

**Микроскоп биологический флуоресцентный
для лабораторной диагностики in vitro**

HumaScope Fluor^{LED}



Эксклюзивный дистрибьютор – ЗАО “АНАЛИТИКА”

Москва, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	3
2. ПРИМЕНЕНИЕ	4
3. СПЕЦИФИКАЦИЯ	8
4. КОМПЛЕКТАЦИЯ МИКРОСКОПА	8
5. СТРУКТУРА	8
5.1 Штатив	9
5.2 Тубус	10
5.3 Система освещения	11
5.4 Предметный столик (Держатель слайдов)	11
5.5 Окуляр, объектив и револьверная головка	11
5.6 Рукоятка грубой и точной фокусировки	11
5.7 Конденсор	11
5.8 Иммерсионное масло	12
6. СБОРКА И РАБОТА С ПРИБОРОМ	12
6.1 Сборка	12
6.2 Работа с прибором	13
7. ОСВЕЩЕНИЕ	13
8. УХОД	13
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
9.1 Очистка штатива и предметного столика	13
9.2 Очистка оптических частей микроскопа	13
10. УТИЛИЗАЦИЯ	14
11. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	14
11.1 Темнопольная микроскопия	14
11.2 Светлое поле	14
11.3 Фазовый контраст	15
11.4 Флуоресцентная микроскопия	15
11.5 Линзы	15
11.6 Фокус	15

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
 ания HUMAN GmbH
 водстве. Политик
 е того, как стан
 зма HUMAN GmbH
 звершенствован

ПРИМЕНЕНИЕ
 биологический
 лаборатория
 фармацевт
 колледжах
 флуорес

3. СПЕЦИФИКАЦИЯ
 Возм
 микр

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компания HUMAN GmbH не несет ответственности за ошибки, которые могут встретиться в данном руководстве. Политика фирмы HUMAN GmbH состоит в постоянном усовершенствовании продукции по мере того, как становятся доступными новые технологии и компоненты. Поэтому при необходимости фирма HUMAN GmbH оставляет за собой право изменять спецификацию приборов в ходе таких усовершенствований.

2. ПРИМЕНЕНИЕ

Биологический микроскоп **HumaScope Fluo^{LED}** может широко использоваться в медицинских лабораториях (в таких областях как биология, бактериология, цитология, гистология и фармацевтическая химия), институтах, сельскохозяйственных исследовательских учреждениях, колледжах, университетах и различных других местах, где необходимо проведение светлораспределительной или флуоресцентной микроскопии.

3. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Возможные типы микроскопии	- флуоресцентная; Дополнительно – в проходящем свете: светлораспределительная, темнораспределительная, фазово-контрастная, поляризационная
Флуоресцентное освещение	- Диодный источник (LED) голубого света, 3,6В/3Вт; - Диодный источник (LED) зеленого света, 3,6В/3Вт; - Диодный источник (LED) ультрафиолетового света, 3,6В/3Вт (опция); - Диодный источник (LED) фиолетового света, 3,6В/3Вт (опция) без регулировки освещенности
Флуоресцентные фильтры	- Блок светофильтров зеленого света: возбуждающий светофильтр 460-550 нм, запирающий светофильтр 590 нм - Блок светофильтров голубого света: возбуждающий светофильтр 420-485 нм, запирающий светофильтр 515 нм - Блок светофильтров ультрафиолетового света (опция): возбуждающий светофильтр 330-400 нм, запирающий светофильтр 425 нм - Блок светофильтров фиолетового света (опция): возбуждающий светофильтр 395-415 нм, запирающий светофильтр 455 нм
Тубус	Бинокулярный тубус типа «Siedentopf», поворачивающийся на 360°, угол наклона 30°
Увеличение	От 40х до 1000х
Окуляры	Широкопольные (WF) – 10х, линейное поле 22 мм
Межзрачковое расстояние, мм	53-75
Револьверное устройство для объективов	5-позиционное, обратного типа
Объективы	- плоские ахроматические с коррекцией на бесконечность «Infinity-plan-achromatic» (с антигрибковым покрытием) - иммерсионные - 4х/0.1, 10х/0.25, 40х FL/0.85, 100х/1.25 - в пружинящей оправе - 40х, 100х
Конденсор	Конденсор Аббе N. A.=1,25 с апертурной ирисовой диафрагмой
Предметный столик	Механический 210×140 мм, диапазон перемещения 50×75 мм
Фокусировка	Коаксиальная рукоятка грубой/точной фокусировки с регулировкой натяжения и блокировкой
Шаг точной настройки	2 мкм
Коллектор	Система освещения по Келеру
Система проходящего света	Диодный (LED) источник белого света с высокой яркостью, 3,6В / 3Вт, с регулировкой освещенности
Габаритные размеры	260×470×530 мм
Вес	Около 10,32 кг

Требования электропитания:	Встроенный блок питания с регулируемым постоянным стабилизированным напряжением
- Входное напряжение, В	220
- Частота, Гц	50
Условия работы:	
Температура, °C	+15...+35
Относительная влажность, %	20-85 (без конденсации)
Условия хранения:	
Температура, °C	- 15...+35
Относительная влажность, %	До 85 (без конденсации)

4. КОМПЛЕКТАЦИЯ МИКРОСКОПА

Микроскоп HumaScope Fluo^{LED} – Кат. №14800

Принадлежности:

1. Тубус бинокулярный.
2. Тубус тринокулярный.
3. Окуляры 10х/20мм, 2 шт.
4. Окуляры 16х/11мм, 2 шт.
5. Окуляры 20х/11мм, 2 шт.
6. Окуляр-микрометр 10х/20 мм со шкалой 10мм/100 делений.
7. Объектив Plan Infinity 4х.
8. Объектив Plan Infinity 10х.
9. Объектив Plan Infinity 20х.
10. Объектив Plan Infinity 40х.
11. Объектив Plan Infinity 100х.
12. Конденсор светлого поля с ирисовой диафрагмой.
13. Конденсор темнопольный (сухой).
14. Конденсор темнопольный (масляный).
15. Адаптер C-mount 0,4х для тринокулярного тубуса.
16. Адаптер C-mount 0,5х для тринокулярного тубуса.
17. Адаптер C-mount 1х для тринокулярного тубуса.
18. Приставка фотографическая для тринокулярного тубуса.
19. Комплект для поляризации (поляризатор, анализатор поляризации).
20. Комплект для фазового контраста с револьверным конденсором и объективами Plan Infinity (объективы фазовые Plan Infinity, 4 шт.; диоптр; конденсор фазово-контрастный револьверный; светофильтры, 3 шт.).
21. Фотокамера цифровая для тринокулярного тубуса с USB-соединительным кабелем, программным обеспечением, адаптерами до 3 шт., слайд-микрометром.
22. Фотокамера цифровая с USB-соединительным кабелем и программным обеспечением.
23. Адаптер для цифровых камер.
24. Объект-микрометр (1 мм/100 делений).
25. Светофильтр синий.
26. Светофильтр матовый.

- Светофильтр зеленый.
- Светофильтр желтый.
- Масло иммерсионное.
- Предохранитель.
31. Накладки окулярные, 2 шт.
32. Ключ шестигранный, до 2 шт.
33. Кабель питания.
34. ЖК-монитор HumaScope LCD.
35. Кабель соединительный.
36. Чехол.
37. Инструкция пользователя.
38. Столик предметный.
39. Держатель слайдов.
40. Устройство револьверное на 4 объектива.
41. Устройство револьверное на 5 объективов.
42. Конденсор Аббе.
43. Диафрагма апертурная.
44. Диафрагма полевая.
45. Окуляр 10х/22 мм с указателем, до 2 шт.
46. Окуляр 15х/22 мм с указателем, до 2 шт.
47. Окуляр 20х/22 мм с указателем, до 2 шт.

КОМПОНЕНТЫ

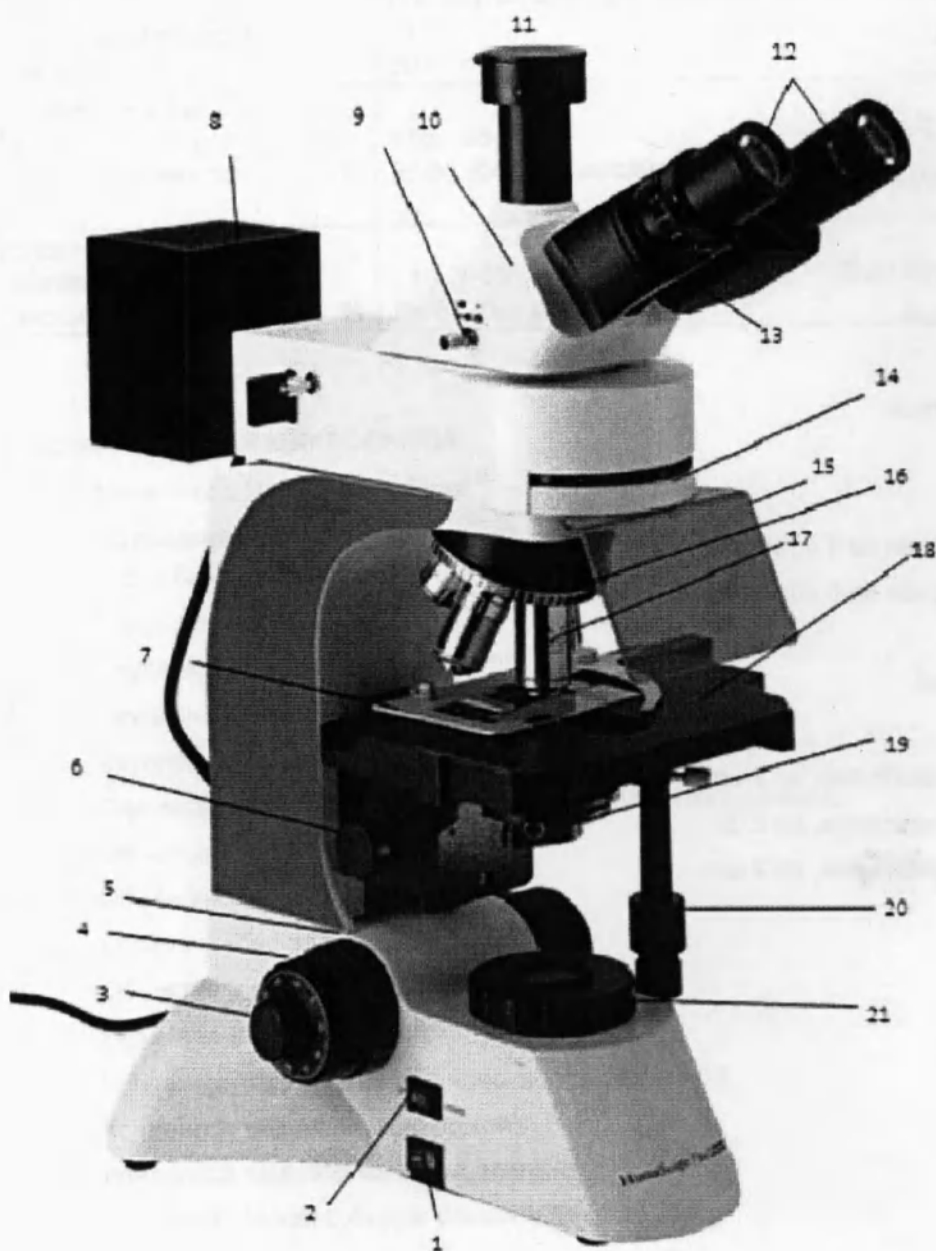


Рис. 1

1 = Выключатель электропитания	8 = Блок размещения флуоресцентных осветителей	15 = Защитный экран от ультрафиолета
2 = Переключатель проходящий свет/флуоресценция	9 = Переключатель визуальная насадка/фотовыход	16 = Устройство револьверное для объективов
3 = Рукоятка грубой фокусировки	10 = Тринокулярный тубус	17 = Объектив
4 = Рукоятка точной фокусировки	11 = Узел крепления камеры	18 = Предметный столик
5 = Регулировка натяжения фокусирующего винта	12 = Окуляр	19 = Конденсор Аббе
6 = Винт перемещения конденсора (Вверх/Вниз)	13 = Регулировка межзрачкового расстояния	20 = Рукоятка передвижения предметного столика
7 = Держатель образца	14 = Колесо флуоресцентных фильтров	21 = Полевая диафрагма

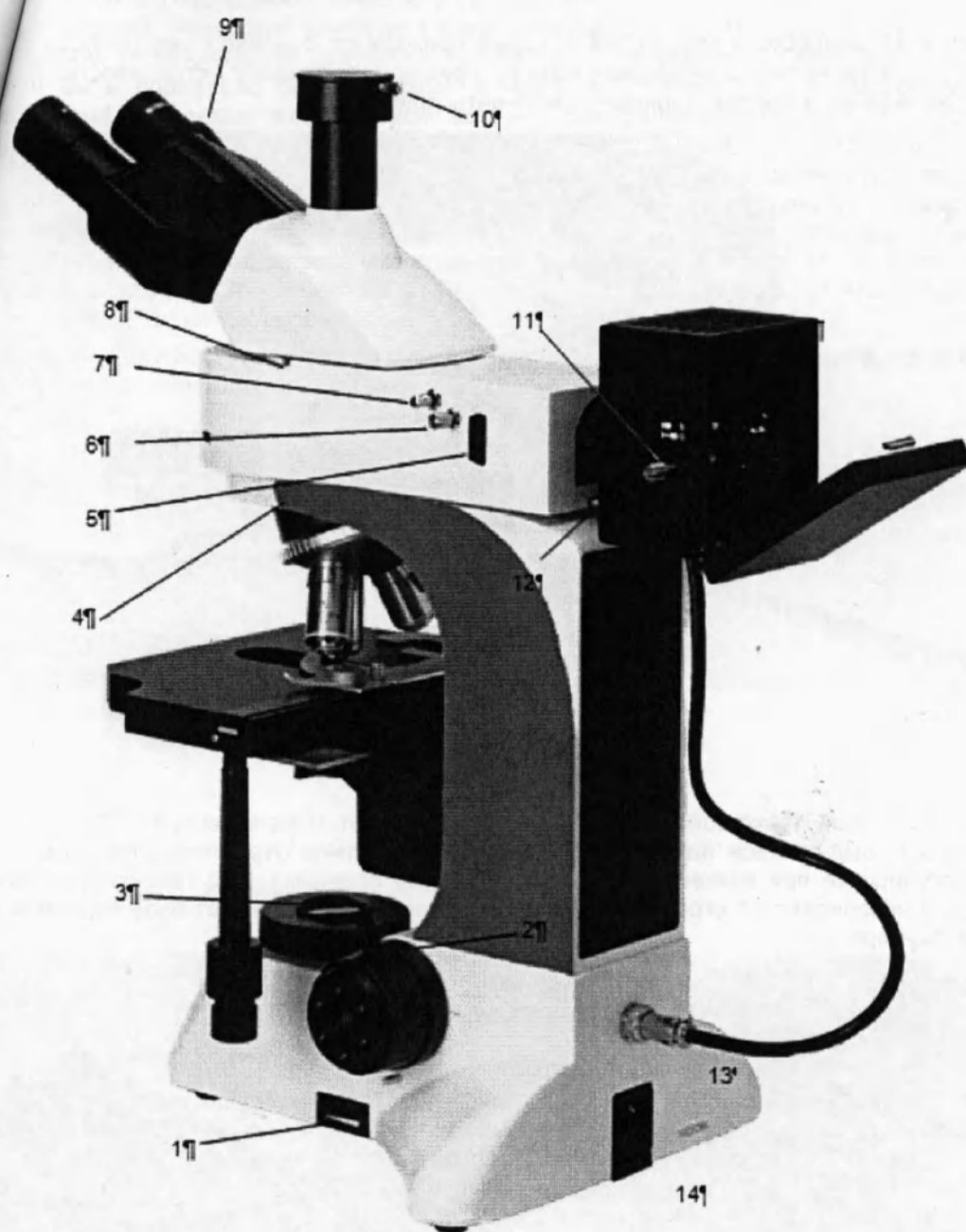


Рис. 2

1 = Колесо регулировки яркости	6 = Полевая диафрагма коденсора	11 = Рычаг переключения между диодными источниками
2 = Рычаг блокировки передвижения столика	7 = Винты центровки полевой диафрагмы	12 = Настройка апертурной диафрагмы
3 = Паз для размещения фильтров	8 = Винт крепления тубуса	13 = Кабель питания флуоресцентного модуля
4 = Винт фиксации флуоресцентного модуля	9 = Диоптрийная настройка	14 = Разъем подключения кабеля электропитания
5 = Шторка защиты от UV лучей	10 = Винт фиксации крышки узла крепления камеры	

5 СТРУКТУРА

5.1 Штатив

Штатив – это основание микроскопа (рис.2), на который приходится основной вес прибора. Микроскоп размещается на четырех резиновых ножках, придающих прибору устойчивость. В штативе встроены источник освещения и все электронные компоненты прибора.

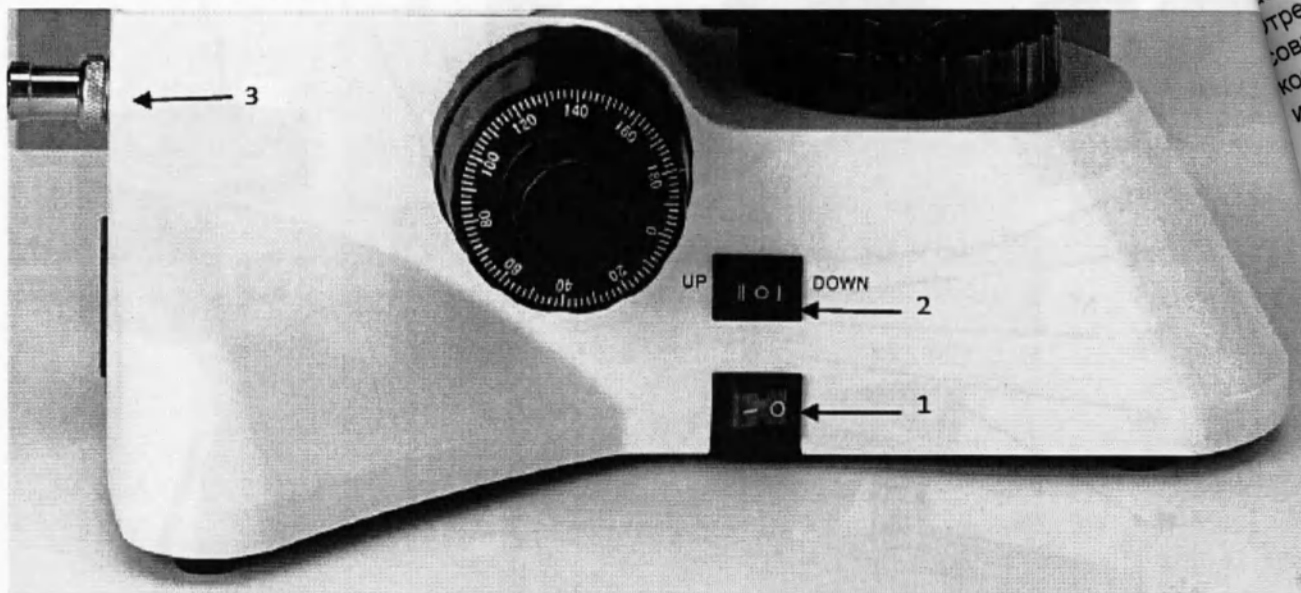


Рис.2

5.2 Тубус

Тринокулярный эргономичный тубус (рис.3) (типа Siedentopf) имеет изменяемый от 10 до 30° угол наклона. Окуляры могут выдвигаться на 40 мм. У насадки такого типа отсутствует необходимость в компенсирующей регулировке при изменении расстояния между зрачками. Это гарантирует удобство оператора при работе независимо от строения его глаз. Цифровая камера может быть подсоединена к узлу крепления тринокуляра.

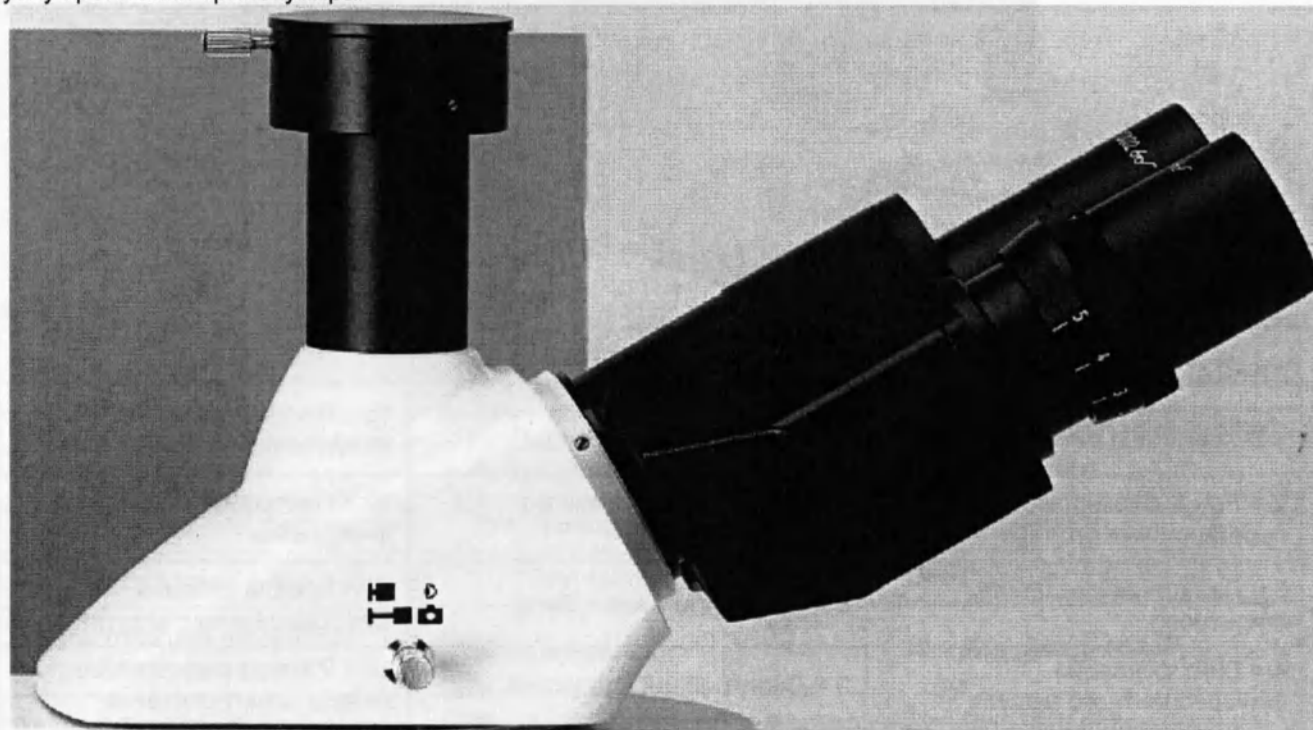


Рис.3

Система освещения

Для достаточного освещения изучаемого образца и для наиболее полного использования разрешающей способности объектива, микроскоп снабжен встроенным диодным (LED) источником освещения (3,6В/3Вт) с регулятором интенсивности светового потока. Для получения оптимальных результатов конденсор должен быть правильно отрегулирован. Конденсор состоит из двух частей. Ирисовая диафрагма расположена под предметным столиком; источник освещения вмонтирован в основание микроскопа. Отрегулируйте ирисовую диафрагму конденсора (смонтированную под столиком) чтобы добиться совпадения с апертурой объективов. Предметный столик может передвигаться вверх и вниз с помощью коаксиальных рукояток фокусировки. Световая ось конденсора должна совпадать со световой осью источника освещения. Корректировка положения осуществляется с помощью 3 винтов расположенных на конденсоре. Ниже конденсора у HumaScope Fluo^{LED} расположена откидная линза (Рис.4). Эта линза используется только для объектива 4х, при совместном использовании этого объектива и линзы поле зрения лучше (полностью) освещено.

Примечание: при настройке системы освещения по Келеру откидная линза должна быть отведена в сторону, чтобы не мешать прохождению светового потока (см. рис.4).

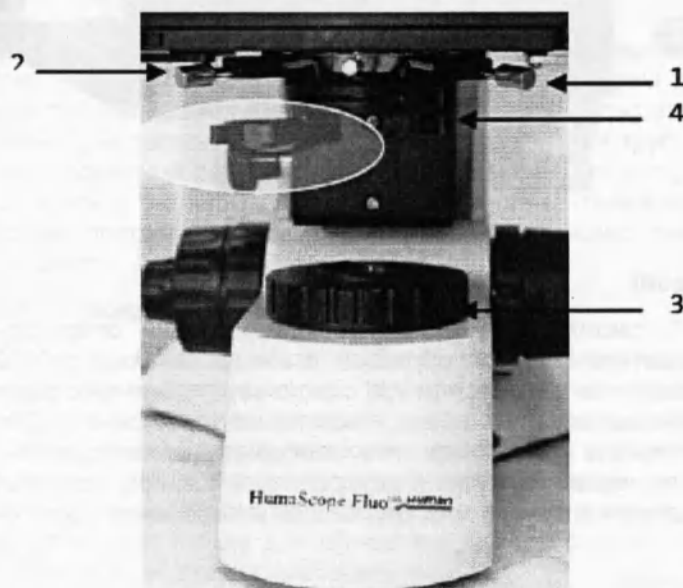


Рис. 4

5.3.1 Установка света по Келеру

Оборудование микроскопа HumaScope Fluo^{LED} позволяет проводить настройку света по Келеру. Принцип Келера заключается в том, что осветительная система микроскопа устанавливается на одну оптическую ось с собственной оптикой микроскопа. Это дает возможность получения наилучшего качества изображения, так как оно в значительной мере зависит от правильного прохождения светового потока при светлопольной, фазово-контрастной и интерференционной микроскопии.

Краткое изложение настройки по Келеру:

1. Сфокусируйтесь на образце, а затем уберите его с предметного столика.
2. Закройте полевую диафрагму полностью так, чтобы видеть в поле зрения края диафрагмы (могут быть нечеткими).
3. Используя рукоятку фокусировки конденсора, получите сфокусированное изображение краев полевой диафрагмы.
4. Используя центрировочные винты конденсора, расположите изображение закрытой полевой диафрагмы точно по центру поля зрения.
5. Откройте полевую диафрагму до такой степени, чтобы ее края немного выходили за поле зрения.
6. Отрегулируйте диафрагму конденсора для получения необходимой контрастности образца.
7. Отрегулируйте при необходимости уровень интенсивности освещения.

5.3.2 Диодное освещение флуоресцентного блока

Система флуоресцентного освещения включается с помощью выключателя черного цвета, расположенного на левой стороне штатива микроскопа, переключением в положение "Up" – включено.

Затем выберите необходимый источник освещения (зеленый или голубой при помощи переключения (Рис. 6 – 1). Затем настройте колесо флуоресцентных фильтров (рис.1 – соответствии с выбранной лампой. Поставьте фильтр в позицию G в случае зеленого диода и фильтр в позицию В в случае голубого диода. При использовании в микроскопе системы проходящего колесика флуоресцентных фильтров должно находиться в позиции О. Перед тем как приступить к работе убедитесь, что колесо фильтров находится в правильной позиции. См. Рис. 6.

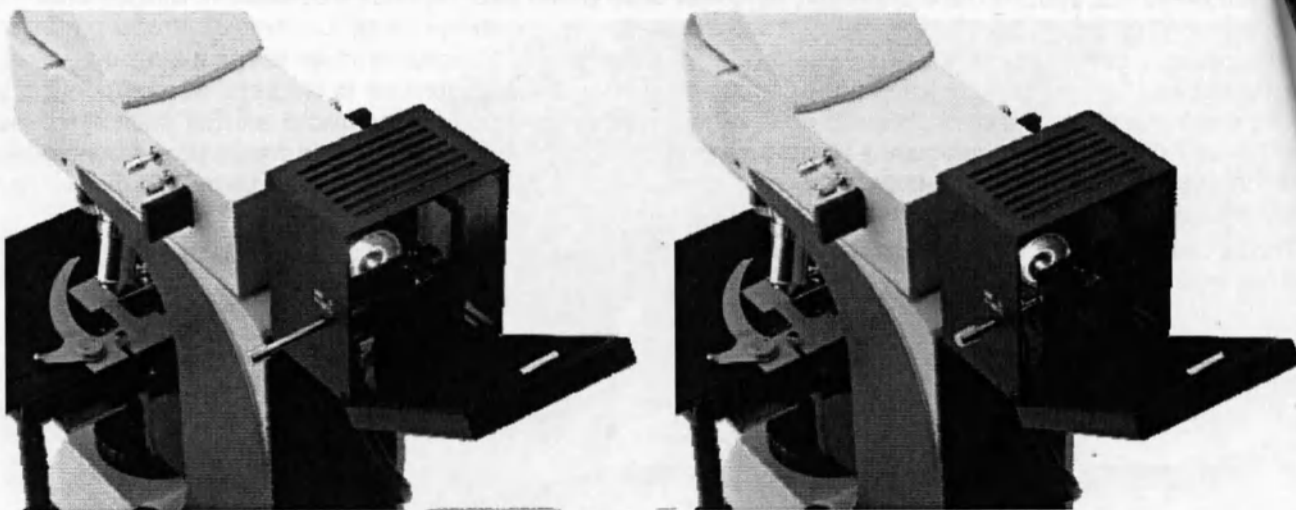


Рис. 6

5.4 Предметный столик (Держатель слайдов)

В верхней части предметного столика (рис.7) смонтирован механизм, позволяющий оператору с помощью поворота рукоятки перемещать предметное стекло с образцом в направлениях X и Y. Это очень полезная функция при большом увеличении, так как предметное стекло затруднительно двигать вручную из-за того, что оно должно перемещаться на очень небольшие расстояния. Также передвижение вручную может быть затруднительно из-за того, что изображение, которое видит пользователь – перевернутое. Предметный столик оснащен также градуированной шкалой, поэтому вы можете видеть, как далеко переместилось предметное стекло или отслеживать положение различных объектов на образце.

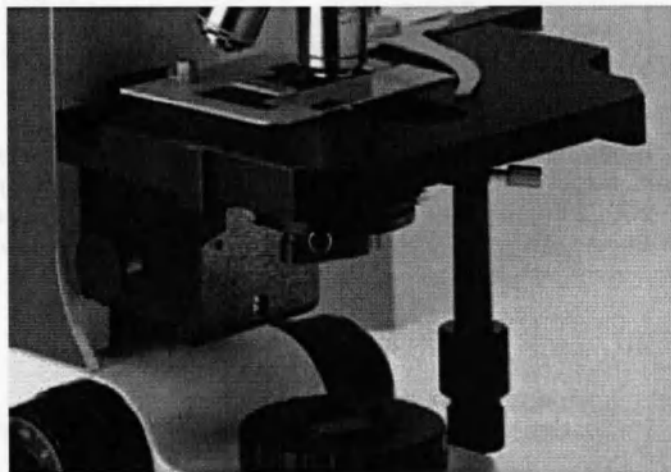


Рис. 7

5.5 Окуляр, объектив и револьверная головка

Система формирования изображения микроскопа состоит из двух окуляров и револьверного устройства на 5 объективов с наклоном внутрь (рис.9). Объективы вкручиваются в резьбовые отверстия револьверной головки, позволяющей быстро и легко сменить рабочее увеличение. Головка принимает точное выверенное положение. При смене объективов не требуется дополнительной фокусировки, резкость и позиция изображения остаются неизменными (парфокальность). Окулярные тубусы, в которые помещены окуляры, расположены под углом 45°, чтобы обеспечить комфорт и удобство во время работы. На окуляры и объективы нанесено противогрибковое покрытие.



Рис. 9

5.6 Рукоятка грубой и точной фокусировки

Микроскоп **HumaScope Fluo^{LED}** снабжен коаксиальными рукоятками грубой и точной фокусировки (рис. 9), расположенными с правой и левой стороны прибора, под предметным столиком для удобства работы. Диапазон грубой и точной фокусировки составляет 30 мм. Рукоятка точной настройки меньше по размеру и расположена по центру рукоятки для грубой фокусировки. На рукоятке грубой фокусировки расположенной с левой стороны находится стопор грубой фокусировки. Если вы четко видите образец, вы можете закрепить стопор. Это позволяет также поднять или опустить предметный столик в то же самое положение. Когда фиксировать позицию предметного столика нет необходимости, стопор снимают.

5.7 Конденсор

Конденсор Аббе в данном приборе – это специально разработанная система линз, смонтированная под предметным столиком (рис. 11), способная перемещаться в вертикальном направлении. В конденсор встроена апертурная ирисовая диафрагма для контроля за диаметром луча света, проходящего через систему линз. Регулируя просвет диафрагмы и перемещая конденсор вверх или вниз от предметного столика, можно контролировать диаметр и фокусную точку конуса света, проходящего через образец. Функция конденсоров Аббе наиболее заметна и нужна при увеличениях выше 400х. Откидная линза используется только для объектива 4х, при совместном использовании этого объектива и линзы поле зрения лучше (полностью) освещено.



Рис. 11

5.8 Иммерсионное масло

Специальное масло, которое используется с объективом 100х (обычно при общем увеличении 1000х). Каплю масла помещают на покровное стекло, объектив опускают до тех пор, пока он не дотронется до капли. Использование масла помогает уменьшить преломление света на границе между воздушной средой и средой препарата. Это концентрирует луч света и увеличивает разрешение изображения.

Откройте
максимал
ниже обр
Получи
Если г
освеще
пред
Пос
и в
по

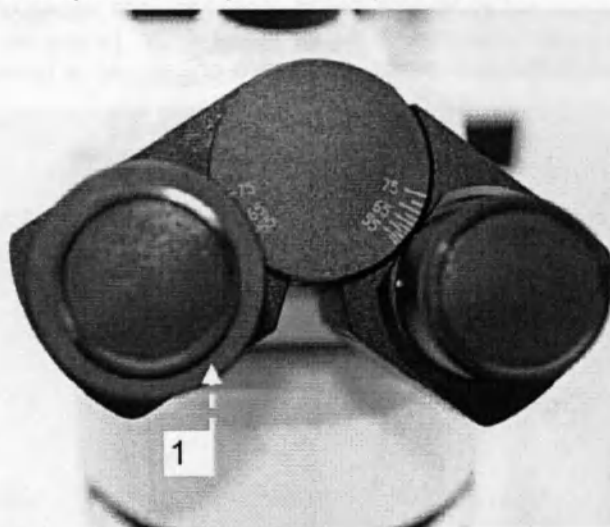
6 СБОРКА И РАБОТА С ПРИБОРОМ

6.1 Сборка

1. **HumaScope Fluo^{LED}** упакован в картонную коробку, в которой находятся две коробки из пенополистирола. Аккуратно откройте коробки из пенополистирола. В маленькой находится флуоресцентный модуль с блоком размещения флуоресцентных осветителей, в большой – штатив **HumaScope Fluo^{LED}** со всеми оптическими частями и аксессуарами. Выньте обе коробки и начните распаковывать большую коробку содержащую штатив микроскопа.
2. Аккуратно выньте микроскоп из упаковки и установите штатив на столе.
3. Ослабьте винт, фиксирующий тринокуляр (Рис. 2 №4). Снимите тринокулярную насадку со штатива и положите на стол.
4. Распакуйте флуоресцентный модуль. Снимите пластиковую крышку с соединительного гнезда и вставьте флуоресцентный модуль вместо тринокуляра. Закрепите фиксирующим винтом (Рис. 2-4).
5. Вставьте тринокулярную головку в соединительное гнездо, расположенное в верхней части флуоресцентного модуля и закрепите фиксирующим винтом (рис. 2-8).
6. Распакуйте блок крепления флуоресцентных осветителей, вставьте его в разъем на задней стороне флуоресцентного модуля и зафиксируйте маленьким винтом на правой стороне.
7. Подсоедините блок осветителей с помощью кабеля питания к разъему (рис. 2-13).
8. Подключите кабель электропитания к прибору и сети.
9. Включите электропитание прибора с помощью зеленого выключателя. Проверьте работу системы проходящего света и системы флуоресцентного освещения.
10. Вставьте окуляры, настройте межзрачковое расстояние и резкость изображения.
11. Настройте систему проходящего света по Келеру. См. следующий раздел.

6.2 Работа с прибором

6.2.1 Настройка межзрачкового расстояния



Поместите образец на предметный столик и получите его четкое сфокусированное изображение. Отрегулируйте межзрачковое расстояние таким образом, чтобы при наблюдении изображения поле зрения, образуемое обоими окулярами, представляло собой единственную окружность (рис. 11).

Регулировка диоптрий

Поместите образец на предметный столик. Установите в рабочую позицию объектив 40x. Сначала наблюдайте образец только правым глазом, через правый окуляр. Вращая рукоятки грубой и точной фокусировки, получите сфокусированное изображение образца. Затем, наблюдая только левым глазом через левый окуляр, добейтесь четкого изображения образца при помощи регулятора диоптрий (1).

Рис. 11

6.2.2 Настройка освещения и фокусировка микроскопа по Келеру:

Примечание: прежде чем проводить настройку освещения по Келеру, отведите откидную линзу в сторону от световой оси микроскопа (рис.4).

1. Включите микроскоп и убедитесь, что свет проходит через полевую диафрагму, которая встроена в штатив микроскопа.
2. Поместите препарат на предметный столик микроскопа и установите в рабочее положение объектив 10x. Максимально откройте полевую диафрагму (рис. 4-3) осветителя микроскопа. Убедитесь, что свет проходит через препарат. Для удобства поместите лист бумаги над препаратом, чтобы увидеть проходящий свет. Отведите откидную линзу.

Откройте ирисовую диафрагму (или апертурную диафрагму) (рис. 4-4) конденсора для максимального освещения. Передняя линза конденсора должна находиться на расстоянии 1-3 мм ниже образца. Отрегулируйте положение с помощью винтов фокусировки конденсора.

Получите резкое изображение препарата с помощью рукоятки для грубой и точной фокусировки. Если проходящий свет слишком яркий, уменьшите его интенсивность с помощью регулятора освещенности (рис. 2-1). Когда изображение будет сфокусировано на образце, уберите образец с предметного столика.

5. После этого начинайте закрывать полевую диафрагму, параллельно передвигая конденсор вверх и вниз при помощи ручек для фокусировки конденсора. Опуская и поднимая конденсор, добейтесь получения резкого изображения краев полевой диафрагмы в плоскости препарата.
6. Когда будет получено четкое изображение краев полевой диафрагмы, сконцентрируйте его с помощью двух центрировочных винтов, расположенных справа и слева от конденсора (рис. 4-1 и 2). Максимально закройте полевую диафрагму и окончательно отцентрируйте ее положение. Затем постепенно открывайте диафрагму до тех пор, пока ее края не окажутся за пределами поля зрения.
7. Отрегулируйте необходимое положение апертурной диафрагмы конденсора (рис. 4-4) для получения необходимого уровня контрастности изображения.
8. Отрегулируйте необходимую яркость освещения для получения наилучшего качества изображения.

7 ОСВЕЩЕНИЕ

Последнее время в системах проходящего света и системах флуоресцентного освещения все чаще в качестве источников используются диодные источники (LED). Ресурс работы такого источника света составляет от 30000 до 50000 часов. Если считать что микроскоп должен работать около 6 часов в день, 365 дне в году, получается среднее время работы такого LED источника освещения порядка 20 лет. Поэтому можно считать, что диодный источник освещения не требует замены.

8. УХОД И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Микроскоп – оптический инструмент, который необходимо держать в прохладном, сухом, непыльном помещении. Не подвергайте микроскоп воздействию кислот. Инструмент после использования должен быть закрыт от пыли.
- Никогда не разбирайте линзы, так как точно отрегулированы в заводских условиях и приклеены. Если на объективе есть пятна, их можно удалить с помощью спирта. Однако чтобы избежать растворения клея, внимательно следите за тем, чтобы спирт не просочился внутрь объектива. Пыль на линзах можно удалить с помощью чистой кисточки.
- Устройство для грубой и точной фокусировки и револьверная головка отрегулированы очень точным образом и не должны несанкционированно демонтироваться.
- Если прибор не используется, держите объективы в специальных коробках и закрывайте окулярные тубусы крышками.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Очистка штатива и предметного столика

Отсоедините микроскоп от электропитания перед очисткой. Протрите штатив и предметный столик мягкой тканью смоченной в мягком детергенте. Дайте поверхностям высохнуть, прежде чем приступить к работе с микроскопом.

9.2 Очистка оптических частей микроскопа

Поверхность окуляров и объективов имеет специальное покрытие. Их нельзя протирать обычным образом, так как пыль и грязь может поцарапать покрытие. Лучше всего вынуть окуляры из окулярных трубок или объективы выкрутить из револьверной головки микроскопа перед очисткой. Всегда сначала очищайте оптические части от пыли. Используйте ватные палочки (хлопковые) или специальную ткань для очистки линз смоченную в специальном очистителе для оптики или небольшом количестве спирта. Затем протрите всю поверхность специальной тканью для очистки линз. Такие растворители как Ксилол не должны использоваться для очистки.

10. УТИЛИЗАЦИЯ

Необходимо соблюдать все местные регламентирующие инструкции по удалению отходов. Ответственность за соответствующими действиями по ликвидации индивидуальных компонентов лежит на пользователе. Все части прибора, которые могут вступать в контакт с потенциально

инфицированными материалами, перед утилизацией необходимо дезинфицировать с помощью подходящей надежной процедуры (автоклавирование, химическая обработка). Необходимо тщательно соблюдать принятые местные правила. Инструменты и электронные аксессуары необходимо утилизировать в соответствии с правилами утилизации электронных компонентов.

Батарейки, модули электропитания и аналогичные источники питания необходимо демонтировать от электрических/электронных частей и утилизировать в соответствии с принятыми местными правилами.

11. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

11.1 Темнопольная микроскопия

Темнопольная микроскопия основана на способности объектов сильно рассеивать свет. Для темнопольной микроскопии пользуются обычными объективами и специальными темнопольными конденсорами. Основная особенность темнопольных конденсоров заключается в том, что центральная часть у них затемнена и прямые лучи от осветителя в объектив микроскопа не попадают. Объект освещается боковыми лучами, и в объектив микроскопа попадают только лучи, рассеянные частицами, находящимися в препарате. Чтобы в объектив не попадали прямые лучи от осветителя, апертура объектива должна быть меньше, чем апертура конденсора.

Этот метод обычно используется, если необходимо рассмотреть объекты невидимые или плохо просматриваемые при других видах микроскопии (светлопольной, фазово-контрастной). Этот метод также часто используется в том случае, если объект и фон одного цвета (эритроциты в крови или прозрачные клетки бактерий в физрастворе). При темнопольной микроскопии объекты выглядят ярко светящимися на черном/темном фоне.

При этом способе микроскопии могут быть обнаружены мельчайшие микроорганизмы, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности микроскопа. Однако темнопольная микроскопия позволяет увидеть только контуры объекта, но не дает возможности изучить внутреннюю структуру.

Каковы различия между темнопольной и светлопольной микроскопией?

Различия между ними состоят в способе проецирования света на образец. В результате, элементы образца могут быть не видны (или плохо видны) в светлом поле и хорошо видны в темном поле.

11.2 Светлое поле

Светлопольная микроскопия составляет основную конфигурацию микроскопа.

В светлопольной микроскопии прозрачный или полупрозрачный образец или естественно окрашен, или прокрашивается специально и появляется в виде темного объекта на светлом, белом фоне.

11.3 Фазовый контраст

Такая техника используется для выявления структурных элементов неокрашенных биологических объектов, которые не могут быть выявлены микроскопией светлого поля. Фазовый контраст достигает того же эффекта, что и окрашивание образца (которое может убить живой образец). Только при фазово-контрастной микроскопии это окрашивание «оптическое». В фазово-контрастном микроскопе фазовые кольца в линзах объектива и конденсора разделяют свет. Свет, который проходит через центральную часть светового пути объединяется со светом, который перемещается вокруг периферийной части образца. Возникающая при этом интерференция создает изображения, в которых появляются структуры с большей плотностью по сравнению с фоном.



Рис. 11

Флуоресцентная микроскопия

Флуоресценция вещества видна в том случае, если молекула освещается светом определенной длины волны (возбуждающая длина волны или спектр) и свет, который она излучает (длина волны или спектр испускания), всегда имеет большую длину волны. Чтобы наблюдать эту флуоресценцию в микроскопе, необходимы несколько компонентов, фильтрующих свет. Необходимы специфические фильтры, чтобы изолировать возбуждающие и испускающие длины волн флуорохрома. Также необходим источник света с подходящими длинами волн для возбуждения. Для обычных прикладных задач с применением флуоресценции – это галогенная газоразрядная электродуговая лампа.

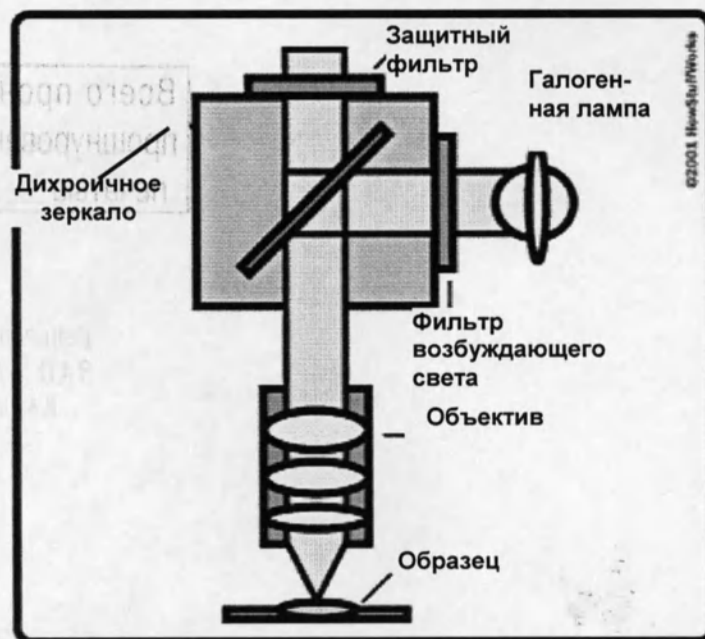


Рис. 12

11.5 Линзы

- Линза объектива – собирает свет от образца;
- Окуляр – увеличивает и передает изображение от линз объектива к вашим глазам;
- Револьверная головка – поворачивает конструкцию, в которой закреплено несколько объективов;
- Тубус – удерживает окуляр на необходимом расстоянии от объектива и закрывает окуляр от постороннего света.

11.6 Фокус

- Положение объектива на подходящем расстоянии от образца;
- Ручка грубой фокусировки – используется, чтобы поместить объект в фокальную плоскость объектива;
- Ручка точной фокусировки – используется для точной регулировки фокуса изображения.

Оригинал 01/2011-08

Всего пронумеровано,
прошнуровано и скреплено
печатью 9 листов.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ЗАО «АНАЛИТИКА»
КАЛЕНИК

