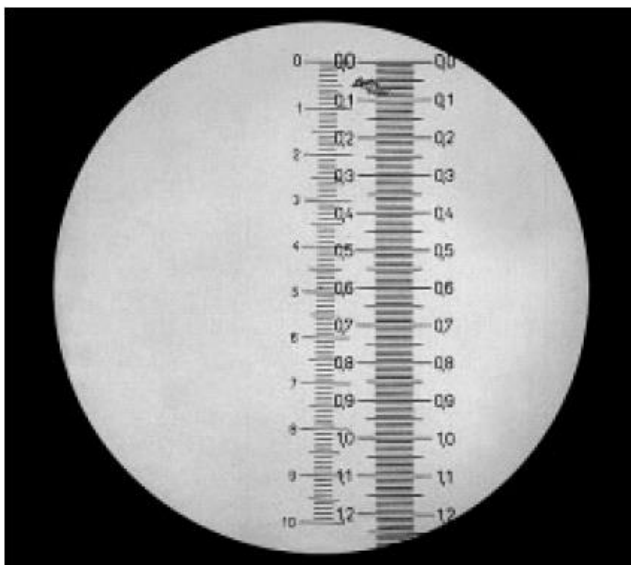


Рис. 33. Окулярная сетка в объективе (слева) и изображение микрометра предметного столика (справа)

Подключение

Для подключения телекамер имеется целый ряд переходников (рис. 34).

Камеры с объективной резьбой C-mount

Переходники c-mount, указанные в приведенном ниже списке, могут быть использованы на всех тринокулярных фотообъективах. Область изображения на мониторе зависит от переходника, который используется, и от размера чипа камеры.

	Снята диагональная картина с помощью		
	1- дюймовой камеры	2/3- дюймовой камеры	1/2- дюймовой камеры
Переходник c-mount 1x	16 мм	11 мм	8 мм
Переходник c-mount 0.63x	-	17,5 мм	12,7 мм
Переходник c-mount 0.5x	-	-	16 мм
Vario C-mount 0.55-1.1x	-	20 - 10 мм	14,5 - 7,3 мм

Телекамеры с байонетным соединением

Ко всем тринокулярным тубусам могут быть подключены также камеры со стандартным байонетным соединением Sony. Для этой цели имеются переходник 0,55x В-mount и переходник на 0,55x - 1,1x В/С-mount. Размеры записываемой области приведены в таблице.

Расчет увеличения на экране монитора

Увеличение монитора M_{TV} может быть измерено с помощью микрометра предметного столика микроскопа и сантиметровой шкалы или рассчитано по следующей формуле:

$$M_{TV} = \text{увеличение объектива} \times \text{коэффициент изменения увеличения} \times \frac{\text{диаметр монитора}}{\text{диаметр чипа камеры}}$$

x TV увеличение переходника



Рис. 34. Адаптеры C-mount для подключения камер к микроскопу:

Возможные ошибки

Изображение слишком размытое (изображение на телеэкране с помехами, слабая контрастность)

Способ исправления: Увеличить яркость лампы, вывести фильтр из светового тракта, переключить разделитель светового луча в тубусе, увеличить чувствительность телекамеры.

Изображение слишком яркое (изображение на телеэкране дает блики)

Способ исправления: Установить серый фильтр, переключить светоделитель в системе тубуса, уменьшить чувствительность камеры.

Изображение слишком мало

Способ исправления: Использование телевизионного переходника с меньшим коэффициентом.

Неправильная передача цветов

Способ исправления: Изменить яркость освещения, настроить телевизионную камеру в соответствии с инструкцией завода-изготовителя, воспользоваться конверсионным фильтром, например, DLF или CB12.

Нарушения кадра изображения

Способ исправления: Заземлить микроскоп, вариотубус и камеру. Избегать параллельной прокладки кабелей питания и соединительных кабелей, подключить камеру и микроскоп к одной и той же фазе (розетке) электросети.

Изображение нарушается неравномерными бликами и/или пятнами. Свет ламп или свет из окон отражается через окуляры.

Способ исправления: Переключить светоделитель или закрыть окуляры, или удалить создающий помехи источник света. Частицы грязи в световом потоке, корпус лампы не сцентрирован (телевизионная система обычно более чувствительна к неравномерному освещению).

Защита от пыли

Защищайте микроскоп и его внешнее оборудование от пыли, закрывая их по окончании работы пылезащитными чехлами. Пыль и отдельные частицы грязи можно удалить мягкой кисточкой или мягкой безворсовой хлопчатобумажной тканью.

Внимание! Перед проведением чистки отключите прибор от сети электропитания.

Растворители

Трудноудаляемая грязь может быть удалена с помощью чистой хлопчатобумажной ткани, смоченной водой, бензином или спиртом. Не используйте ацетон, ксилол или какие-либо нитрорастворители. Действие чистящих средств неизвестного состава лучше сначала проверить на какой-нибудь незаметной части микроскопа. На окрашенных или пластмассовых поверхностях нельзя использовать средства для полировки или травления.

Растворы кислот, щелочей

Особую осторожность необходимо проявлять при работе с кислотами или другими агрессивными химическими реагентами. Старайтесь всегда избегать контакта таких веществ с оптикой или механическими частями. Рекомендуется проводить тщательную очистку после их использования. Старайтесь поддерживать оптическую часть микроскопа в абсолютной чистоте.

Пыль и оптика

Удаляйте любую пыль, попавшую на стеклянные поверхности, с помощью тонкой, сухой, без остатков жира художественной кистью, либо путем сдувания пыли при помощи резиновой груши или с помощью пылесоса. Любое оставшееся загрязнение можно удалить чистой тканью, смоченной дистиллированной водой. Если же ее нет, то можно воспользоваться спиртом, хлороформом или бензином.

Масло

Сначала соберите иммерсионное масло чистой хлопчатобумажной тканью, затем протрите несколько раз тканью, смоченной этиловым спиртом.

Примечание: оставшиеся волокна и грязь могут вызвать нарушение фоновой флуоресценции при проведении флуоресцентной микроскопии.

Объективы нельзя открывать для чистки. Только передние линзы можно чистить так, как это было описано выше, верхние линзы можно чистить, сдувая с них пыль с помощью резиновой груши.

Все приборы фирмы Leica изготовлены и протестированы с самой большой тщательностью. Однако, если Вы чем-то оказались не удовлетворены, пожалуйста, не пытайтесь отремонтировать прибор и его принадлежности самостоятельно. Свяжитесь с нашим представительством в Вашей стране или непосредственно с нашим головным сервисным отделом, Technical Service в Ветцларе.

Адрес производителя см. на 2 стр.

Кодовый № № детали	Компонент	Применение
<u>Запасные лампы</u>		
500317	Галогенная лампа 12В, 30 Вт	Общее освещение, проходящий свет
500 974	Галогенная лампа 12В, 100 Вт	Корпус лампы 107/2
500 296	Галогенная лампа 6В, 4 Вт	ORTHOMATE
500 137	Ртутная лампа сверхвысокого давления 50 Вт	Корпус лампы 106z
500 138	Ртутная лампа сверхвысокого давления 100 Вт	Корпус лампы 106z
500 139	Ксеноновая лампа высокого давления 75 Вт	Корпус лампы 106z
<u>Инструменты / центрирующие ключи</u>		
016-500.020-001	Отвертка с внутренним шестигранником	Сборка и регулировка световых колец, конденсора UCL
023-123/030-027	Торцевой ключ 2 мм	Сборка нагревающего столика и осветительного зеркала
020-434.045	Торцевой ключ 2,5 мм, угловой, укороченный	
<u>Запасные оси (винты) для конденсоров</u>		
023-123.030-015		Конденсор UCL/USLP Конденсор UCA
<u>Заглушки винтов для свободных положений поворотного держателя</u>		
020-422.570-000	Заглушка винта М 25	Поворотный держатель объективов
512 027	Заглушка винта М 32	Поворотный держатель объективов BD
090-938.001-057	Регулировочная линза F	Флуоресценция
<u>Флуоресцентная световая заслонка</u>		
090-938.001-017	Световая заслонка	Флуоресценция отраженного света
<u>Стандартное иммерсионное масло DIN/ISO, не флуоресцирующее</u>		
513 787	10 мл	Масляные иммерсионные объективы и насадки конденсоров
513 522	100 мл	
513 788	500 мл	
<u>Запасные плавкие предохранители, основные</u>		
824-767.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 630 mA	Источник питания L30T/L30S (для галогенной лампы 12В 30 Вт)
846-205.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 2 A	
832-493.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 2,5 A на 90 - 140 В	Источник питания L100 S (для галогенной лампы 12В 100 Вт)
827-902.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 1,25 A на 90 - 140 В/187-264В	
824-716.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 0,16 A на 90 - 140 В	Блок питания Хе 75, Hg 100, стабилизированный (500 311)
826-095.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 0,08 A на 187 - 264 В	
825-347.000-000	DIN 41 662/IEC 127-2 T 2 A	Блок питания Хе 75, Hg 100, стабилизированный (500 311)
		Блок питания 100, нестабилизированный (500 299)
Без стартера: Блок питания Hg 50 (500 277)		
302-053.023-001 Пусковой конденсатор для блока питания Hg50		

Набор тубусов

Для микроскопов данной серии имеется 2 набора тубусов. Отметьте, что поле зрения может быть ограничено, см. стр. 22-32.

Тубусы для серии DM Jupiter (рис. 35).

Тубусы для микроскопии в поляризованном свете определяются по дополнительной букве P, например, Бинокулярный тубус LB P 0/4/4. Тубус PoL идеально приспособлен для микроскопов с поляризованным светом благодаря своему направляющему штифту и специальным поляризационным окулярам PoL с уже готовым скрещиванием (только правый окуляр); он может быть также использован без каких-либо ограничений на обычных микроскопах DM.

Тубусы исследовательских микроскопов DM 4000-6000 (не показаны)

Могут быть также использованы на всех микроскопах серии Jupiter. Например, специальные тубусы располагают окулярной сеткой или позволяют проводить наложение слайдов и так далее.

Промежуточные модули*

Используя промежуточные модули, помните, что поле зрения может уменьшиться, см. стр. 28.

Эргомодуль*

Путем включения эргомодулей L 2/25 или L4/25 (рис. 39) высота настройки микроскопа может быть увеличена за счет каждого модуля на 30 или 60 мм.

Преобразователь увеличения*

Он служит для дополнительного ступенчатого увеличения на следующие величины: 1,5x и 2x, (рис. 38).

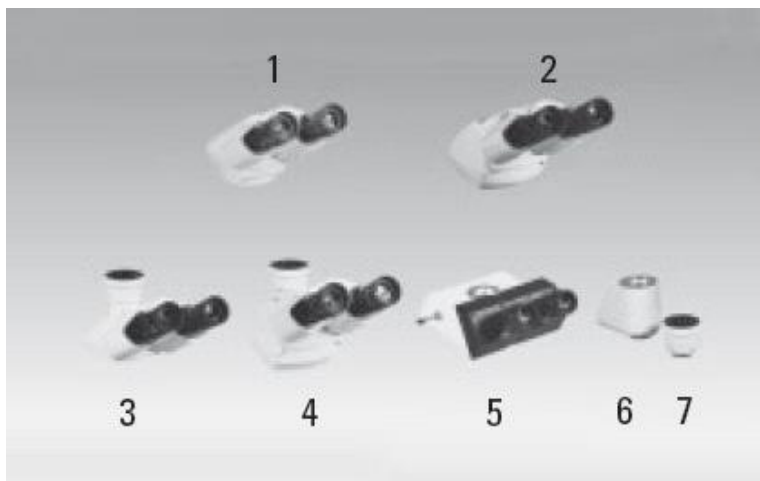


Рис. 35. Комплект тубусов:

1 - бинокулярный тубус HC LB 0/3/4; 2 - эргономичный бинокулярный тубус HC LVB 0/4/4 с углом зрения 0-35°; 3 - тринокулярный тубус HC L1T 4/5/7 с фиксированным светоделителем (50% фотовидео- выход, 50% на окуляры); 4 – тринокулярный тубус L1VT 4/5/7, имеет регулируемый угол зрения 0-35°, 5 – тринокулярный тубус HC L3TP 4/5/7 (имеет три позиции светоделителя 0/100%, 50/50%, 100/0%), - 6 – адаптер-переходник для тубуса с двумя выходами, 7 - адаптер-переходник для тубуса

Подключение аккумуляторов

Если предполагается подключение аккумулятора на 12 или 24 В, пожалуйста, свяжитесь со службой технического обслуживания фирмы Leica.

Предметные столики с подогревом

Предметный столик с диапазоном температур приблизительно до 45°C

Сборка: демонтировать обычный предметный столик (подходят только четырехугольные столики), вывинтив винт, имеющийся на передней части предметного столика, и заменить его предметным столиком с подогревом (с двумя фиксирующими винтами). Никаких специальных объективов или конденсоров не требуется. Лучше использовать конденсор UCA с конденсорной насадкой S15. К предметному столику с подогревом прилагается отдельная инструкция. С предметным столиком с подогревом 350 (нагрев до 350°C, не показан) всегда используется конденсор UCA/S15 и объективы с рабочим расстоянием > 7 мм, см.

Устройство для одновременного просмотра изображения вторым наблюдателем

Устройство для одновременного просмотра изображения L3/20 двумя наблюдателями (рис. 36). Оба наблюдателя могут сидеть рядом друг с другом (изображения повернуты на 180° относительно каждого) или друг напротив друга (расположение изображений идентично). При использовании этого устройства всегда необходимо пользоваться телескопической опорой (рис. 36 поз. 3).

Приспособление для одновременного просмотра изображения несколькими наблюдателями.

Могут возникнуть ограничения для изображений в связи с малой освещенностью (темное поле, поляризация, флуоресценция).

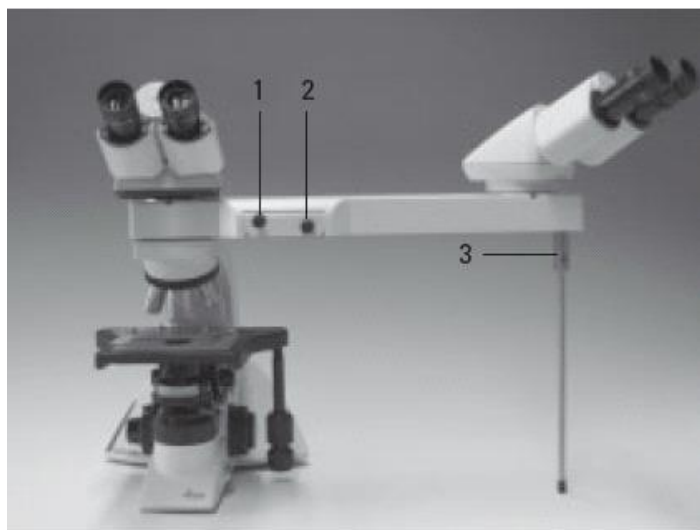


Рис. 36. Устройство для одновременного просмотра изображения вторым наблюдателем:

1 - движение светового указателя по осям x и y; 2 - управление яркостью указателя; 3 - регулировка высоты опоры.

внешний источник питания (для светящейся стрелки) на фотографии не показан (гнездо находится в нижней части, рядом с опорой).

Устройство для зарисовок

Устройство для рисования L3/20 (рис. 37) дает возможность осуществлять оптическое наложение крупных объектов (расположенных рядом с микроскопом) на изображение в микроскопе. Это облегчает зарисовку образцов путем нанесения их границ или проецирование различных шкал.

С помощью перекрытия светового тракта микроскопа появляется возможность создавать изображения более крупных объектов или же целых страниц книги, это особенно интересно для телевизионной микроскопии. Для этого необходима будет дополнительная лампа, например, лампа для чтения.



Рис. 37. Устройство для рисования:
1 – заслонка



Рис. 38. Устройство изменения увеличений



Рис. 39. Эргономодуль для изменения высоты тубуса

Линейные измерения

Точное увеличение объекта на рисунке легче всего определяется с помощью микрометра предметного столика, путем перевода длины, измеренной этим микрометром, на рисунок. Увеличение можно также определить следующим образом:

$$M_{ув} = \frac{M_{объ}}{F_{увел} \times F_{рас} \times F_{корр}} \quad \text{например,} \quad \frac{5x}{4 \times 0.11 \times 1.176} = M_{ув} 9.6x$$

$M_{ув}$ = увеличение в плоскости рисунка

$M_{объ}$ = увеличение объектива

$F_{увел}$ = коэффициент увеличения оптики вариообъектива, масштаб...

$F_{рас}$ = коэффициент увеличения расстояния от объекта, масштаб...

$F_{корр}$ = коррекционный коэффициент отражающей оптики (1,176x)

Увеличение может быть изменено с помощью настройки вариообъектива (изменения масштаба) или же уровня плоскости рисунка.

При самой маленькой установке вариообъектива область рисунка будет иметь диаметр равный приблизительно 190 мм, при самой большой установке вариообъектива - 48 мм, при этом поле зрения окуляра будет составлять 25 мм. Для различных номеров поля зрения (fov) корректировочная величина будет составлять $fov/25$.

Вспомогательная линза с увеличением 2x

Под зеркалом может быть установлена вспомогательная линза 2x. С ее помощью может быть увеличено поле, изображение которого предполагается получить. Это необходимо учитывать при проведении расчетов по вышеприведенной формуле. Вспомогательная линза 2x рекомендуется для микроскопического рисования, поскольку структуры объекта получают увеличенными в два раза.

Сертификат соответствия требованиям ЕС

Настоящим мы заявляем, что проект и конструкция базовой модели прибора, описанного в настоящей инструкции, а также его модификации, указанные нами, отвечают соответствующим требованиям Директив ЕС в плане соблюдения техники безопасности и промышленной гигиены.

Настоящее заявление утрачивает свою силу, если в данный прибор вносятся изменения, не получившие нашего одобрения.