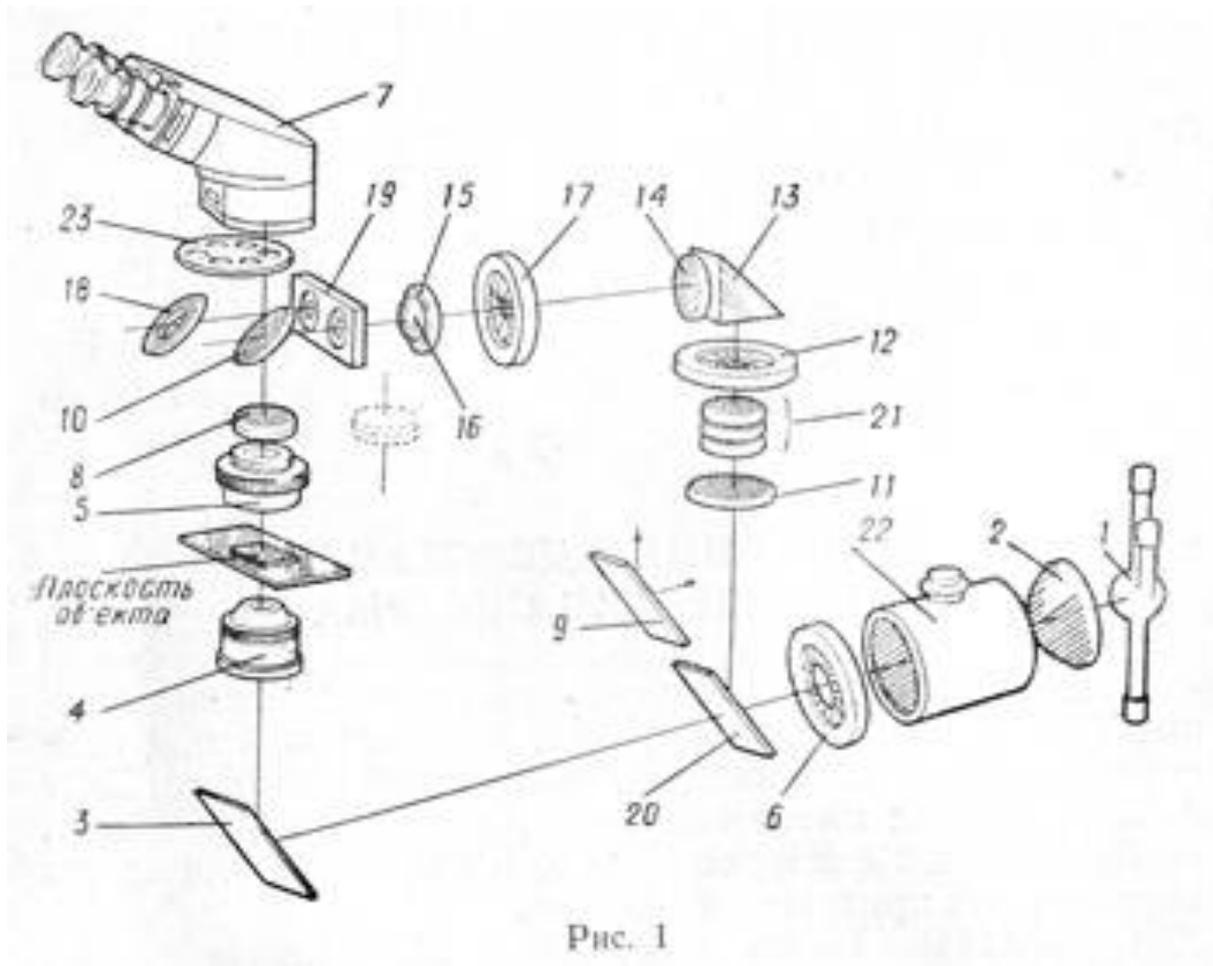


Fluoreszenzmikroskop ML-2

Das Fluoreszenzmikroskop ML-2 entspricht im Aufbau dem Mikroskop MBI-11 und unterscheidet sich lediglich durch die Art der Beleuchtung. Während das MBI-11 mit einer Halogenbeleuchtung versehen ist, wurde das ML-2 mit einer Quecksilber-Hochdruck-Leuchte ausgestattet. Dadurch werden Beobachtungen im ultravioletten Licht ermöglicht (Fluoreszenzbeleuchtung).



Das optische System zum Betrachten von Objekten im Durchlicht

Die Leuchte besteht aus der Lichtquelle 1, der Sammellinse 2 und der Leuchtfeldblende 6. Das Licht wird über den Kollektorspiegel 3 durch den Kondensator 4 und das Objekt in das Objektiv 5 projiziert.

In dem Kondensator 4 wird die Phasenkontrast Einheit KF-4 verwendet. Um im normalen Durchlicht arbeiten zu können, sollte der Kondensator auf den Wert "0" in eingestellt werden.

Das optische System des Mikroskops ist für eine Tubuslänge von 190 mm berechnet. Bei Verwendung von Objektiven für Tubuslänge 160 mm, muss zur Aufrechterhaltung der Korrektur die zusätzliche Linse 8 eingeschoben werden, welche die allgemeine Vergrößerung um das 1,2-fache erhöht.

Das optische System zum Betrachten von Objekten im Lichte der Lumineszenz, im Auflicht bei Dunkelfeld und Mischlicht

Bei Betrachtung von Objekten im Auflicht der können in den Strahlengang der Spiegel 9 und der Strahlteiler 10, welche mit einer speziellen Beschichtung versehen sind eingeschoben werden. Diese Platten reflektieren vorzugsweise die Strahlen mit einer Wellenlänge von 360-440 nm und sind für Strahlen von Wellenlängen 440 bis 700 nm durchlässig.

Die Lichtquelle 1 wird über Kollektor 2, Spiegel 9 und Linse 11 in der Ebene der Blende 12 abgebildet, und über das Prisma 13, die Linse 14, die Feldblende 17, die Linsen 15, 16 und den Strahlteiler 10 in die Austrittspupille des Objektivs 5 weitergeleitet. Das Fluoreszenzlicht des Objektes wird durch die Linse 5 und den Strahlteiler 10 in den binokularen Ansatz 7 weitergeleitet.

Für Dunkelfeldbeleuchtung in Auflicht wird statt Strahlteiler 10 ein ringförmiger Spiegel 18 in die Öffnung 19 geschoben.

Das optische System ermöglicht die Beobachtung von Objekten mit Mischlicht, d.h. die Kombination von Auflicht - Lumineszenz, bei gleichzeitiger Beleuchtung von unten mit einem Dunkelfeld oder Phasenkontrast. Die Umschaltung des Lichtstrahls von der Lichtquelle erfolgt über den Strahlteiler 20 mit einer speziellen Beschichtung für Interferenz, und über eine den Strahlteiler 10. Für die Beobachtung wird der Binokulartubus AU-26 (7) benutzt.

Als Lichtquelle wird eine Quecksilberlampe verwendet, so dass eine intensive Emission im blau-violetten Spektralbereich und im nahen UV-Bereich des Spektrums der Wellenlänge von 340 nm erzeugt wird.

Um von der Gesamtstrahlung des Spektrums der Lichtquelle einen bestimmten Bereiche zu nutzen gibt es eine Reihe von Filtern 21.

Bei Lumineszenz-Anregung mit UV-Strahlung (mit einer maximalen Übertragungsrate bei $\lambda = 365$ nm) und dem angewandten Filter UFS6 mit einer Glasdicke von 3 mm und 5 mm, ergeben sich die Kurven der Durchlässigkeit dieser Filter in Abb. 2.

Für die blau-violetten Strahlen (Maximum Transmission bei $\lambda = 400$ nm) wird der Filter PS1 mit einer Glas Dicke von 2 mm und 4 mm und einer Dicke von 2 mm und 2,5 mm SS15 verwendet. Transmissionskurven dieser Filter sind in Abb. 3.

Der Glasfilter UFS6 wird hauptsächlich für die Untersuchung der Lumineszenz der primären Wirkstoffe empfohlen, besonders wenn es wichtig ist, eine größere Vielfalt von Farben zu erhalten. Wenn die Lumineszenz durch ultraviolettes Licht mit einem Filter UFS6 erzeugt wird, ergibt das Bild alles sichtbare Licht, während die Erregung durch blau-violettes Licht ($\lambda = 400-440$ nm) nur grünlich, gelbe und rote Farben in das Bild bringt.

Für die Mehrheit der Forschung in der Studie der sekundären Lumineszenz-Fluoreszenz der Objekte werden Anregungsfilter für den blau-violetten Bereich des Spektrums verwendet.

Alle Filter, die zur Erregung der Eigenlumineszenz des Objektes dienen, überspringen den roten und infraroten Lichtbereich. Daher ist es empfehlenswert, Filter SZS14 und SZS7, (Transmissionskurven in Abb. 4) oder eine mit einer mit 4% iger Kupfersulfatlösung gefüllten Küvette zu verwenden.

Langfristige Exposition gegenüber UV-Licht führt zu Ausbleichen Objekten (vor allem, wenn das Objekt fluoresziert). Um Produkte vor dem Ausbleichen zu schützen, wird empfohlen ein BS8 Filterglas, welches für sichtbares und den ultravioletten Teil des Spektrums transparent ist zu verwenden.

Darüber hinaus enthält das Mikroskop- Satz einen Graufilter Glas NA 10 ms13 und ein Milchglas.

Um die Farbfilter 21 (Fig. 1) durch Erhitzung durch die Quecksilberlampe zu schützen wird eine mit einer mit 4% iger Kupfersulfatlösung gefüllte Küvette 22 hinter der Kollektorlinse eingesetzt.

Die vom Objekt ausgehenden Strahlen enthalten noch das Anregungslicht welches entfernt werden muss. In der Revolverscheibe 23, sind folgende Filter enthalten: zwei Filter ZHSZ Glas Dicke von 2 mm oder 3,5 mm, welche für den Einsatz mit UFS6 Glasfiltern empfohlen werden, und die beiden gebundenen Glasfilter ZHS18 Dicke von 2 mm und einer Dicke von 1 ZHXS19 und 0,5 mm, die bei der Anwendung der Anregungsfilter aus Glas PS1 und SS15 verwendet werden.

Transmissionskurven Filter aus Glas ZHSZ in. 5 gezeigt, die Transmissionskurven Filter aus Glas und ZHS18 ZHXS19 - Abb. 6.

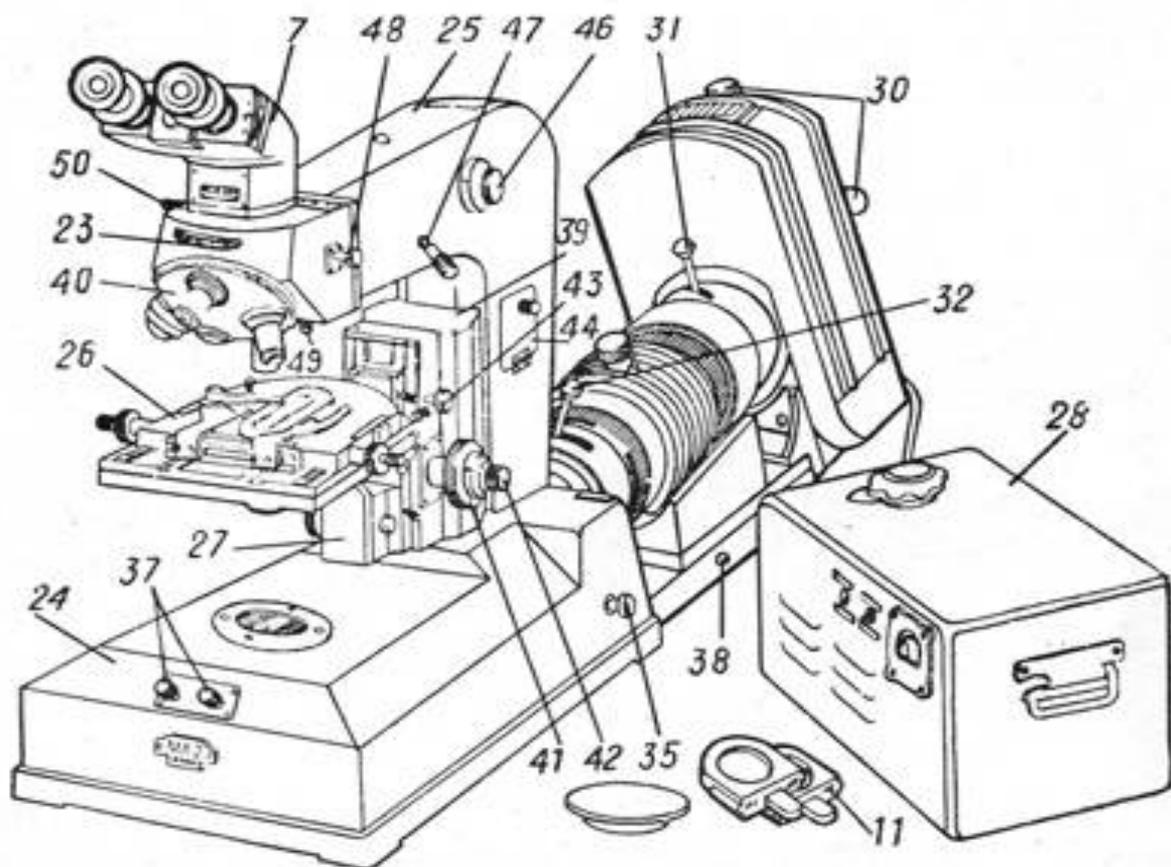


Рис. 7

Eine allgemeine Ansicht des Mikroskops ist in Abbildung 7 dargestellt. Die Hauptteile des Mikroskops sind: die Basis 24 mit einem leichteren Tubushalter 25, Objektivrevolver und Mechanismus der Höhenverstellung des Probentisches 26, die Halterung 27 mit einem Kondensator, einer Stromversorgung Typ PRL-5 (28).

Basis mit Beleuchtungseinrichtung

Die Quecksilberlampe 29 (Fig. 8) ist auf den Kontakten der Halterung angebracht, wie in der Figur gezeigt. Zur Zentrierung der Lampe dienen die Schrauben 30 (Abb. 7). Der Hebel des Kollektors 31 bewegt die Linse entlang der optischen Achse. Die Leuchtfeldblende wird mit Griff 32 geöffnet.

Die Küvette 22 (Fig. 1) mit destilliertem Wasser oder mit einer Lösung von Kupfersulfat ist auf einem Stativ 33 (Fig. 8) angebracht. Nach der Installation der Küvette muss die Schutzhülse 34 über den Rand des Kollektors bis zum Anschlag gezogen werden.

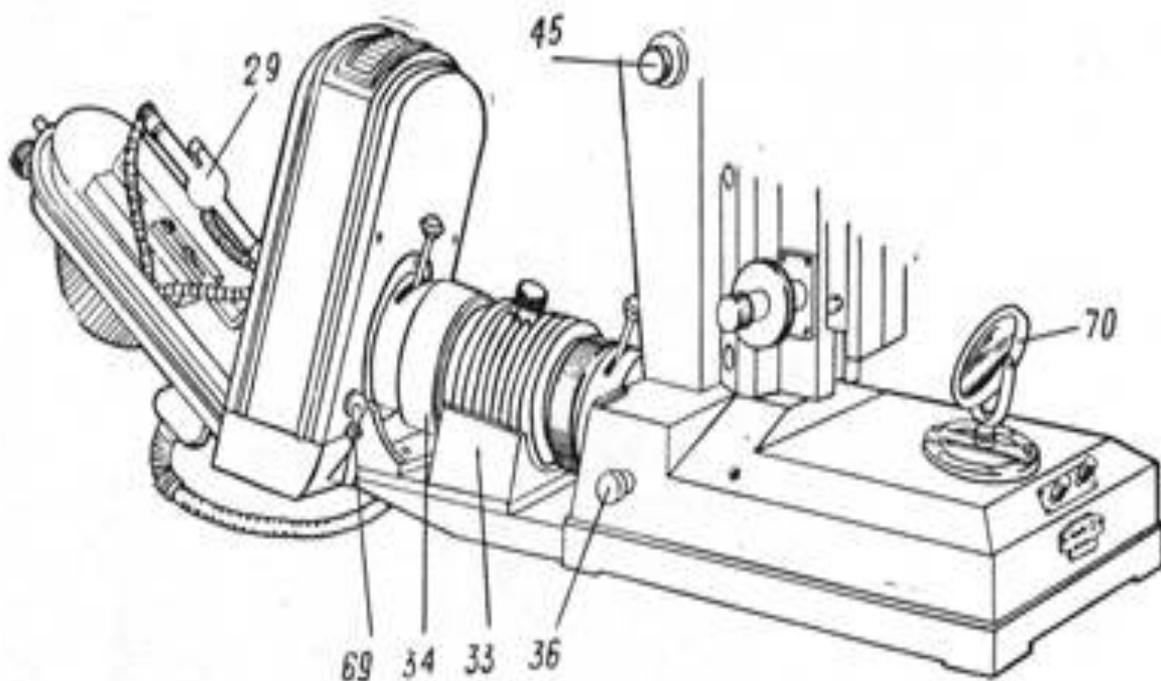


Рис. 8

Der rechte Knopf 35 (Fig. 7) und der linke Knopf 36 (Fig. 8) dienen zur Einstellung der Beleuchtung.

Wenn alle Knöpfe eingeschoben sind, wird die Beobachtung im Durchlicht durchgeführt. Wenn der linke Knopf herausgezogen wird, spaltet sich das Licht über den halbdurchlässigen Spiegel 20 (Abb. 1) und die Beobachtung wird mit gemischten Lichtverhältnissen durchgeführt. Wird der rechte Knopf herausgezogen, wird der Spiegel 20 zurückgezogen und der Spiegel 9 in den Strahlengang gebracht. Die Arbeit wird nun im Auflicht in Dunkelfeld oder durch Anregung von Lumineszenz Licht des Präparates durchgeführt.

An der Front des Mikroskops befinden sich die Schrauben 37 (Fig. 7), mit deren Hilfe das Bild der Feldblende 6 (Fig. 1) ausgerichtet wird. Mit der Klemme 38 (Fig. 7) wird das Mikroskop geerdet.

1. Einstellung für Mikroskopbetrachtungen von Objekten mit Beleuchtung von unten durch den Kondensator

Setzen Sie den Phasen Kondensator CF-4 oder den Kondensator mit einer NA von 1.2. in den Träger ein

Stellen Sie an dem Kondensator CF-4, die Blendscheibe auf den Index "0".

Bei Verwendung des Objektivs 10x0, 40 oder kleiner, wird die Verwendung der Kondensator Frontlinse empfohlen.

Setzen Sie den Tubus IFS-10 oder Binokularaufsatz auf und stecken die Okulare ein. Bei Verwendung eines Binokularaufsatzes sollten Okulare 4x oder 5x verwendet werden, die Eigenvergrößerung des Binokulars sollte 1.6x oder 2.5x sein.

Drehen Sie den Objektivrevolver bis das gewünschte Objektiv einrastet. Drücken Sie den Strahlteiler 10 (Abb. 1) aus dem Strahlengang, indem Sie die den Knopf 48 (Abb. 7) auf "TP" setzen. (hereinschieben)

Stellen Sie den Strahlteiler 20 (Abb. 1) und den Spiegel 9 des Strahlenganges durch Verschieben der Knöpfe 35 (Abb. 7) und 36 (Abb. 8) in der Basis ein.

Setzen Sie vor der Zündung der Hochdruck-Quecksilber-Lampe die Zelle mit destilliertem Wasser oder einer Lösung von Kupfersulfat ein.

Vor dem Einschalten des Mikroskops an das Netz, erden Sie es mit der Klemme 38 (Abb. 7) mit dem Zeichen «⊥», an der Basis.

Entfernen Sie die Beleuchtungseinheit, wenn sich die Lampe nicht schließen lässt oder sich der Sicherheitsverschluss nicht schließen lässt. Der Sicherheitsverschluss wird durch den Handgriff 69 (Fig. 8) geschlossen.

Zünden Sie die Quecksilber-Lampe mit dem ELECTROPULT PRL-5 (28).

Drehen Sie den Knopf 68 (Abb. 11), um den Kondensator bis zum Anschlag anzuheben und legen Sie an der ein Blatt Papier auf die Aperturblende

Verschieben Sie den Hebel für den Kollektor 31 (Fig. 7), um ein scharfes Bild der Lichtquelle auf dem Papier zu erreichen.

Richten Sie die Lampe mit den Schrauben 30 so aus, dass das Bild des hellsten Teiles der Leuchtkörpermitte in der Mitte der Aperturblende liegt.

Um als Durchlicht-Mikroskop zu arbeiten, gibt es eine Reihe von Filtern aus Glas OS11, KS2, NC3, NS10 und MD 2; welche für Beleuchtung von unten durch den Kondensator empfohlen werden.

Wählen Sie das Objektiv 10 x0, 40 aus.

Legen Sie das Objekt auf den Tisch und stellen das Mikroskop scharf darauf ein.

Stellen Sie die Beleuchtungsapertur durch Drehen des Griffs 32 an der Aperturblende des Kondensators ein.

Drehen Sie den Knopf 68 (Abb. 11), um die Höhe des Kondensators so einzustellen, dass die Aperturblende gleich scharf wie das Objekt zu sehen ist.

Durch Drehen des Knopfes 32 (Fig. 7), öffnen Sie die Feldblende so, dass ihr Bild etwas kleiner ist als das Sichtfeld des Okulars.

Drehen Sie die Schrauben 37, um durch Bewegung des Spiegels 3 (Abb. 1) das Bild der Aperturblende in die Mitte des Okulars zu bringen. Danach können Sie die Aperturblende auf die Größe des Sichtfeldes (und noch mehr) öffnen.

Vor der Beobachtung der Objekte, kann mit dem Kollektor Hebel 31 (Abb. 7) das beste Licht in der Objektebene eingestellt werden.

Während der Pausen bei der Arbeit ist zum Schutz vor schädlicher Strahlung mit dem Griff 69 (Abb. 8) der Lichtauslass zu schließen.

Das Sichtfeld des Mikroskops (auch mit dem Objektiv 10x0, 40) ist sehr klein verglichen mit der Größe des Objekts, um eine bestimmte Stelle des Objektes zu finden. Deshalb, um den ausgewählten Bereich nicht aus den Augen verlieren, beachten Sie die folgenden Verfahren in der Arbeit:

Zuerst wird mit der Linse 10X0, 40, Okular 5x und 1.1x Vergrößerung des AU-26 Binokulartubus das Objekt in der Mitte des Sichtfeldes des Mikroskops scharf eingestellt, eine interessante Stelle aufgesucht und dann erst mit dem ein größeres Objektiv gewählt.

Nach jeder Veränderung muss die Beleuchtung, Schärfe des Bildes und Einstellung von Aperturblende angepasst werden,.

Bei der Verwendung von Öl Immersionslinsen 90x1, 25 und 70x1, 23 muss der Kondensator bis zu dem Anschlag hochgedreht werden. Das Bild der Leuchtfeldblende kann in diesem Fall unscharf werden.

Hinweis. Das Objektiv 10 X0, 40 wird hauptsächlich als Sucher verwendet.

Vor Beginn der Arbeiten mit dem Objektiv 90 X1, 25 muss an der Vorderseite des Objektivs und des Objektes je ein Tropfen nichtlumineszierendes Immersionsöl angebracht werden, und bei der Verwendung der Linse 70X1, 23 - dasselbe aber mit destilliertem Wasser. Nach der Arbeit mit der Öl Immersionsobjektivlinse ist die Frontlinse und das Präparat vorne mit Watte, welche in Alkohol oder Xylol getränkt ist zu reinigen und hinterher mit einem sauberen Tuch abzutupfen.

Die Scharfeinstellung des Mikroskops auf das Objekt sollte sehr sorgfältig durchgeführt werden, vor allem bei der Arbeit mit Ölimmersionslinse. Zu Beginn des fokussierens, empfiehlt es sich, die Kondensator-Aperturblende zu schließen, da dies die Schärfentiefe des Mikroskops erhöht.

Verschieben des Hebels nach rechts öffnet Aperturblende. Öffnen Sie die Blende so, dass die Kanten der Blende gerade hinter dem Sichtfeld verschwinden. Das Bild der Öffnung kann an der Objektivhinterlinse gesehen werden, wenn in den Strahlengang am AU-26-Binokulartubus die Linse mit einem gravierten "FC" eingeschaltet wird.

Bei Verwendung der 90X1, 25 oder 70X1, 23 Objektive muss auf die Frontlinse des Kondensators, einen Tropfen nichtlumineszierendes Immersionsöl oder Wasser gegeben werden. Die Apertur des Kondensators ist in diesem Fall 1,2.

Wenn die Beleuchtungsstärke in dem Blickfeld ausreicht, ist es empfehlenswert, die Aperturblende auf 2/3 der Austrittspupille der Linse zu schließen. Hier gibt es keine Notwendigkeit, die Kondensator Frontlinse zu immergieren.

2. Einstellung für Mikroskopbetrachtungen mit Lumineszenzlicht, in Auflicht

Die Beleuchtung von oben durch die Linse, hat einen deutlichen Vorteil gegenüber der Beleuchtung von unten durch den Kondensator, in folgenden Fällen:

2a. Bei der Arbeit mit einem starken Objektiv mit großer Blende ($A = 0,65-1,3$), da dies die Helligkeit des Bildes erhöht;

2b. In Studien von dicken transparenten und opaken Objekten.

Die Einstellung des Mikroskops muss in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden:

Setzen Sie den Binokulartubus AC-26 ein und verwenden die Okulare 4x und 5x.

Drehen Sie den Objektivrevolver auf die erforderliche Vergrößerung.

Installieren Sie die notwendigen Filter (wie in Abschnitt III beschrieben), abhängig von den Objekten des Studiums und der verwendeten Fluoreszenzfarbstoffe.

Wählen Sie die Filter (wie in Abschnitt III beschrieben), wählen Sie den Filter mit dem Rad 23 (Abb. 1), so dass die Filterzahl, dem Betrachter zugewandt ist.

"1" ist der Filter ZHS18, 2 mm dickes Glas. ZHS19 Dicke von 1 mm geklebt werden.

"2" entspricht dem Filter aus Glas ZHS18 Dicke von 2 mm und einer Glasdicke von 0,5 mm ZHS19 geklebt werden.

"3" entspricht dem Filter aus Glas ZHSZ Dicke von 2 mm.

"4" entspricht dem Filter aus Glas ZHSZ Dicke von 3,5 mm.

Schieben Sie den Strahlteiler 10 in den Strahlengang, indem Sie die den Hebel 48 (Fig. 7) auf "L" ziehen.

Ziehen Sie den Hebel 35 bis zum Anschlag, um den Spiegel 9 (Abb. 1) in den Strahlengang zu bringen.

Zünden Sie die Quecksilber-Lampe 29 (Abb. 8), in Übereinstimmung mit den Anweisungen in der Beschreibung des Steuergerätes PRL-5.

Drehen Sie den Revolver 40 (Abb. 7) in eine freie Öffnung des Revolvers, welche nicht durch ein Objektiv belegt ist.

Legen Sie ein Stück Papier auf den Tisch, so dass auf dem Papier ein Bild der Lichtquelle zu sehen ist.

Verschieben Sie den Kollektor Drehgriff 31, um ein scharfes Bild der Lichtquelle auf das Papier zu erreichen.

Richten Sie die Lampe so mit den Schrauben 30 aus, dass im Bild der hellste Teil des Leuchtkörpers der Lampe in der Mitte des Revolverlochs ist.

Drehen Sie mit dem Revolver 40 die kleinste Linse in den Strahlengang.

Legen Sie den Gegenstand der Studie auf den Tisch und stellen das Mikroskop scharf ein.

Öffnen Sie die Feldblende 6 (Abb. 1) mit dem Griff 32 bis sie völlig offen ist und drehen Sie den Knopf 46 (Abb. 7) der Feldblende 17 (Abb. 1) auf die minimale Größe.

Drehen Sie den Knopf 45 (Abb. 8) für die Feldblende 12 (Abb. 1) auf das kleinste Maß und richten sie das Abbild in die Mitte der Aperturblende 17 durch die Schrauben 47 (Abb. 7) aus, so dass ihr Bild in der Mitte des Sichtfeldes ist.

Mit Knopf 46 (Abb. 7) der Feldblende 17 (Abb. 1), wird das Bild der Blende so eingestellt werden, dass die Ränder der Blende gerade hinter dem Sehfeld verschwinden.

Bei der Arbeit mit Epiobjektiven 21x0,40-L und 40x0,65-L sollte die Blende vollständig geöffnet werden und bei Objektiv 95x1,25-L wie im vorherigen Abschnitt erwähnt verfahren werden, Bei der Arbeit mit Objektiven welche für Tubus 160 mm berechnet sind, ist die Linse 8 (Abb. 1) mit dem Hebel 49 (Abb. 7) einzuschieben. Die Hinterlinse des Objektivs kann mit dem Tubus AU-26 beobachtet werden, wenn das Stellrad 23 (Abb. 7) auf "FC" gestellt wird. Nach der Einstellung der Beleuchtung, wird die erforderliche Vergrößerung des Tubus eingestellt.

Stellen Sie die beste Beleuchtung des Objektes her, indem Sie den Kollektor mit dem Griff 31 einstellen.

Um das Objekt vor Licht zu schützen, ist während der Arbeitspausen ein Sicherheitsschieber mit dem Griff 69 (Abb. 8) in den Strahlengang zu bringen.

Beim Übergang von einem Objektiv mit einer geringeren Vergrößerung zu einem Objektiv mit einer höheren Vergrößerung ist die angegebene Reihenfolge im vorherigen Abschnitt einzuhalten.

2. Einstellung, um mit Phasenkontrast und Dunkelfeld zu arbeiten.

Bei Arbeiten an einem Mikroskop mit Phasenkontrast-Gerät wird empfohlen, einen Tubus IFT-10 zu verwenden. Die Einstellung des Mikroskops sollte in diesem Fall mit Hilfe des Einstell-Mikroskops MIR-4 vorgenommen werden, wie in der Phasenkontrast Gerätebeschreibung CF-4 aufgeführt.

Es müssen Objektive für Phasenkontrast verwendet werden.

Für die Beleuchtung von Objekten mit Dunkelfeld wird der Kondensator OI-13 verwendet.

Für die Einstellung des Mikroskops für Durchlicht im Dunkelfeld zu arbeiten, gilt die Beschreibung des Kondensators OI-13.

Um im Durchlicht zu arbeiten werden die Filter Glas SS15, OS11, KS2, NC3, MD 2 und NS10 für die Beobachtung eines Objekts in Lumineszenz und Phasenkontrast verwendet. Sie werden in den Kondensator-Filter gesetzt, die Farbe ist in diesem Fall anders als die der Farbfilter für Erregung der Lumineszenz.

3. Einstellung des Betriebssystems im Auflicht Dunkelfeld

Um in das reflektierte Licht im Dunkelfeld zu justieren, muss man wie in Abschnitt 2 beschrieben arbeiten. Der einzige Unterschied ist, dass man durch Drehung der Scheibe 23 (Abb. 1) den Filter ausschaltet und den Strahlteiler 10 (Abb. 1) mit dem Griff 48 (Abb. 7) auf die Markierung "TP" einschiebt. Der Strahlteiler weist einen ringförmigen Spiegel 18 (Abb. 1) auf. Feld- und Aperturblende müssen vollständig geöffnet sein.

4. Einstellung des Betriebssystems mit gemischter Beleuchtung

Um mit Mischlicht, zu arbeiten, ist es notwendig, den Strahlteiler 20 (Abb.1) so einzustellen, dass der linke Knopf 36 (Fig. 8) herausgezogen wird. Diese Spiegel besitzt eine Interferenzschicht, welche die blau-violette Strahlung im Auflicht reflektiert und die gelb-grünen Strahlen im Durchlicht überträgt. Die Auswahl erfolgt in Abhängigkeit von der Natur der Objekte.

Beim Arbeiten mit der Phasenkontrastvorrichtung CF-4 oder dem Kondensator OI-13 wird das Objekt gleichzeitig von oben mit Erregerlicht beleuchtet, während die Phasen- oder Dunkelfeldbeleuchtung von unten erfolgt. Die Lichteinstellung sollte nacheinander durchgeführt werden, folgen Sie den Anweisungen der Abschnitte 2 und 3.

5. Einstellung des Betriebssystems für Fremdlicht

In einigen Fällen können Sie am Mikroskop mit Fremdlicht arbeiten, wenn Sie Beleuchter wie OG-19 und OG-24 benutzen.

Um dies zu tun:

Stellen Sie an der Unterseite des Mikroskops den Spiegel 70 (Fig. 8) ein, welcher mit dem Mikroskop geliefert wurde.

Stellen Sie den Beleuchter OG-19 oder OG-24 auf der linken oder rechten Seite des Mikroskops auf. Richten Sie das Licht von der Beleuchtungseinrichtung auf den Spiegel.

Stellen Sie die die Beleuchtung wie gewohnt ein.

Es wird auch empfohlen, um eine hellere -OR 19 oder OR-24, für die Beobachtung eines Objekts in Lumineszenzbeleuchtung und Phasenkontrast zu verwenden.

Beim Arbeiten im Auflicht ist oft notwendig, Objekte von große Höhe und Volumen der zu untersuchen. In diesem Fall ist es ratsam, den Kondensatorhalter abzubauen und den Tisch tiefer zu setzen (im erforderlichen Umfang unter den Bedingungen des Fokus), wie in Abb. 12.

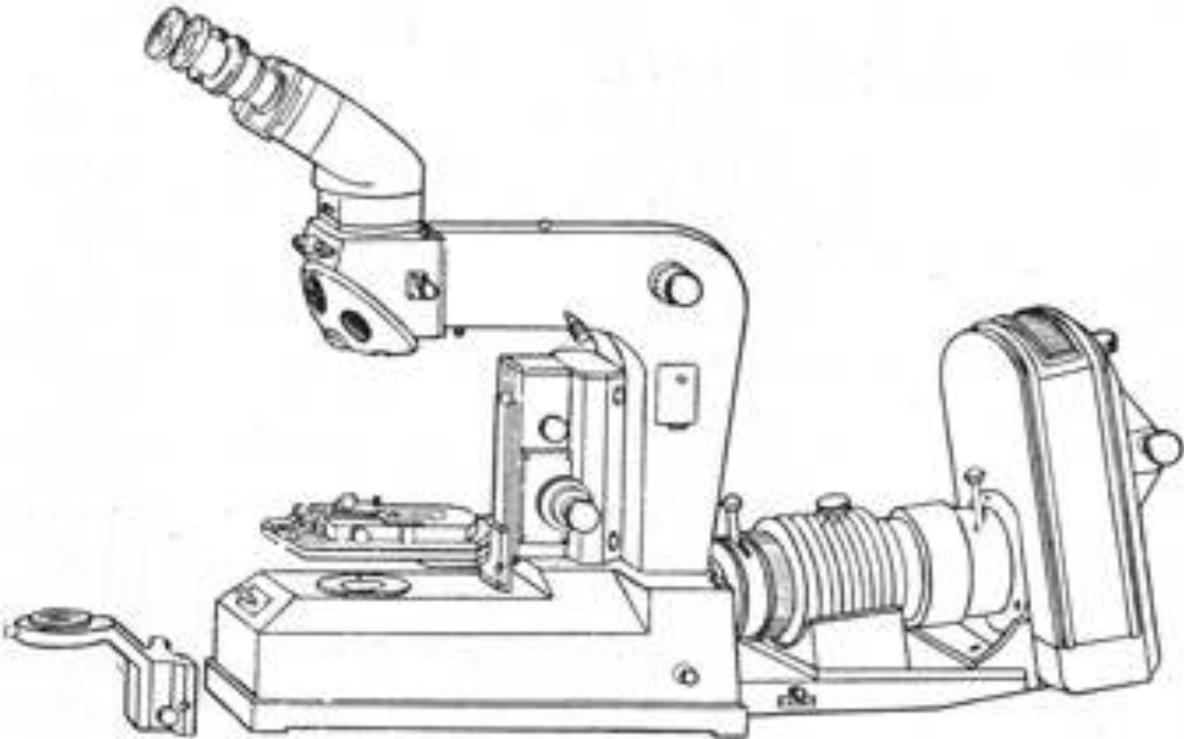


Рис. 12