

# Светодиодный флуоресцентный микроскоп Opto-Edu A16.2603-L-T4



Инструкция по эксплуатации

## Содержание

1 Устройство микроскопа .....	3
2 Установка и переноска.....	5
2.1 Введение.....	5
2.2 Шаги установки .....	5
2.3 Переноска .....	8
3 Эксплуатация и применение.....	9
3.1 Процесс эксплуатации .....	9
3.2 Процесс наблюдения в светлом поле .....	10
3.3 Использование иммерсионных объективов .....	13
4 Установка и использование дополнительных устройств .....	14
4.1 Фильтр.....	14
4.2 Блок поляризации.....	14
4.3 Устройство темного поля.....	15
4.4 Блок фазового контраста.....	16
5 Установка и использование цифровой камеры и фотоустройства.....	19
5.1 Сборка .....	19
5.2 Использование .....	19
6 Установка и использование флуоресцентного блока .....	20

## 1 Устройство микроскопа

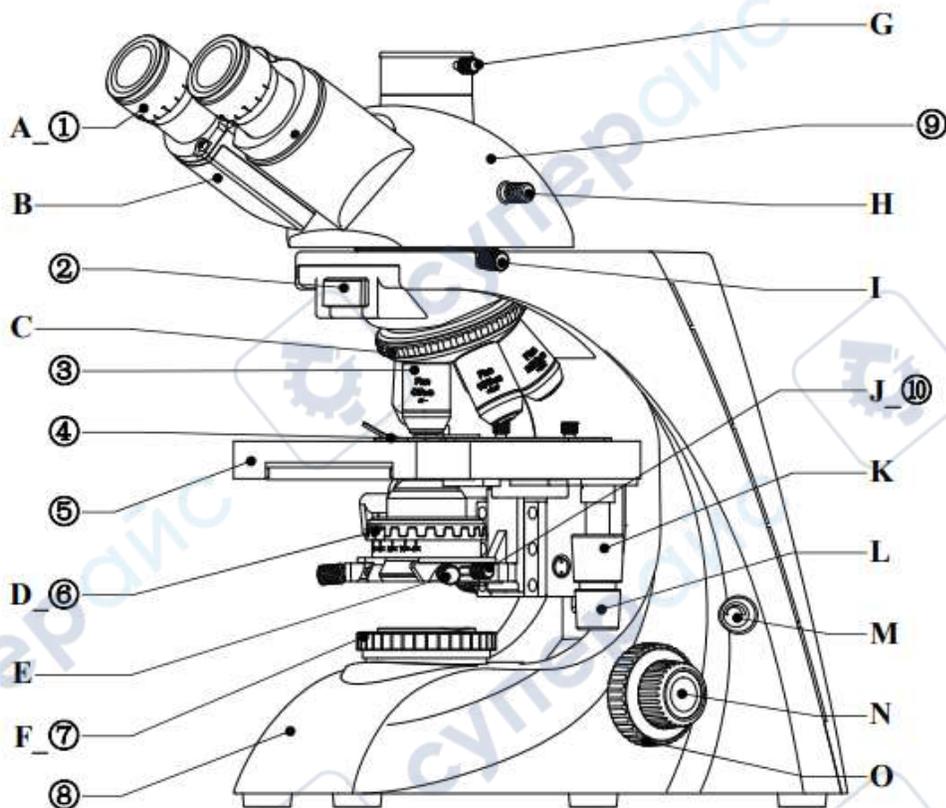


Рис. 1

### Компоненты:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Окуляры                          | 6. Откидной конденсор               |
| 2. Контейнер дополнительного модуля | 7. Полевая диафрагма                |
| 3. Объектив                         | 8. Основание                        |
| 4. Зажимы                           | 9. Тринокулярная головка Seidentopf |
| 5. Встроенный столик                | 10. Держатель конденсора            |

### Рабочие элементы:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| A. Кольцо регулировки диоптрий              | I. Винт фиксации смотровой трубки   |
| B. Трубки окуляров                          | J. Фиксирующий винт конденсора      |
| C. Револьверное устройство для объективов   | K. Ручка вертикальной регулировки   |
| D. Регулировка апертуры диафрагмы           | L. Ручка горизонтальной регулировки |
| E. Регулировка центрирования диафрагмы поля | M. Ручка регулировки яркости        |
| F. Регулировка диафрагмы поля               | N. Правая ручка точной фокусировки  |
| G. Винт С-крепления                         | O. Правая ручка грубой фокусировки  |
| H. Ручка регулировки тринокуляра            |                                     |

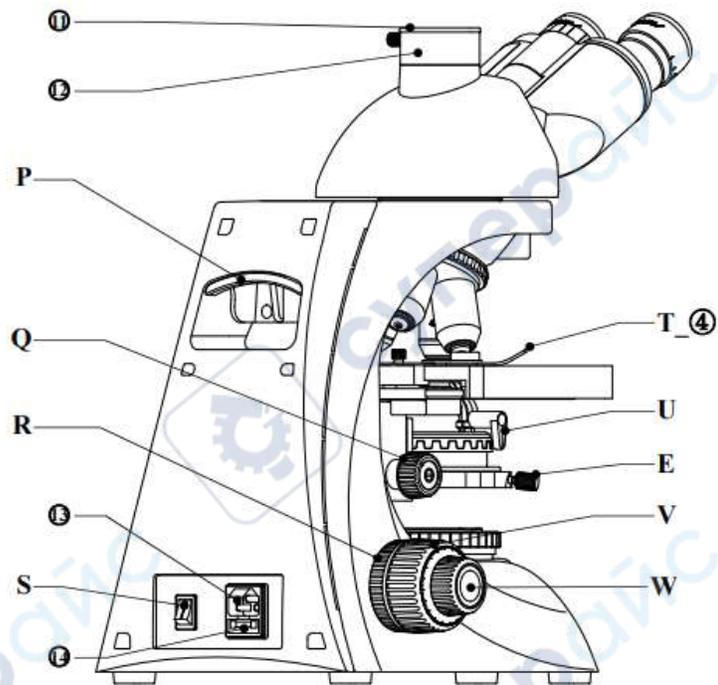


Fig.2-2

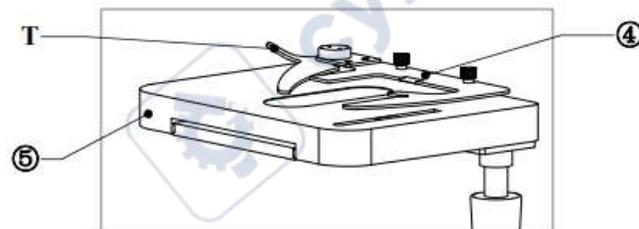


Рис. 2

11. Крышка

12. Тринокулярная трубка

P. Ручка для переноски

Q. Ручка настройки конденсора

R. Ручка затяжки грубой настройки фокуса

S. Выключатель электропитания

13. Разъем электропитания

14. Предохранитель

T. Переключатель для зажимов

U. Рычаг настройки для откидного конденсора

V. Левая ручка грубой настройки фокуса

W. Левая ручка точной настройки фокуса

## 2 Установка и переноска

### 2.1 Введение

Очистите рабочее место перед установкой, например, от бумаги, ваты, спирта или прочих вещей, чтобы не создавать помех работе и дополнительной опасности.

Убедитесь, что входное напряжение соответствует требованиям электропитания прибора (АС 100÷240 В, 50/60 Гц), а выключатель питания находится в выключенном состоянии.

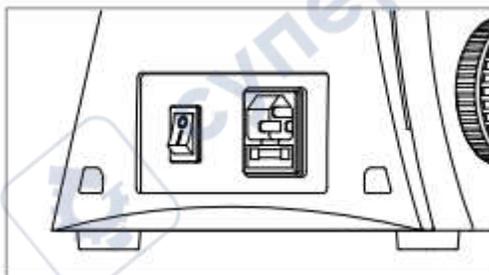


Рис. 3

При установке следуйте последовательности, показанной на рисунке:

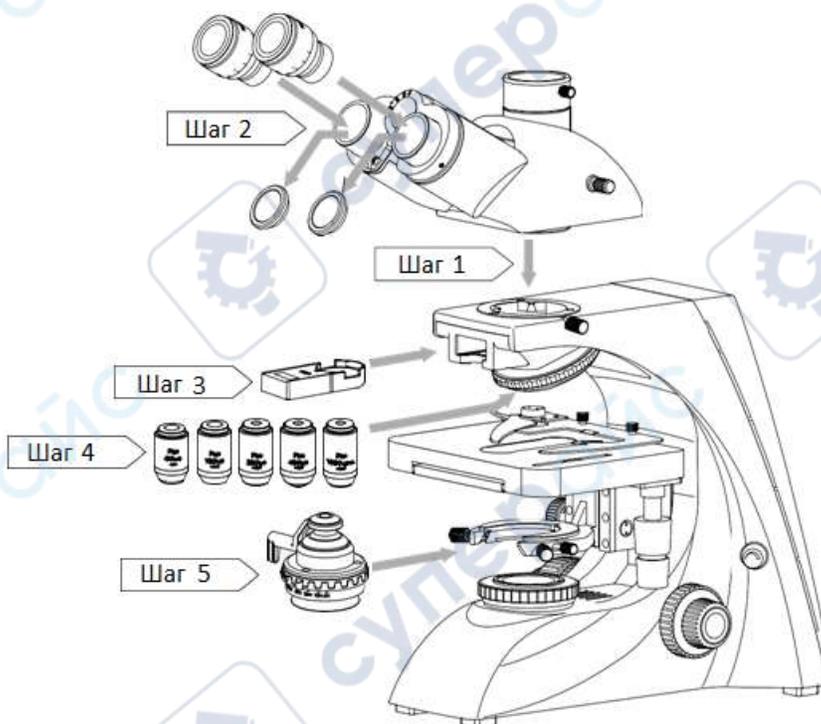


Рис. 4

### 2.2 Шаги установки

#### **Установка оптической головки**

Открутите, но не выкручивайте полностью, фиксирующий винт смотровой трубки ( I ), возьмите тринокулярную головку Seidentopf ( 9 ), затем соединяем конусообразное соединительное основание тринокулярной головки Seidentopf (рис. 3-3) и соединительное отверстие в верхней части подставки (рис. 5). В завершение, настраиваем направление трубок окуляров, затяжку фиксирующего винта ( I ) и фиксируем тринокулярную головку ( 9 ).

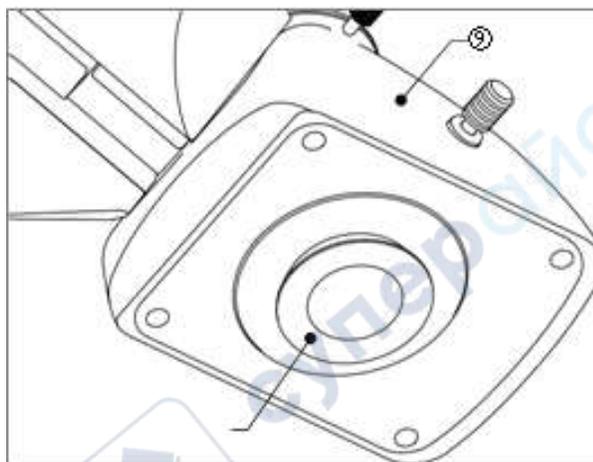


Рис. 5



Рис. 6

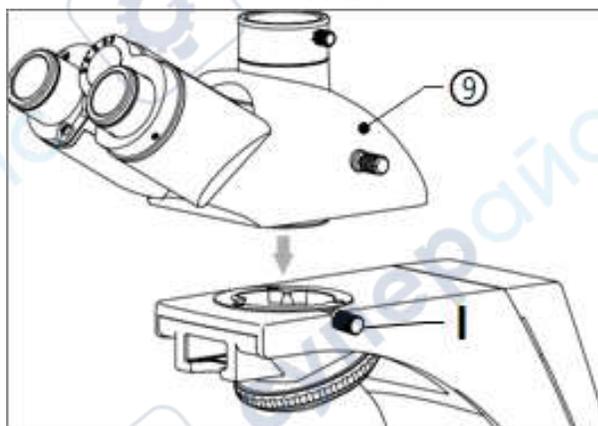


Рис. 7

### **Установка окуляров**

Снимите пылезащитные крышки окуляров, извлеките окуляры из упаковки (рис. 8) и вставьте трубки окуляров (рис. 9)

Будьте осторожны и не прикасайтесь к линзам окуляров, чтобы избежать ненужного загрязнения, которое может повлиять на изображение при наблюдении.



Рис. 8

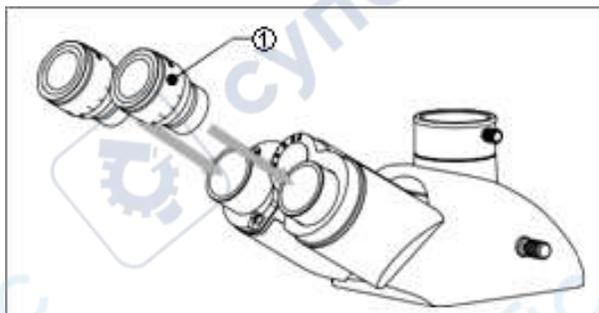


Рис. 9

#### **Установка контейнера дополнительного модуля**

Контейнер дополнительного модуля ② может быть вставлен с анализатором и пластиной для обнаружения длины волны Gout и другими аксессуарами. Вставляйте его в направлении (рис. 10), пока он не окажется в правильном положении.

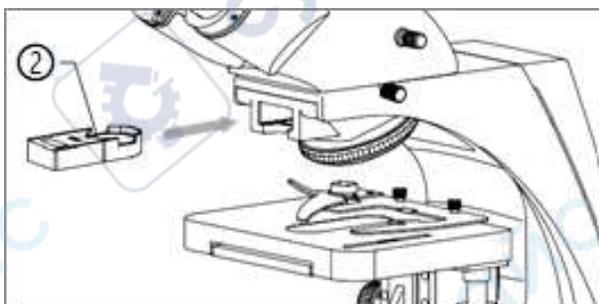


Рис. 10

#### **Установка объектива**

Извлеките объективы ③ из упаковки и вкрутите в отверстия обоймы (C) аккуратно и плотно, начиная с самой малой степени увеличения. Направление установки должно быть по часовой стрелке, мощность объектива по возрастанию от низкой до высокой для удобства в работе

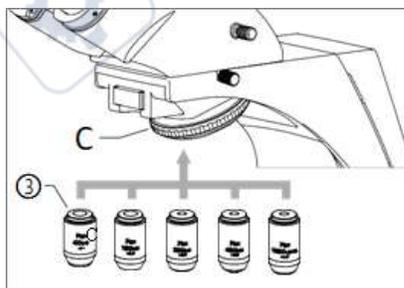


Рис. 11

### Установка конденсора

(Рис. 12) Вращением ручки грубой настройки фокуса (**V, O**) поднять встроенный столик **⑤** в самое высокое положение. Вращением ручки настройки конденсора (**Q**) выставить держатель конденсора **⑩** в самое нижнее положение.

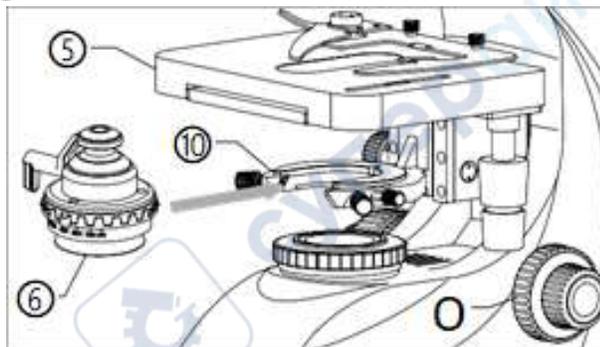


Рис. 12

(Рис. 13) Открутить, но не выкручивать полностью, винт конденсора (**J**), вставить конденсор **⑥** в держатель и затянуть винт (**J**). Вращением ручки настройки конденсора (**Q**) установить самое высокое положение.

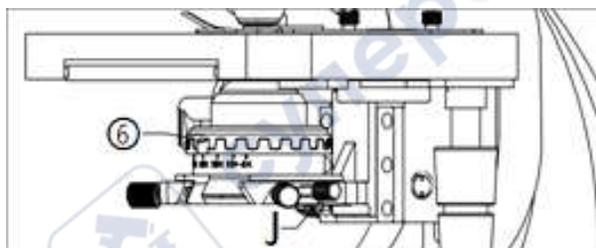


Рис. 13

### 2.3 Переноска

Микроскоп – это точный инструмент и требует осторожности при переноске. Отключите электропитание (**S**) и вращением (**O**) закройте столик, отключите кабель электропитания от розетки. Зафиксируйте трубки окуляров, конденсор и т.д. и уберите образец со столика. Не двигайте обойму объективов, ручки фокусировки, механическое основание, трубки окуляров и т.п. не вынимайте окуляры. Исключайте падения прибора, так как сильные толчки и столкновения приведут к его повреждению.

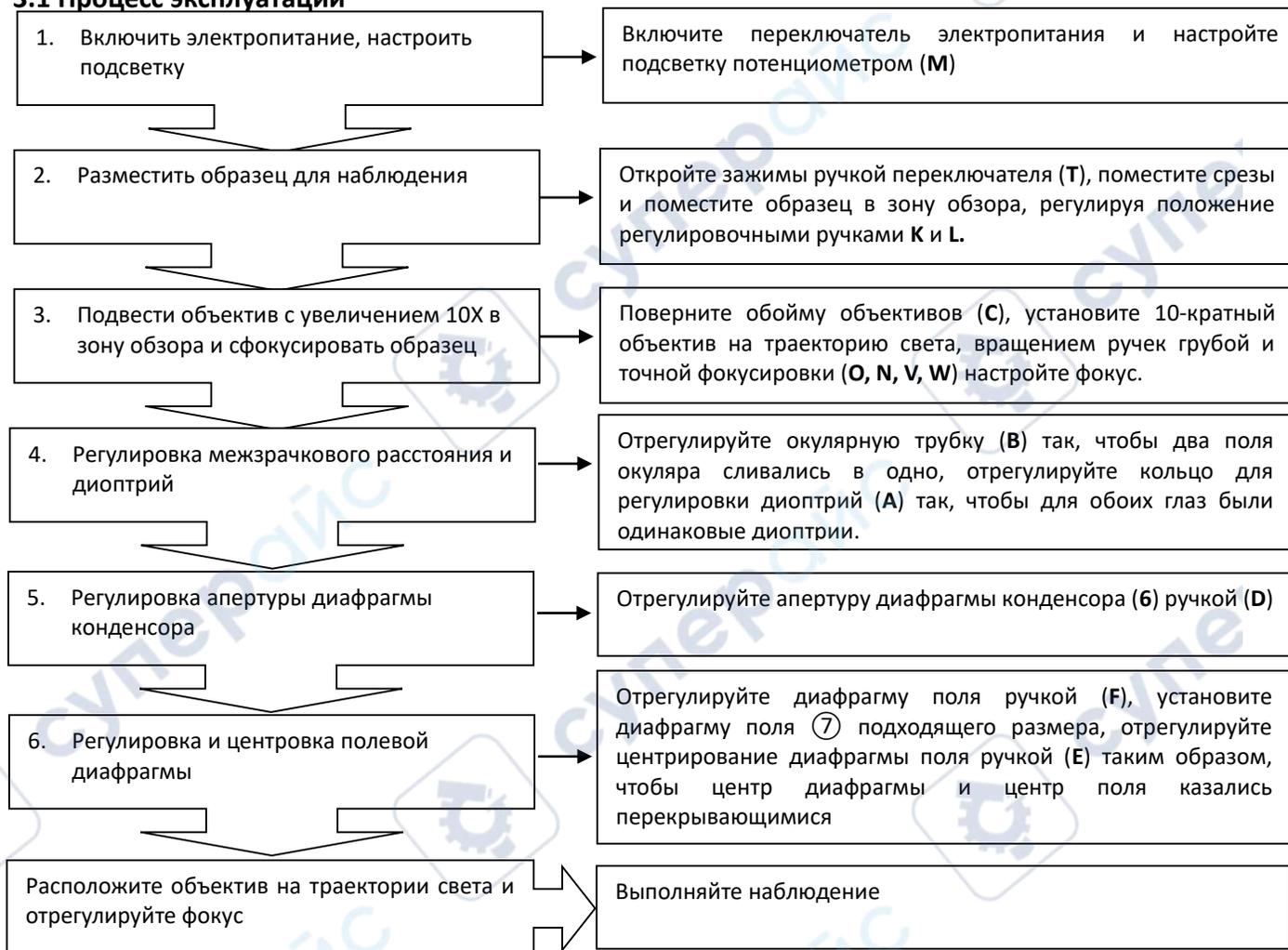
Внимание при переноске (Рис. 14) Одной рукой держите микроскоп за ручку для переноски в корпусе (**P**), а другой рукой поддерживайте микроскоп снизу с передней стороны.



Рис. 14

### 3 Эксплуатация и применение

#### 3.1 Процесс эксплуатации



#### Рекомендации к использованию:

- Защитное стекло: использование защитного стекла толщиной 0,17 мм позволяет создать идеальные условия для работы с объективом и достичь заводских характеристик для получения наилучшего изображения.
- Стекло образца: нормальная толщина 1,2 мм (0,9 ~1,4 мм).
- Расстояние между зрачками отличается у разных людей, поэтому его необходимо корректировать для каждого пользователя индивидуально.
- Избегайте одновременного вращения в разных направлениях левой и правой ручек грубой и точной фокусировки, в противном случае это может привести к повреждению блока фокусировки.
- Не переключайте объектив прямой перестановкой (заменой) объектива. Для этого следует повернуть зубчатое колесо обоймы объективов, чтобы нужный объектив попал на оптическую траекторию.
- При длительном использовании может произойти автоматическое опускание механической части. Кольцо регулировки затяжки (R) может регулировать жёсткость и

комфортное ощущение от вращения ручек грубой и точной фокусировки, предотвращая перемещение вниз. Вращение по часовой стрелке - ослабление, вращение в обратном направлении – затяжка.

### 3.2 Процесс наблюдения в светлом поле

#### Шаг 1. Подсветка – Включение питания

(Рис. 15) Напряжение питания должно соответствовать номинальному входному напряжению. Подключите кабель питания к входному разъёму электропитания прибора.

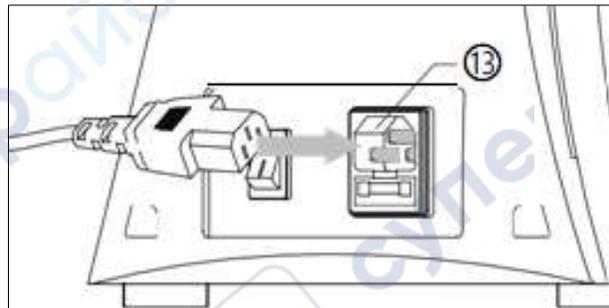


Рис. 15

(Рис. 16) Включите переключатель электропитания (S) переводом его в положение «I». Вращением ручки настройки яркости подсветки (M) настройте яркость в поле наблюдения.

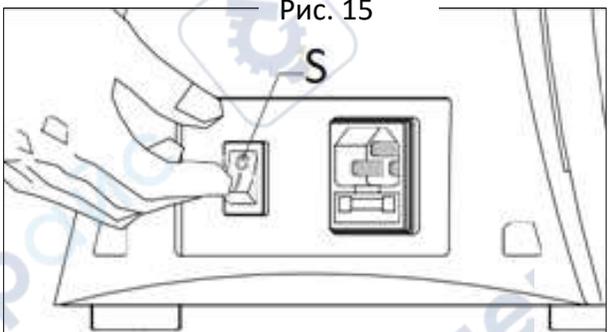


Рис. 16

#### Шаг 2. Размещение образца

(Рис. 17) Вращением ручки грубой фокусировки (V, O) опустить столик ⑤ до приемлемого положения, перейти на 4-кратный объектив.

Ослабив зажимы держателя ④, разместить защитное стекло сверху на столике. Остерегаясь повредить срез осторожно опускайте зажимы держателя. Вращением ручек горизонтальной (L) и вертикальной (K) настройки двигать образец в середину поля обзора.

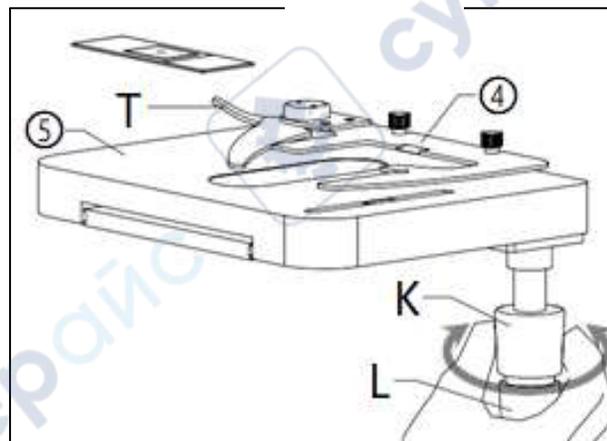


Рис. 17

#### Шаг 3. Фокусировка с 10-кратным объективом

10-кратный объектив с большим полем зрения, большой глубиной обзора и подходящей мощностью позволяет легко находить плоскость изображения и не пропускать информацию об образце. (При первом использовании можно использовать объектив с 4-кратным разрешением).

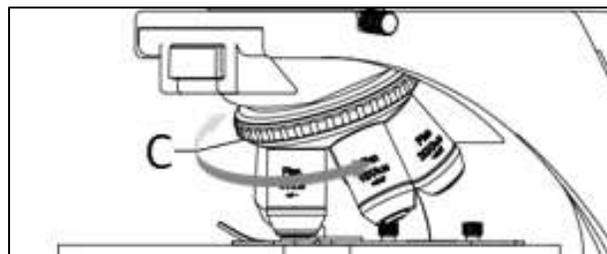


Рис. 18

Вращением револьверного устройства (С) (рис. 18), устанавливаем 10-кратный объектив на траектории обзора и, смотря в правый окуляр, регулируем грубую фокусировку (О, V) (рис. 19) для получения контурного изображения. Затем медленным вращением ручки тонкой фокусировки добиваемся более чёткого изображения.



Рис. 19

**Шаг 4. Настройка межзрачкового расстояния и диоптрий**

(Рис. 20) Настройка межзрачкового расстояния.

Удерживая левую и правую окулярные трубки (В), медленно поворачивайте их до тех пор, пока поля зрения обоих глаз полностью не совпадут.

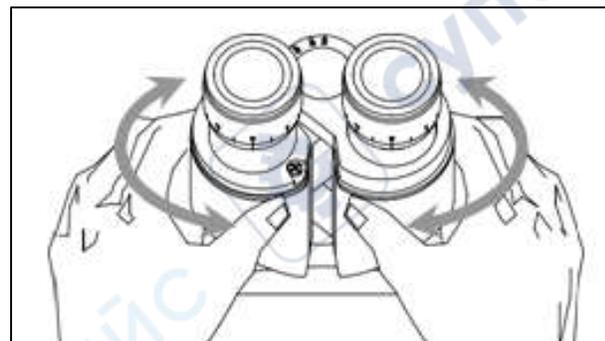


Рис. 20

*(Рис. 21) Настройка диоптрий*

При фокусировке для бинокулярного наблюдения пользователь должен смотреть через правый окуляр (шкала регулировочного кольца диоптрий А установлена на ноль 0) и настроить четкость правого окуляра с помощью регулировки фокусировки. Затем наблюдайте через левый окуляр и одновременно регулируйте кольцо диоптрий (А) левой окулярной трубки, чтобы сделать изображение в левом окуляре таким же четким, как и в правом.

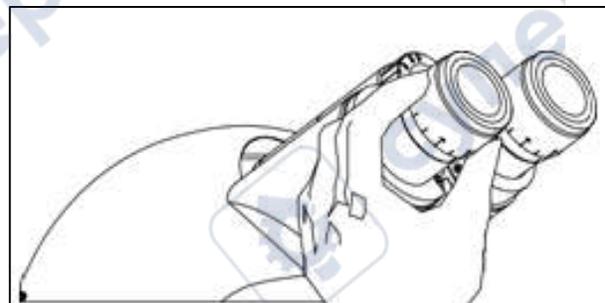


Рис. 21

**Шаг 5. Настройка апертуры диафрагмы конденсора**

(Рис. 22) Регулируя расстояние между конденсором (6) и образцом поворотом подъёмной ручки (Q), настраивается уровень равномерности освещения для достижения наилучшей яркости.

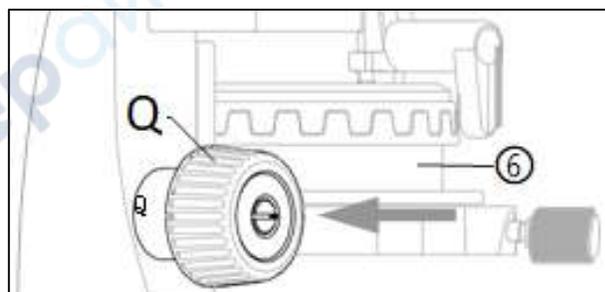


Рис. 22

(Рис. 23) С помощью ручки регулировки диафрагмы (D) отрегулируйте размер диафрагмы, чтобы изменить контрастность образца.

Когда диафрагма уменьшается, яркость и разрешение снижаются, а контрастность и глубина резкости увеличиваются. В противном случае, при раскрытии диафрагмы эффект будет противоположным.

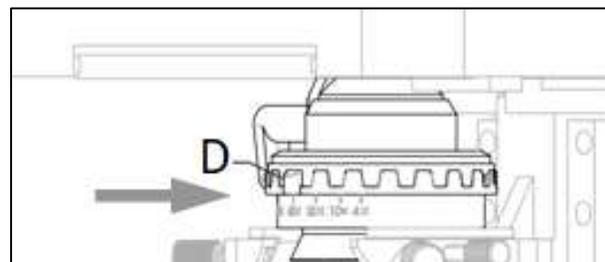


Рис. 23

Числовая апертура зависит от апертурной диафрагмы системы освещения. Соответствие апертурной диафрагмы объектива апертурной диафрагме системы освещения может обеспечить идеальное качество изображения и контраст, а поле фокусировки будет увеличено.

Для настройки поверните рычаг апертурной диафрагмы (D) в соответствующее положение на конденсоре в соответствии с изображением. (Рис.23)

(Рис. 24) По сравнению с конденсатором Abbe, использование откидного конденсатора позволяет привести диафрагму объектива в соответствие с диафрагмой системы освещения. Для объективов с 4-кратным или 10-кратным фокусным расстоянием верхний конденсор должен быть смещён в сторону от светового пути. Для объектива с высокой мощностью следует отрегулировать положение верхнего конденсора на световом пути.

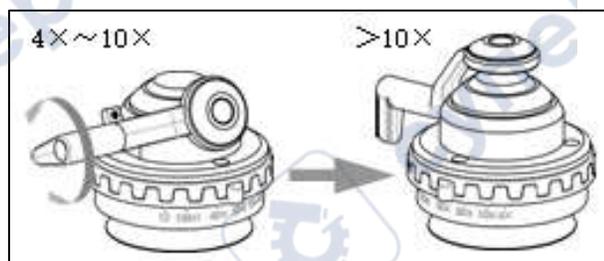


Рис. 24

(Рис. 25) Контрастность образца, как правило, низкая, поэтому диафрагма с апертурой конденсатора должна быть установлена в диапазоне от 70% до 80% от числовой апертуры, что также можно наблюдать в окулярную трубку и настраивать микроскоп без окуляра.

Если размер диафрагмы с апертурой слишком мал, изображение будет двоиться.



Рис. 25

### **Шаг 6. Настройка полевой диафрагмы и центрирование**

Полевая диафрагма используется для ограничения зоны видимости образца в поле зрения. Если полевая диафрагма смещена от центра, наблюдаемый образец также смещён от центра, особенно если полевая диафрагма закрыта.

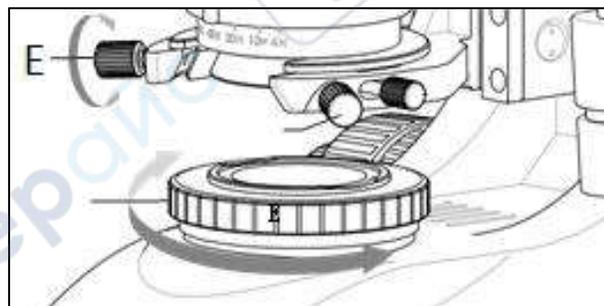


Рис. 26

- Настройка центрирования изображения полевой диафрагмой
  - 1) Поворотом обоймы, установите 10-кратный объектив на траектории света и поверните регулировку диафрагмы (F) против часовой стрелки, чтобы закрыть её (рис. 26).

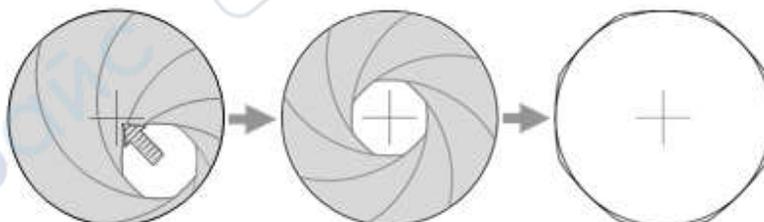


Рис. 27

Рис. 28

Рис. 29

2) Поворачивая верхний конденсор по направлению света (рис. 24) и регулируя высоту конденсора (**Q**), можно получить чёткое изображение диафрагмы при наблюдении в окуляр (рис. 22).

3) Поворачивайте ручку центрирования полевой диафрагмы (**E**) (рис. 26) до тех пор, пока изображение не переместится в центр поля (рис. 27, рис. 28).

4) Устанавливая 20-кратный или 40-кратный объективы по направлению света, поверните ручку центрирования диафрагмы (**F**) так, чтобы изображение на диафрагме стало больше, чем в поле зрения (рис. 29). Если изображение при этом не по центру, повторите настройку центрирования.

### 3.3 Использование иммерсионных объективов

Наблюдение с использованием иммерсионной жидкости между передней частью объектива 100X и образцом позволяет полностью раскрыть возможности объектива. Можно выбрать 100X масляный иммерсионный объектив (*S, Oil*) или водный иммерсионный объектив (*S, W*). Для масляного иммерсионного объектива используйте иммерсионное масло без смолы, для водного иммерсионного объектива используйте дистиллированную воду. Избегайте пузырьков и примесей, так как они могут повлиять на изображение и корродировать объектив.

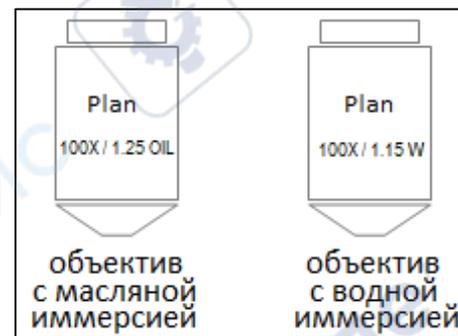


Рис. 30

Сначала сфокусируйтесь с помощью объектива 40X для получения четкого изображения, затем уберите его из оптического пути, капните каплю иммерсионного масла или дистиллированной воды (Рис. 31), затем переместите объектив 100X в оптический путь. В это время конденсор следует аккуратно поворачивать взад и вперед несколько раз, чтобы добиться относительного движения образца к объективу и устранить воздушные пузырьки в масле, чтобы избежать влияния пузырьков на изображение.

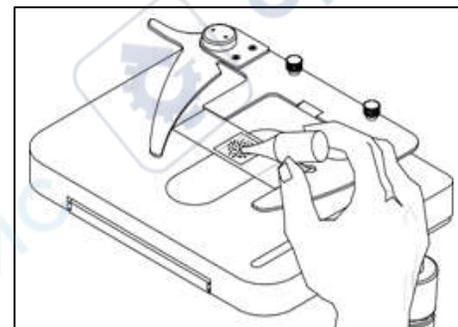


Рис. 31

- Сразу после использования промокните ватой, бумагой для линз, марлей или мягкой тканью, смоченной промышленным этиловым спиртом (пропорция 1:4), чтобы вытереть масло с инструментов и образцов.

- Несмотря на то, что иммерсионное масло не токсично, при попадании на кожу тщательно промойте её водой с мылом. При попадании масла в глаза необходимо тщательно промыть их водой в течение пятнадцати минут. При изменении внешнего вида глаз и кожи, или при появлении боли, немедленно обращайтесь за медицинской помощью.

### **Важные меры предосторожности после использования**

После использования выключите питание (переключите на сторону "о", Рис. 16), выдерните вилку из розетки (Рис. 15). Если использовалось масло, необходимо очистить объектив и препарат. Наконец, прибор следует накрыть пылезащитным чехлом.

Если прибор не будет использоваться долгое время, необходимо вынуть окуляры и объектив из корпуса и поместить их в сухие контейнеры (например, влагозащитные цилиндры) с добавлением осушителя. При этом корпус прибора следует накрыть соответствующим пылезащитным чехлом, чтобы плотно закрыть его от пыли.

## **4 Установка и использование дополнительных устройств**

### **4.1 Фильтр**

Если во время работы требуется светофильтр, разместите соответствующий фильтр в держатель на полевой диафрагме.

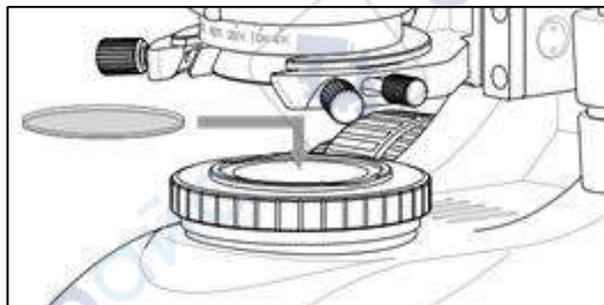


Рис. 32

### **4.2 Блок поляризации**

Блок поляризации, состоящий из анализатора и поляризатора, может быть использован для определения изотропной и анизотропной природы материала.

#### ***Установка поляризатора***

Надеваем поляризатор на полевую диафрагму ⑦, просто закрепляя наружное кольцо держателя фильтра (рис. 33).

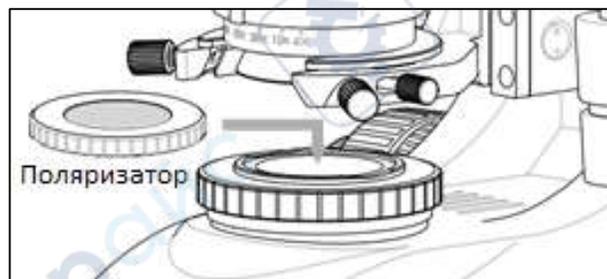


Рис. 33

Выньте контейнер дополнительного модуля из корпуса и установите в него анализатор (рис. 34), затем установите контейнер дополнительного модуля обратно, см. шаг 3 (рис. 10).



Рис.34

#### ***Использование блока поляризации***

Для настройки см. раздел "Наблюдение в светлом поле", установив регулировку диафрагмы (D) в максимальное положение. При удалении образца из поля зрения окуляра

вращение поляризатора на  $360^\circ$  приводит к изменению поля от светлого к тёмному, до полной темноты.

Помещаем образец в поле зрения и проводим качественное наблюдение с ортогональной поляризацией.

#### 4.3 Устройство темного поля

Наблюдение с устройством тёмного поля позволяет обнаружить микроскопические объекты, меньшие, чем предел разрешения, которые невозможно обнаружить при наблюдении в светлом поле. Он может отображать яркий контур на тёмном фоне, что особенно подходит для наблюдения в поле с низкой контрастностью и высокой рефракцией.

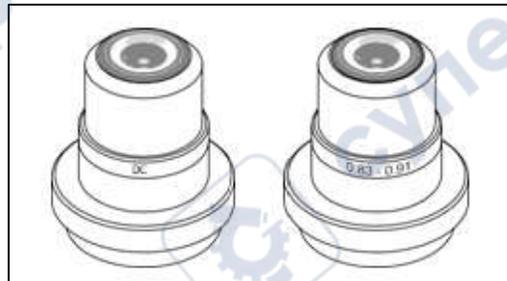


Рис. 35

Дополнительные устройства:  
Сухой конденсор (рис. 35)  
Масляный конденсор (рис. 36)



Рис. 36

Про установку конденсора тёмного поля см. Шаг 5 об установке откидного конденсора (рис. 37)

Сначала отрегулируйте микроскоп в соответствии с шагами настройки светлого поля, а затем замените откидной конденсор на конденсор тёмного поля, повернув подъёмную ручку (Q) для изменения высоты и отрегулировав центр с помощью ручки центрирования диафрагмы (E) для достижения наилучшего результата, и можете приступить к наблюдению.

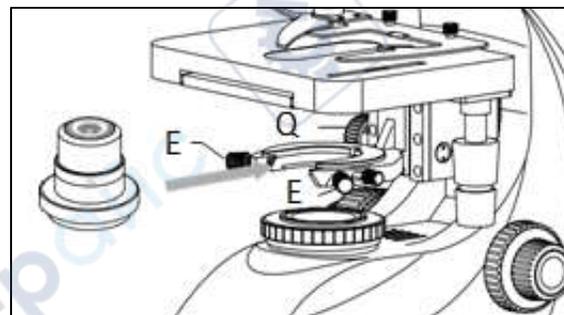


Рис. 37

Иммерсионный конденсор тёмного поля должен быть оснащён 100-кратным иммерсионным объективом для обеспечения подходящей числовой апертуры для проведения наблюдений.

При использовании иммерсионного конденсора тёмного поля необходимо убрать образец, добавить несколько капель масла в центральную линзу конденсора тёмного поля (рис.38).

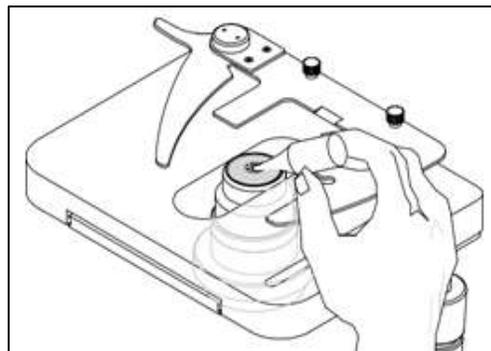


Рис. 38

Установить образец в зажимы столика (рис. 17), настроить тонкую фокусировку конденсора с помощью ручки (Q) для подъёма конденсатора, вращением ручек горизонтальной (L) и вертикальной (K) регулировок, перемещать образец и конденсор относительно друг друга, устранить пузырьки.

- **Сухой конденсор тёмного поля не может быть использован со 100-кратным масляным объективом.**
- **После использования с иммерсионным маслом очистите конденсор тёмного поля и прибор.**

#### 4.4 Блок фазового контраста

С помощью блока фазового контраста можно наблюдать образцы, которые имеют незначительную разницу в показателе преломления и толщину окружающей среды, или бесцветные и прозрачные образцы без окрашивания.

В комплект входит независимый блок фазового контраста и револьверный блок фазового контраста. В каждом блоке есть независимый фазоконтрастный конденсор или револьверный фазоконтрастный конденсор, 10-, 20-, 40-, 100-кратные фазоконтрастные объективы, центрирующий окуляр, фильтр.

##### **Независимый фазоконтрастный конденсор**

В зависимости от условий наблюдения, выберите дополнительный слайд из четырёх стандартных принадлежностей, в соответствии с подходящим объективом фазового контраста, в том числе используйте слайд фазового контраста с тремя отверстиями для установки двух мощных слайдов (рис. 39).

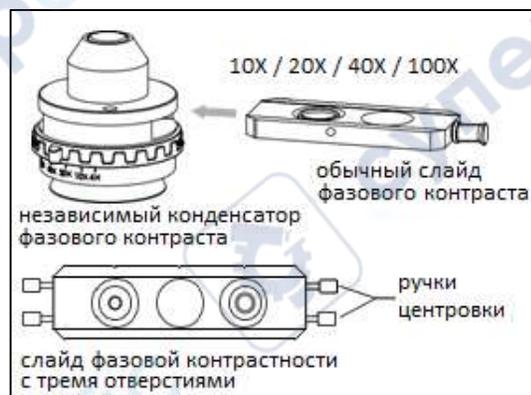


Рис. 39

##### **Револьверный фазоконтрастный конденсор**

Фазово-контрастный слайдер установлен в револьверный конденсор, смена слайдера осуществляется путем поворота револьвера с соответствующим фазово-контрастным объективом. Рычаг центровки может регулировать положение фазово-контрастного слайдера (Рис. 40).



Рис. 40

##### **Фазоконтрастные объективы**

Применяются только для фазоконтрастных наблюдений, маркированы зелёными буквами PH (рис. 41).



Рис.41

### **Центрирующий окуляр**

Применяя устройство фазового контраста с тремя отверстиями или с револьверным конденсором для настройки фазоконтрастного слайда, можно для наблюдения использовать центрирующий окуляр (рис. 42).



Рис. 42

### **Установка**

Для установки фазово-контрастного объектива обратитесь к Шагу 4, а для установки независимого конденсора или револьверного фазово-контрастного конденсора — к Шагу 5. Обратите внимание на направление конденсора вперед (Рис. 43). При установке независимого конденсора поверните метку "TOP" вверх.

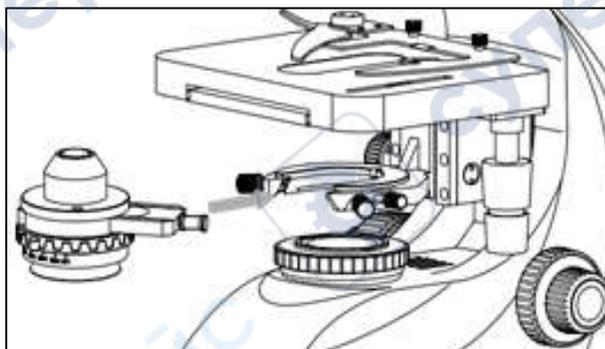


Рис. 43

### **Независимый фазоконтрастный блок**

Фазоконтрастный слайд, укомплектованный 10-, 20-, 40, 100-кратными объективами, имеет маркировку в соответствии с мощностью увеличения объектива.

Обычный фазоконтрастный слайд, имеющий два отверстия – отверстие РН и сквозное отверстие для поля большой яркости, - удобен для перехода от фазоконтрастного (РН) наблюдения к наблюдению в светлом поле. Фазоконтрастный слайд с тремя отверстиями, имеющий два РН-отверстия и одно сквозное отверстие светлого поля, имеет центрирующую ручку (рис. 39). Ссылаясь при настройке микроскопа на метод наблюдения светлое поле, установите апертурную диафрагму в положение максимального значения РН (рис. 44).

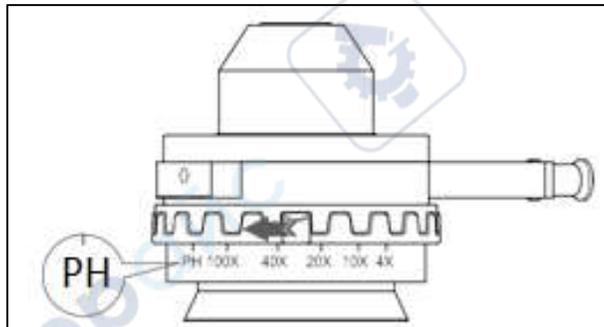


Рис. 44

Установите фильтр на полевую диафрагму (рис. 33). Переведите фазоконтрастный объектив в положение по направлению света. Вставив соответствующий слайд фазового контраста в правый паз конденсора и его установки в нужное положение (рис.39), можно начинать наблюдение с фазовым контрастом.

### **Револьверный фазоконтрастный блок**

Для настройки прибора установите обойму револьверного фазоконтрастного конденсатора на отметку «0», соответствующую методу наблюдения светлое поле.

Установив объектив с фазовым контрастом на пути света поворотом обоймы конденсатора

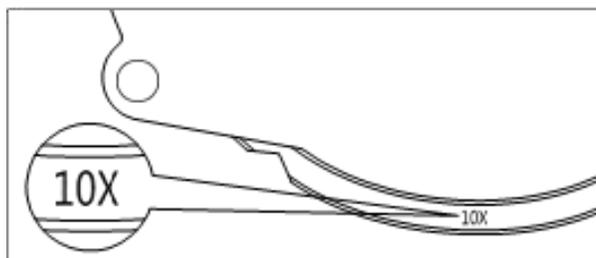


Рис. 45

фазового контраста в соответствии со шкалой мощности увеличения на передней панели (рис. 45), вы можете начать наблюдение с фазовым контрастом, установив при этом в нужное положение слайд фазового контраста.

#### **Настройка центрирования для фазоконтрастного слайда**

- Обычный независимый фазоконтрастный слайд не нуждается в центрировании, он отцентрирован при производстве.
- Независимый фазоконтрастный слайд с тремя отверстиями и револьверный фазоконтрастный конденсор требуют центрирующей настройки при работе.

Для примера, используем фазоконтрастный 10-кратный объектив 10X PH:

Объектив 10X PH переводится в рабочее положение (на световой путь), настраивается положение подходящего отверстия слайда или перемещением обоймы револьверного блока переводится к метке «10X» (рис. 44), настраивается на максимум апертурная диафрагма.

Один из окуляров заменяется на центрирующийся окуляр. Фиксирующий винт ослабляется, окуляр вытягивается вверх и при этом производится наблюдение видимого поля, для получения фазоконтрастным слайдом чистого изображения, после чего винт затягивается (рис. 46).

Вращая две центрирующие ручки (см. рис. 39, рис. 40 — центрирующая ручка револьверного фазоконтрастного конденсора должна быть установлена в нужное положение), поверните и отрегулируйте центр пятна так, чтобы оно перекрывало светлое и тёмное кольца (рис. 47)

Замените центрирующий окуляр другим окуляром для наблюдения.



Рис. 46

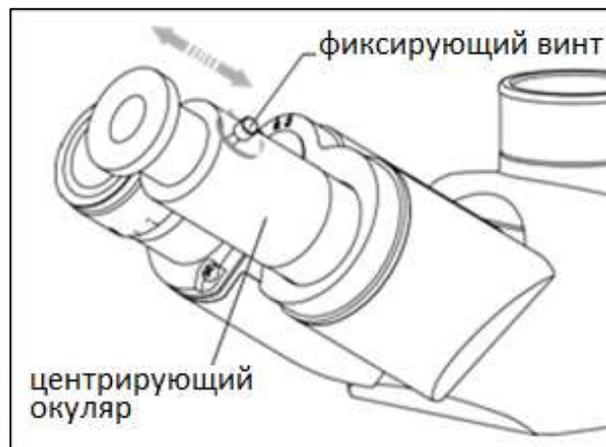


Рис. 47

## 5 Установка и использование цифровой камеры и фотоустройства

### 5.1 Сборка

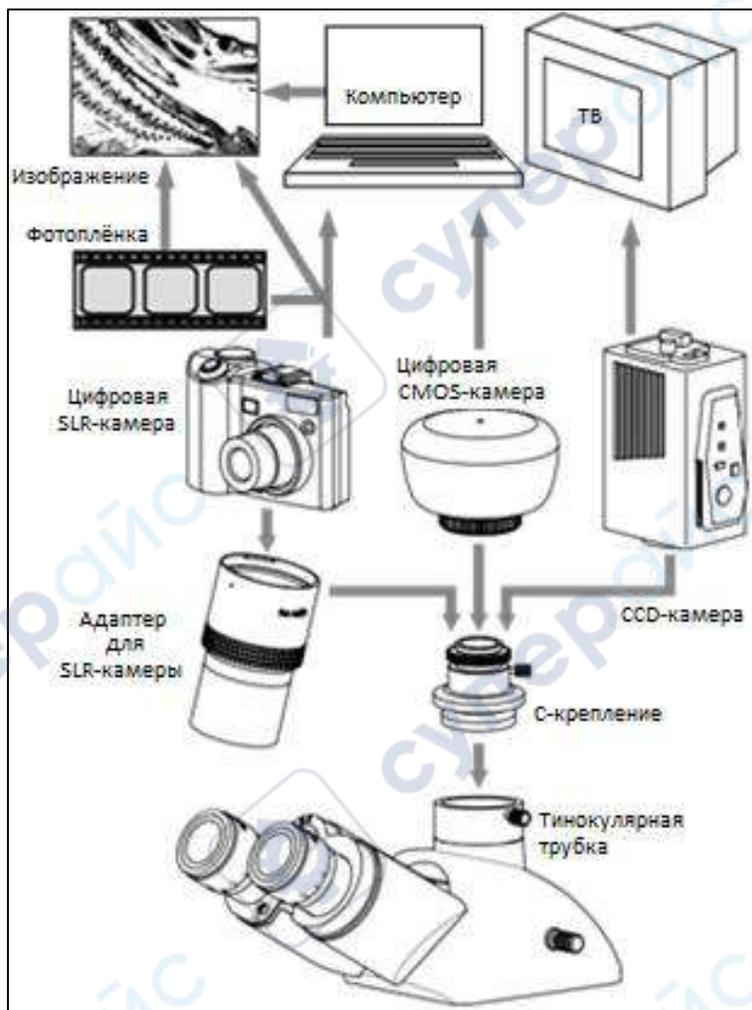


Рис. 48

При необходимости использования цифрового устройства, патрубков тринокулярной трубки присоединяется к стандартному С-креплению, затем к С-креплению присоединяется цифровая камера так, чтобы изображение в окуляре могло быть синхронно с изображением камеры, и фиксируется стопорным винтом.

При использовании цифровой SLR-камеры (однообъективный зеркальный фотоаппарат) или иного фотооборудования, следует присоединить подходящий адаптер камеры, затем соединить его с С-креплением. В завершение присоединить фото- или видеоустройство с помощью С-крепления к тринокулярной трубке микроскопа.

### 5.2 Использование

После присоединения, включите устройство вывода изображения (на камере или на компьютере) и используйте программное обеспечение для захвата картинки: чёткое или начальное изображение при этом должно выводиться на экран и если его качество не

устанавливает, то лёгким поворотом ручки тонкой фокусировки (**N**, **W**) добейтесь удовлетворительного качества картинки.

- Для фотографирования используйте регулировку трубки окуляра, не меняя оптический путь с помощью регулировки ручки тринокуляра.
- Адаптер, входящий в комплектацию, позволяет, при наблюдении через окуляр, синхронизировать изображение с фотоаппаратом. Если на фотоаппарате не удаётся получить удовлетворительное изображение, отрегулируйте его фокусировку.
- О присоединении и работе с видеокамерой, монитором, смотрите в соответствующем руководстве.

## 6 Установка и использование флуоресцентного блока

Флуоресцентный микроскоп широко применяется в фундаментальных теоретических исследованиях и клинической диагностике в области медицины, биологии, а также для анализа и тестирования в промышленности, сельском хозяйстве, животноводстве, криминалистике, судебно-медицинской экспертизе, охране окружающей среды и т.д.

Некоторые объекты при облучении могут генерировать излучение, длина волны которого больше, чем у возбуждающего света. Это излучение называется флуоресценцией, и наблюдатели могут изучать объекты с помощью флуоресцентного микроскопа, используя это явление.

Свет, излучаемый лампой, проходя через возбуждающий фильтр, преобразуется в возбуждающий свет с заданной длиной волны (например, синий), затем проходит через дихроичную призму и объективы (объектив играет роль конденсора) для вертикального облучения объекта. Объект возбуждается и флуоресцирует с заданной длиной волны (например, зелёным или жёлтым), создавая изображение, проходящее через объективы, дихроичные призмы и окуляры. Свет (включая возбуждающий свет), не соответствующий длине волны флуоресценции, отражается или поглощается дихроичной призмой и барьерным фильтром и не может попасть в систему обзора.

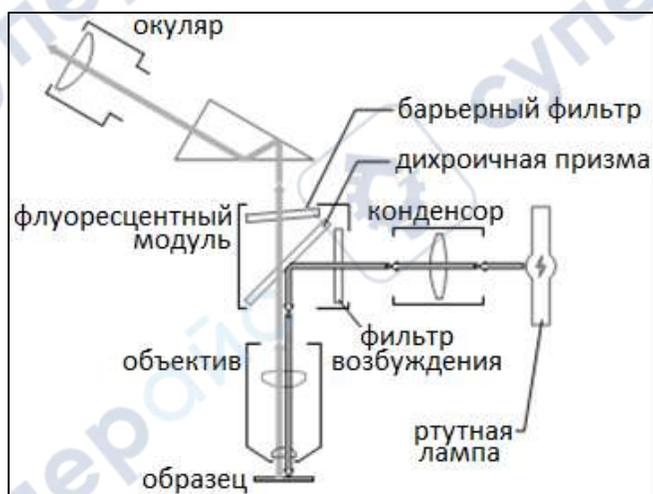
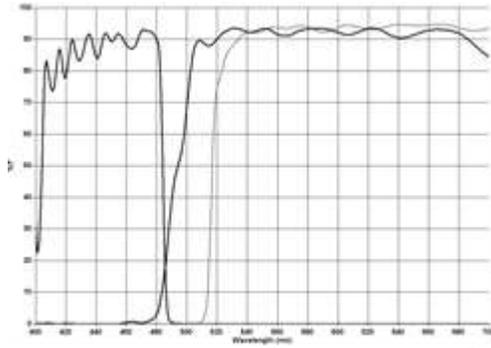


Рис. 49

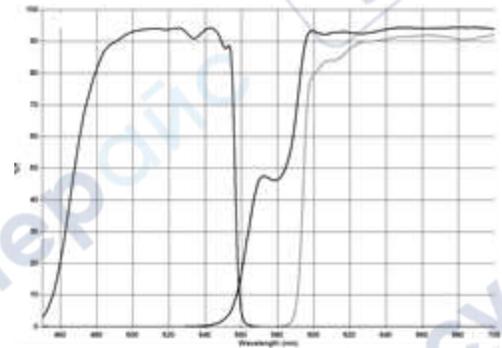
Таким образом, в поле зрения можно увидеть яркое флуоресцентное изображение на тёмном фоне. (рис. 49)

Устройство, состоящее из отражающего флуоресцентного осветителя, блока питания ртутной лампы и флуоресцентных объективов, объединено с основным корпусом и представляет собой флуоресцентный микроскоп. Устройство разработано и изготовлено по принципу Еrі-возбуждения и оснащено 4-мя групповыми фильтрами возбуждения FL4: синим (B), зелёным (G), фиолетовым (V) и ультрафиолетовым (UV). Дополнительно, для микробактерий туберкулёза 455 нм применяется аурамин.

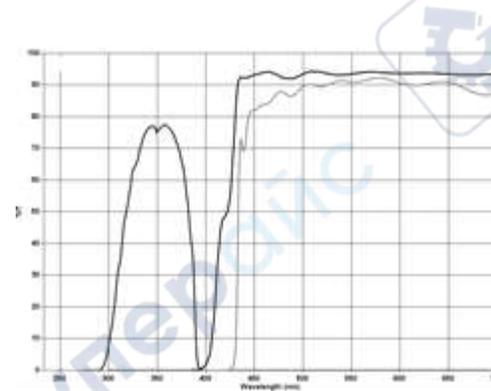
Кривая синего спектра



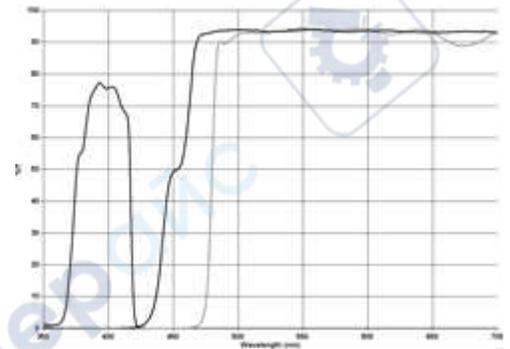
Кривая зелёного спектра



Кривая ультрафиолетового спектра



Кривая фиолетового спектра



### Компоненты

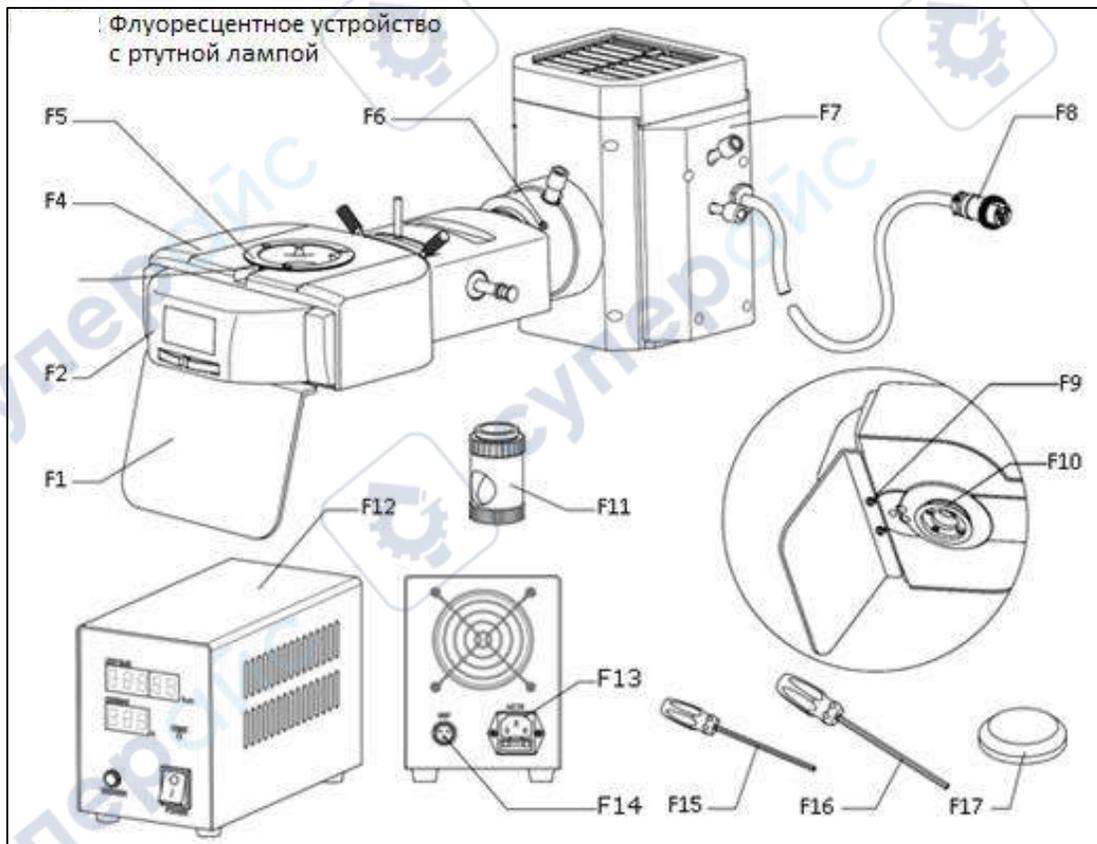


Рис. 50

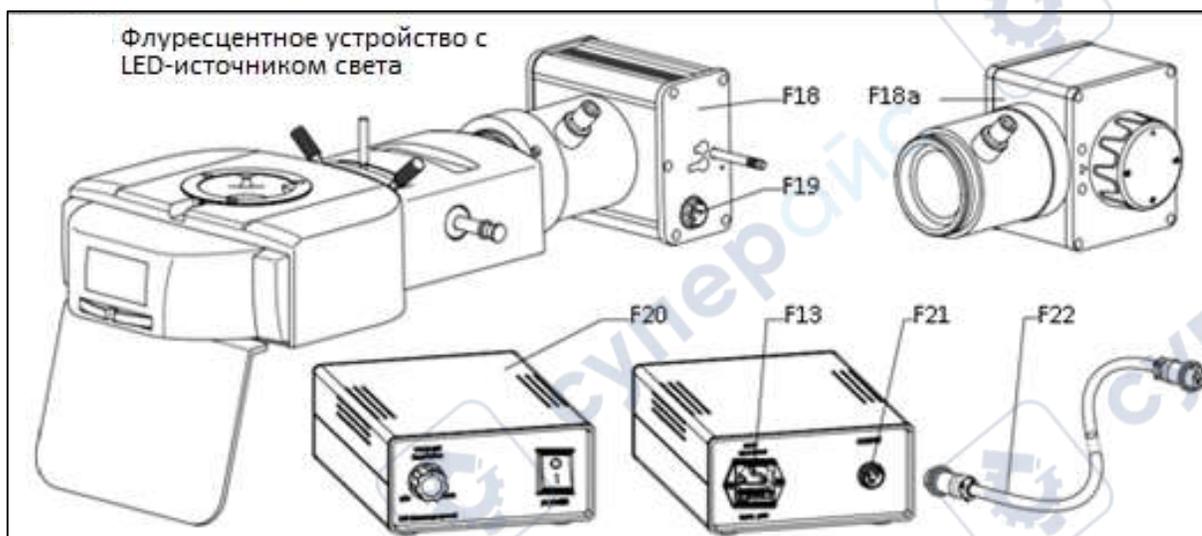


Рис. 51

F1.	Защитная пластина	F9.	Крепёжный винт защитной пластины	F17	Крышка конденсора
F2.	Передняя крышка	F10.	Соединитель основного корпуса	F18	Источник света с 2 LED
F3.	Винт фиксации просмотровой трубы	F11.	Флуоресцентное центрирующее устройство	F18 а	Источник света с 4 LED
F4.	Основной корпус	F12.	Блок питания ртутной лампы	F19	Входной разъём источника света
F5.	Соединитель просмотровой трубы	F13.	Входной разъём электропитания	F20	Блок питания LED-источника света
F6.	Винт фиксации блока лампы	F14.	Выходной интерфейс	F21	Выходной разъём блока питания
F7.	Блок флуоресцентной ртутной лампы	F15.	Шестигранный ключ (2.5 мм)	F22	Кабель электропитания
F8.	Разъём кабеля электропитания	F16.	Шестигранный ключ (3 мм)		

### Сборка (с ртутной лампой)

#### Шаг 1.

1. Извлеките компонент из коробки, снимите защитную упаковку и положите основной корпус на свободный область стола.
2. Установите основной корпус, следуя описанным шагам установки.
3. Выньте люминесцентный прибор, переверните его, закрепите защитную пластину F1 крепёжным винтом F9 и затяните винт ключом (рис. 50).
4. Наконец, удерживая люминесцентный прибор в вертикальном положении, вставьте разъём основного корпуса F10 в соединительное отверстие (рис.6), закрепите его стопорным винтом (I).

Шаг 2.

1. С помощью шестигранного ключа F15 ослабьте стопорный винт F6, соединяющий передний разъем корпуса лампы с разъемом задней линзы люминесцентного устройства (рис. 52), отрегулируйте корпус лампы и закрепите стопорные винты F6.

2. Вставьте вилку разъема кабеля электропитания лампы F8 в выходной интерфейс F14 блока питания лампы, должным образом закрутив резьбовую обойму разъема.

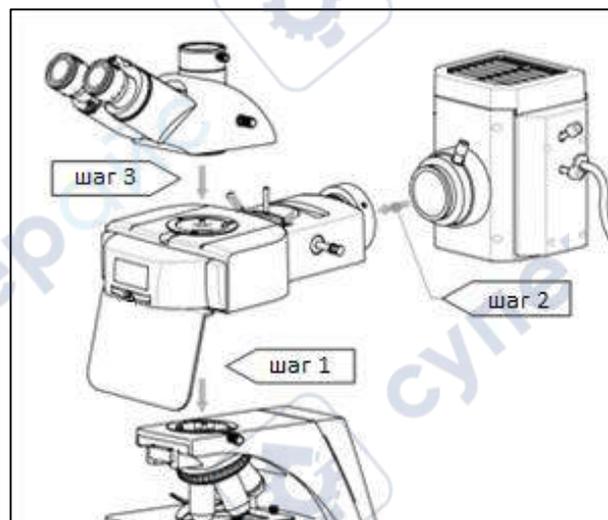


Рис. 52

Шаг 3.

1. Ослабьте фиксирующий винт F3 с помощью шестигранного ключа F15.

2. Подобно шагу 1 установки, вставьте соединительное основание в разъем для смотровой трубки, с помощью шестигранного ключа F15 закрепите стопорный винт смотровой трубки F3.

3. Вставьте вилку кабеля электропитания внешнего источника в разъем электропитания F13 (Рис. 15)

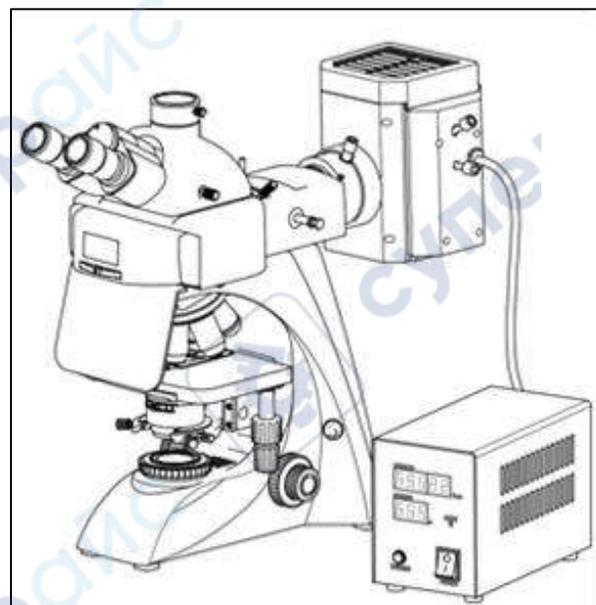


Рис. 53

Сборка завершена (Рис. 53)

- Перед включением электропитания, убедитесь, что внешнее напряжение электропитания соответствует входному напряжению прибора.

## Элементы флуоресцентного блока

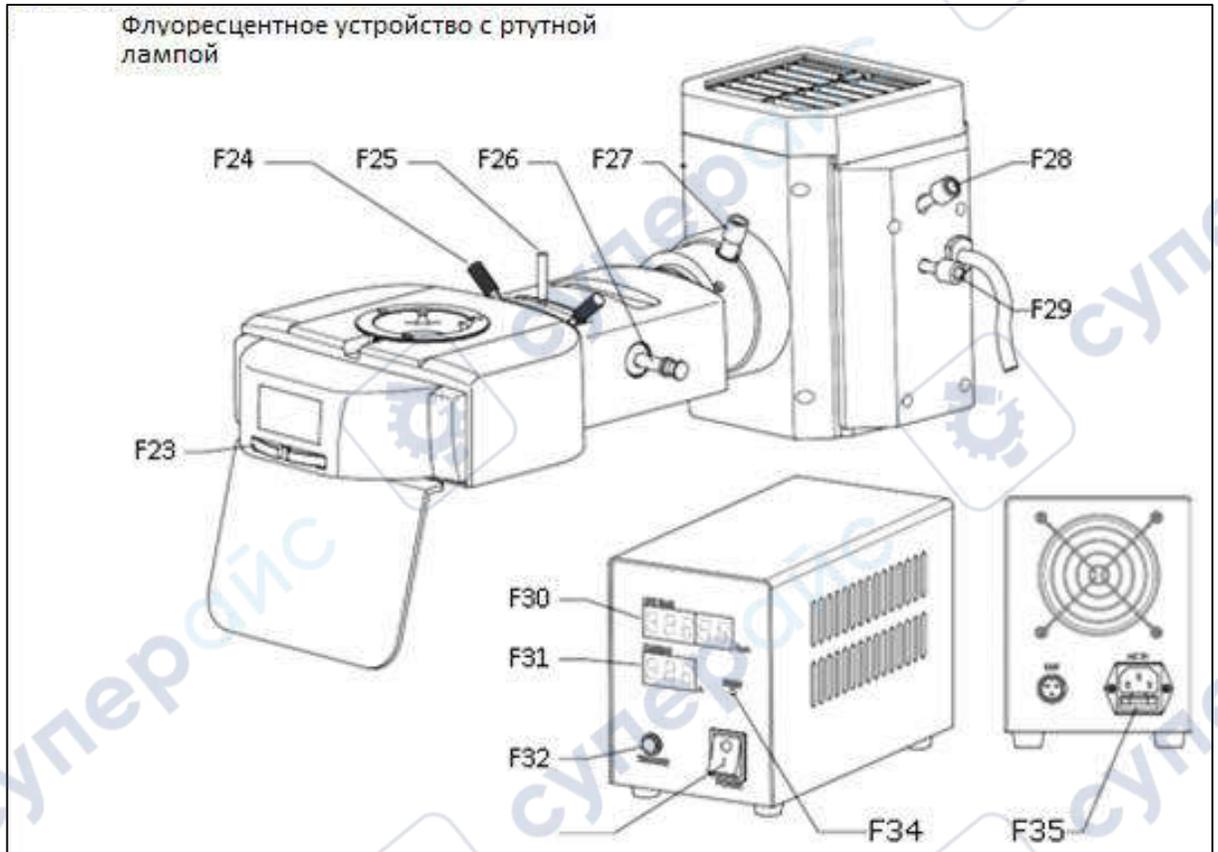


Рис. 54

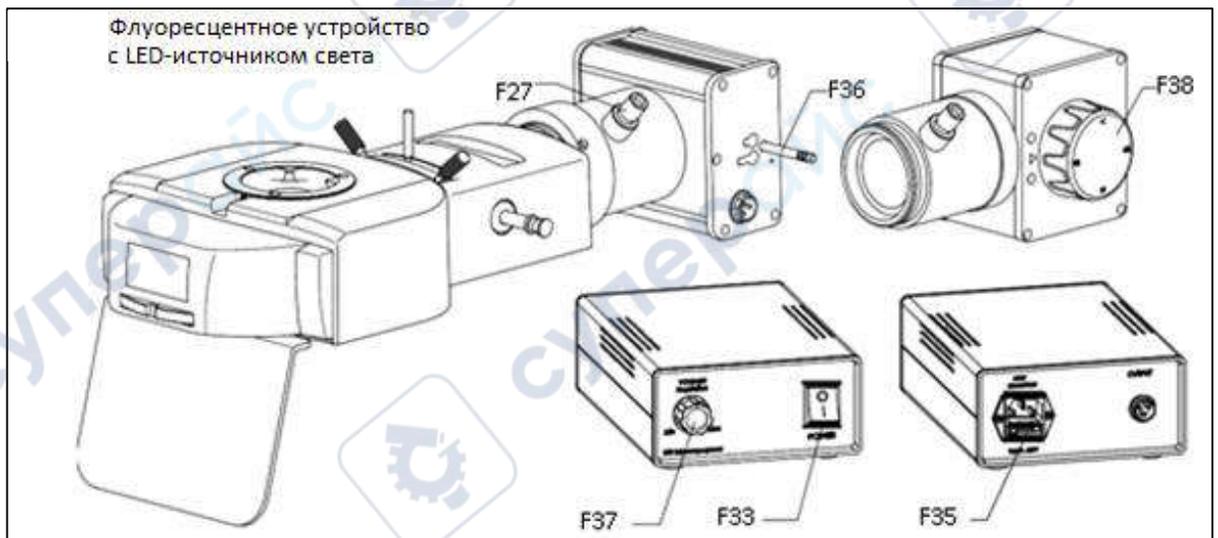


Рис. 55

F23	Рычаг переключателя флуоресцентного модуля	F31	Дисплей отображения электрических величин
F24	Ручка центровки полевой диафрагмы	F32	Кнопка запуска ртутной лампы
F25	Ручка настройки полевой диафрагмы	F33	Выключатель блока питания
F26	Ручка переключателя света	F34	Кнопка «сброс» (reset)
F27	Ручка настройки конденсора	F35	Держатель предохранителя
F28	Рукоятка вертикальной настройки источника света	F36	Ручка переключателя источника света с 2 LED
F29	Рукоятка горизонтальной настройки источника света	F37	Рукоятка настройки яркости (по заказу)
F30	Дисплей отображения времени	F38	Ручка переключателя источника света с 4 LED

### Работа флуоресцентного блока

Настройте прибор по методу светлого поля и действуйте в описанной ниже последовательности:

Выключите выключатель (S) питания, включите выключатель блока питания ртутной лампы (F33), подождите 2 минуты для обеспечения стабильного режима работы. Нажмите (F32) кнопку запуска ртутной лампы (рис. 56).

(Для достижения максимальной светоотдачи потребуется 10 минут, чтобы перейти в стабильный режим работы.)

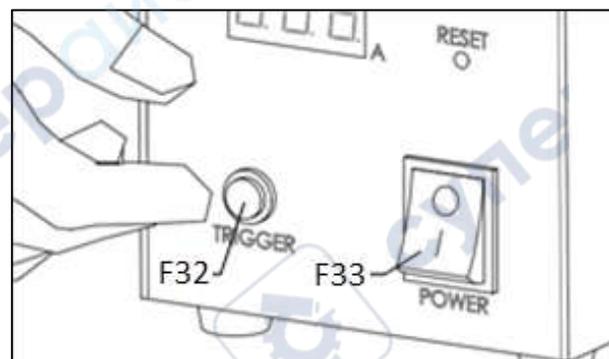


Рис. 56

Установите 10-кратный флуоресцентный объектив в рабочее положение (рис. 18) и опустите конденсор (6) в самое нижнее положение (рис. 22), или откните верхнюю линзу конденсора, накройте крышкой (F17) или снимите конденсор (6) (рис.57).

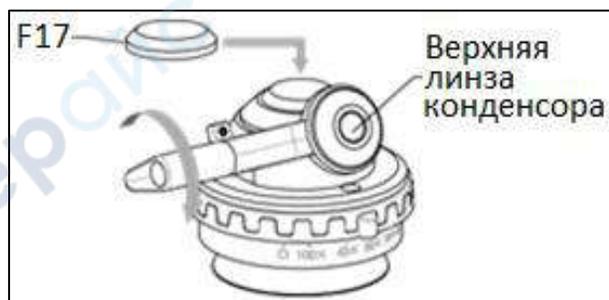


Рис. 57

Помещают флуоресцентный образец на подставку (5), закрепляют зажимами (4), регулируют рукоятками регулировки по вертикали и горизонтали (K, L), чтобы образец находился на пути света.

В соответствии с указаниями на лицевой панели поверните ручку преобразования фильтра в нужное положение (рис. 58).

Чтобы источники света соответствовали друг другу, при использовании люминесцентного LED-источника света (**F18**) необходимо использовать ручку переключения LED-источника.



Рис.58

Полевую диафрагму (F25) выставите в положение максимального раскрытия шкалы (при необходимости установите ручку центрирования диафрагмы поля (F24) так, чтобы диафрагма и поле находились в одном центре (рис. 59).

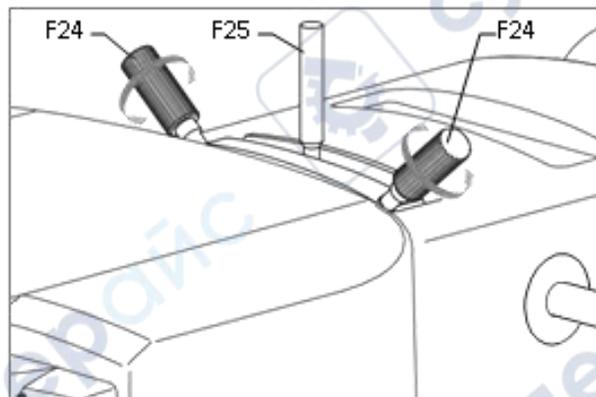


Рис. 59

Для получения чёткого изображения отрегулируйте грубую и точную фокусировку (**N, O, V, W**, рис. 19)

Если фоновая яркость поля неравномерна, можно отрегулировать вращением ручки настройки конденсора (**F27**) (рис.60)

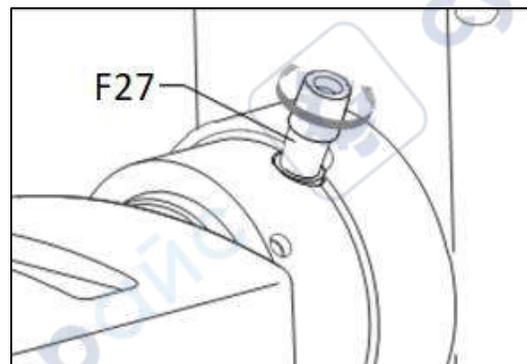


Рис. 60

После того, как получено идеальное изображение, можно уже с другим объективом проводить наблюдение.

- Перед проведением эпифлуоресцентного наблюдения сначала найдите образец при помощи проходящего света.

- Чтобы предотвратить быстрое затухание флуоресценции, заблокируйте возбуждающий свет барьером при подготовке к флуоресцентному наблюдению или фотографированию. Возбуждающий свет следует направлять на образец только во время наблюдения или фотографирования (Рис. 61).

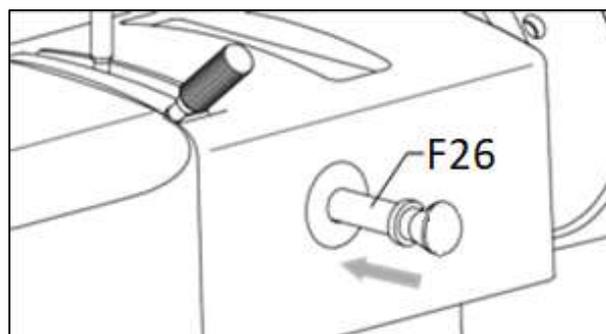


Рис. 61

- Если используется ртутная лампа с сильным источником света, то световой затвор должен находиться в положении полутени на случай отмены пробы (рис.61).
- Не выключайте ртутную лампу в течение первых 15 минут после наблюдения, частое включение сокращает срок её службы. Можно выключить свет, нажав на рычаг выключателя (F26), если приходится уйти ненадолго, но после выключения лампу можно снова зажечь не ранее, чем через 3 минуты.
- Флуоресцентная микрофотография требует длительного времени экспозиции, поэтому лучшим выбором для этих целей будет флуоресцентный цифровой фотоаппарат.

### Использование центрирующего устройства

На свет ртутной лампы нельзя смотреть непосредственно глазами, поэтому, чтобы не повредить зрение, центрировать источник света необходимо с помощью центрирующего устройства, в котором яркость света специально приглушена. Оно позволяет отцентрировать непосредственно сам источник света, что удобно при использовании.

По размерам он аналогичен обычному объективу, а в боковой части корпуса имеется смотровое отверстие (рис. 62).

Стороной установки вставив в окуляр (рис. 62) и удерживая, поверните корпус центрирующего устройства, чтобы развернуть смотровое окно.

Поворотом окуляра центрирующее устройство устанавливается в рабочее положение. Затем поверните сторону регулировки направления, и смотровое окно окажется в удобном для наблюдения направлении (рис. 62).

Поворотом рычага переключателя флуоресцентного модуля (F23) переключите на режим G (зелёный спектр) и наблюдайте за положением источника света через смотровое окно. Источник света в результате регулировки должен находиться как раз на пересечении линий прицела.



Рис. 62



Рис. 63

Поворотом в достаточной мере ручки настройки конденсора (**F27**) сделайте чёткими очертания источника света (рис. 60).

Вращением регулировочных ручек (**F28**) и (**F29**) на корпусе ртутной лампы источник света смещается к центру пересечения линий прицела (рис. 63).

Настойка будет завершена, когда точка пересечения линий прицела в смотровом окне совпадёт с источником света.

- Чтобы избежать ощущения чрезмерно высокой яркости, устанавливайте флуоресцентный блок в положение G (зелёный спектр), так как этот режим лучше подходит для наблюдения.
- После настройки с помощью центрирующего устройства выполните точную настройку, как для обычного образца, для получения наилучшего эффекта изображения.