

# Mikroskop MBI-11

## Beschreibung

### Universal- Forschungs- Mikroskop MBI-11



## INHALTSVERZEICHNIS

- I. Wahl des Instruments
- II. Basisinformationen
- III. Optisches System
  - a) Das optische System für die Untersuchung von Objekten im Durchlicht
  - b) Das optische System für die Untersuchung von Objekten in reflektiertem Licht und Mischlicht
- IV. Konstruktion
- V. Methoden der Arbeit
  - 1. Einrichten des Mikroskops für die Beobachtung von Objekten im Durchlicht in Hellfeld
  - 2. Einrichten des Mikroskops für Durchlicht im Dunkelfeld und Phasenkontrast
  - 3. Einrichten des Mikroskops für die Beobachtung von Objekten in reflektiertem Licht
  - 4. Einrichten des Mikroskops für den Betrieb im Mischlicht
- VI. Pflege des Mikroskops
- VII. Lager- und Verpackungskosten
- VIII. Gewicht und Abmessungen

## I. VERWENDUNG

Das Universal- Forschungs- Mikroskop MBI-11 wurde entwickelt, um auf dem Gebiet der Medizin, Biologie, Bakteriologie, Botanik, Zoologie und anderen Bereichen der Wissenschaft zu arbeiten. Das Mikroskop verfügt über eine eingebaute Lichtquelle (Lampe 100 W, 12V) und einen abnehmbaren Spiegel, der die Verwendung von fremden Lichtquellen erlaubt.

Mit dem Mikroskop kann man die Beobachtung von Objekten im Durchlicht im Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, Auflicht in Hell- und Dunkelfeld, sowie in Mischlicht, d.h. Beleuchtung von oben und unten gleichzeitig durchführen.

Darüber hinaus können mit dem MBI-11 Mikroskop Objekte mit der mikrofotografischen Ausrüstung aufgenommen werden, die im Mikroskop-Lieferumfang nicht inbegriffen ist und separat geliefert wird.

## II. BASIS DATEN

1.

Der beigefügte Satz Okulare und Objektive ermöglicht einen großen Beobachtungsspielraum:

- a) Durchlicht - von 92,4 x auf 2700x mit einer NA von 1,30;
- b) Auflicht - von 69x bis 2375x.

Die Eigenschaften der Objektive und Okulare sind in der Tabelle angegeben. Die Objektive für Durchlicht sind für eine Tubuslänge von 160mm, die Auflichtobjektive für eine Tubuslänge von 190mm ausgelegt. Ein Zwischentubus von 30mm wird geliefert.

2.

Der Mikroskoptisch wird vertikal durch koaxialen Grob- und Feintrieb zur Fokuseinstellung verschoben. Darüber hinaus ist der Mikroskoptisch um 180 °, zentriert und verfügt über einen Mechanismus, um das Objekt in X/Y Richtung zu bewegen. Dieses wird durch Triebknöpfe, welche links und rechts auf einer Achse am Tisch platziert sind bewirkt.

Begrenzung der Tischbewegung in zwei zueinander senkrechten Richtungen - 60x40 mm.

Die Genauigkeit des Nonius in Längs- und Querrichtung beträgt - 0,1 mm.

3.

Die Ausführung des Mikroskops ermöglicht es uns, im Auflicht Objekte bis zu 90 mm zu studieren.

4.

Die Ausführung des Bino-Kopfes bietet einen schnellen Übergang bei der Beobachtung von Durchlicht zu Auflicht, als auch gemischter Beleuchtung.

5.

In der Beleuchtungseinrichtung wird eine 12V/100 Watt Glühbirne verwendet, die durch einen Transformator TR-12 (Wechselspannung von 110 bis 127-220V/ 12V) mit Strom versorgt wird.

6.

Das Mikroskop ist mit einem abnehmbaren Binokulartubus AU-26 ausgestattet. Der Tubus hat eine Eigenvergrößerung von 1,1 x, 1,6 x und 2,5 x.

Für die Messung befindet sich im Okular eine Skala in der Länge von 10 mm, mit 0,1 mm Teilung oder ein 8x8 mm Raster, mit dem Maß von 0,5 x0,5 mm.

Die Änderung der Skala (oder des Gitters) ist wie folgt:

- 1) Entfernen Sie den unteren Rahmen mit der Sammellinse vom Okulargehäuse;
- 2) Lösen Sie die Mutter an der Oberseite des Rahmens und entfernen Sie durch Kippen die Skala (oder das Gitter);
- 3) nehmen Sie aus der Styroporbox das Gitter (oder die Skala), und legen es auf den Rahmen drehen Sie die Mutter wieder auf den Rahmen;
- 4) Schrauben Sie den Rahmen mit der Sammellinse in das Okular-Gehäuse.

Таблица 1

## Объективы для проходящего света

Объективы для тубуса 160 мм			Собственное увеличение	Численная апертура	Фокусное расстояние в мм	Рабочее расстояние в мм	Поле зрения микроскопа при окуляре 7 <sup>×</sup> в мм	Разрешающая сила в мк
система	обозначение	шифр						
Сухая . . . . .	10×0,30	ОМ-18	10 <sup>×</sup>	0,30	16,10	5,17	1,50	0,98
Сухая . . . . .	20×0,65	ОМ-21	20 <sup>×</sup>	0,65	8,43	0,94	0,75	0,45
Сухая . . . . .	40×0,95	ОМ-16	40 <sup>×</sup>	0,95	4,9	0,13	0,38	0,38
Масляная иммерсия . . . . .	60×1,0÷0,7	ОМ-15	60 <sup>×</sup>	0,7÷1,0	3,01	0,16÷0,44	0,25	0,4÷0,29
Водная иммерсия	70×1,23	ОМ-25	70 <sup>×</sup>	1,23	2,52	0,20	0,22	0,29
Масляная иммерсия . . . . .	90×1,30	ОМ-20	90 <sup>×</sup>	1,30	2,00	0,32	0,17	0,22

Таблица 2

## Объективы для отраженного света

Объективы для тубуса 190 мм			Собственное увеличение	Численная апертура	Фокусное расстояние в мм	Рабочее расстояние в мм	Поле зрения микроскопа при окуляре 7 <sup>×</sup> в мм	Разрешающая сила в мк
система	обозначение	шифр						
Сухая . . . . .	9×0,20	ОЭ-9	9 <sup>×</sup>	0,20	18,19	5,25	2,00	1,5
Сухая . . . . .	21×0,40	ОЭ-21	21 <sup>×</sup>	0,40	8,40	1,90	0,90	0,74
Сухая . . . . .	40×0,65	ОЭ-40	40 <sup>×</sup>	0,65	4,59	0,66	0,45	0,39
Масляная иммерсия . . . . .	95×1,0	ОЭ-95	95 <sup>×</sup>	1,0	2,00	0,46	0,18	0,29



12V/100 Watt Glühbirne

### III. Optisches System

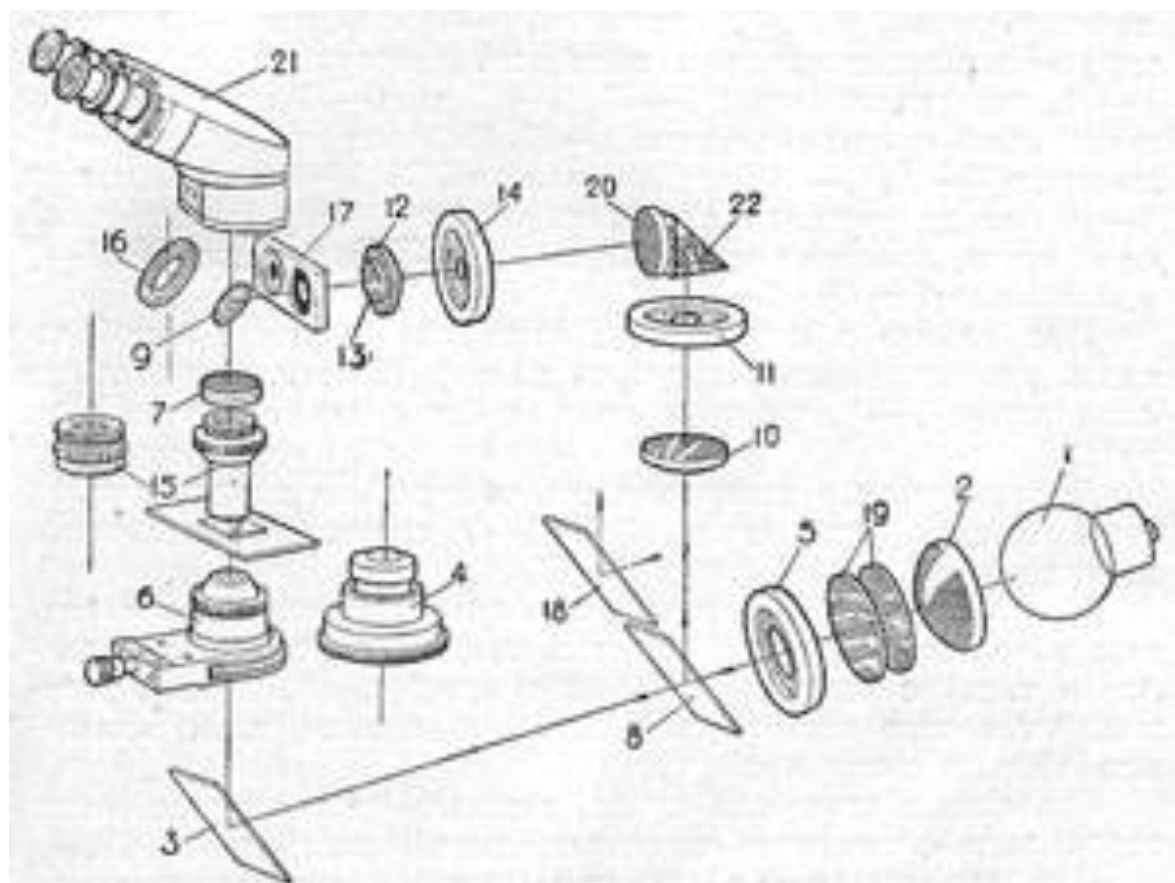


Рис. 1. Схема оптики микроскопа:

1 — источник света; 2 — коллектор; 3 — зеркало; 4 — конденсор ОИ-13; 5 — полевая диафрагма; 6 — апланатический конденсор ОИ-14; 7 — ахроматическая линза; 8 — зеркало; 9 — отражатель светлого поля «СП»; 10 — линза; 11 — апертурная диафрагма; 12 — линза; 13 — линза; 14 — полевая диафрагма для отраженного света; 15 — объектив; 16 — кольцевое зеркало; 17 — диафрагма; 18 — светоделительная пластинка; 19 — светофильтры; 20 — линза; 21 — визуальная насадка; 22 — призма.

a) Das optische System für die **Untersuchung von Objekten im Durchlicht**

Lichtquelle 1.1 \*) Sammellinse 1-2 und Spiegel 1,3 liegen in der Ebene der Kondensator Aperturblende. Der aplanatische Abbe- Kondensator OI-14 (1-6) projiziert die Iris Feldblende 5.1 des Kondensators in die Austrittspupille des Objektivs des Mikroskops 1-15. Anstelle des aplanatischen Kondensators **OI-14**, kann der Dunkelfeld- Kondensator **OI-13** (1-4) oder das Phasenkontrast-Gerät **CF-4**, installiert werden; sie sind nicht inbegriffen, können aber separat erworben werden.

\*) Die erste Zahl bezieht sich auf die Figur, die zweite - die Position der Figur.

Das optische System des Instruments ist für Objektive für die Rohrlänge von **190 mm ausgelegt**, kann aber auch Objektive für Rohrlänge **160 mm** aufnehmen, dazu wird zur Aufrechterhaltung der optischen Werte ein Korrektur-System mit zusätzlichem Achromat 1- 7eingeführt. Dieses Objektiv erhöht die allgemeine Vergrößerung um das 1,2-fache.

b) Das optische System für die **Untersuchung von Objekten in reflektiertem Licht und Mischlicht**

Bei Beobachtung von Objekten in reflektiertem Licht im Hellfeld, verläuft das Licht über einen Spiegel Reflektor 1-8 und 1,9 Hellfeld-("JV"). Sammellinse 1-2 und 1,10 über die Aperturblende 1-11, welche durch die Objektive 1-20, 1-12 und 1-13 in die Austrittspupille des Objektivs 1-15 projiziert wird. Durch die Feldblende 1-14 1-12, 1-13, Reflektor "SP" 1-9 und 1-15 Objektiv wird das Licht in die Objektebene gebracht. Das Reflektierte Licht vom Objekt durchläuft eine Linse und Reflektor 15.01 1- 9 in den Beobachtungstubus 1-21.

Bei der Arbeit in reflektiertem Licht werden Epi- Objektive verwendet, die für eine Tubuslänge von 190 mm ausgelegt sind. Die Achromatische Linse 1,7 funktioniert als Tubuslinse.

Für die Arbeit im reflektierten Licht mit Dunkelfeld wird anstelle von einem Reflektor "SP" 1,9 ein ringförmiger Spiegel und Blende 01-16 -17 verwendet.

Zur Untersuchung von kleinen, durchsichtigen und undurchsichtigen Objekten (wie kleine Insekten, Körner, Kristalle, etc.) mit schwachen und mittleren Linsen wird empfohlen, Mischlicht zu verwenden, d.h. Beleuchtung des Objektes von oben und unten.

Die Trennung des Lichtstrahls aus der Lichtquelle wird über einen Strahlteiler 1-18 bewirkt.

Für visuelle Beobachtungen dient der Binokular-Aufsatz AU-26, der eine eigene einstellbare Vergrößerung hat.

1-19, Filter die in dem Behälter 10 enthalten sind.

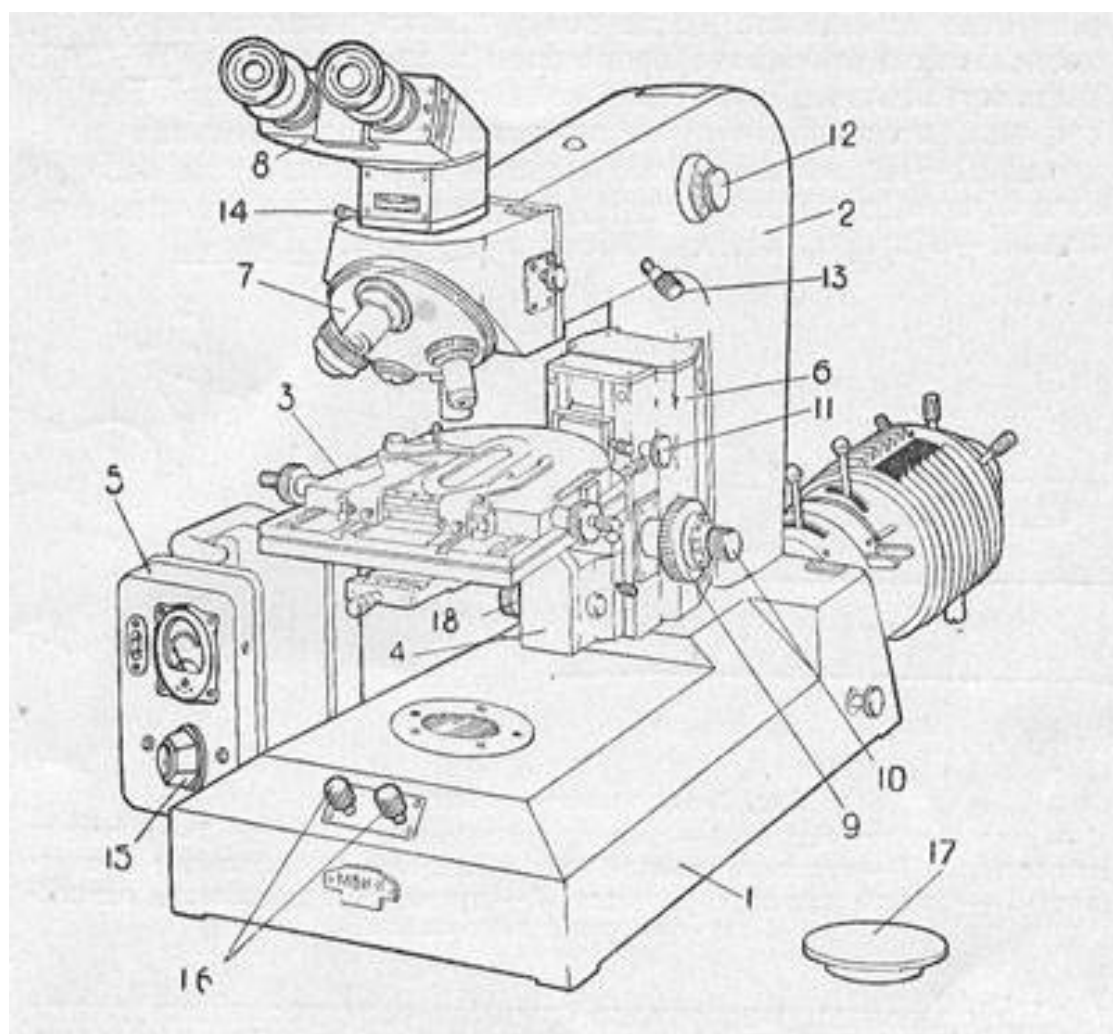
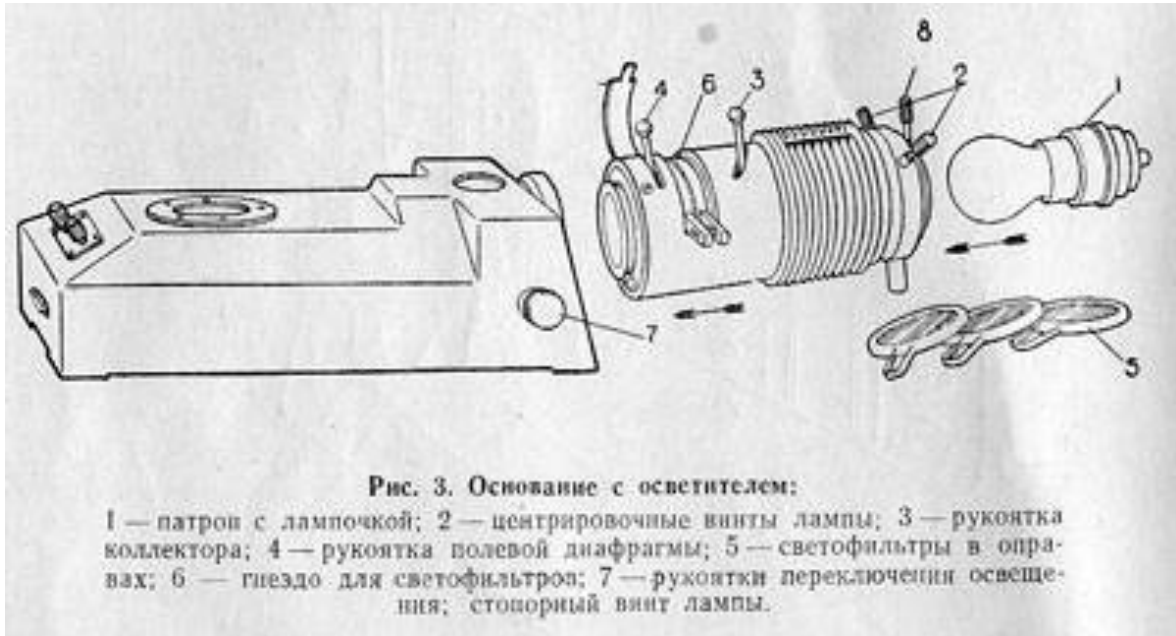


Рис. 2. Общий вид микроскопа:

1 — основание микроскопа с осветителем; 2 — тубусодержатель; 3 — предметный столик; 4 — кронштейн с конденсором; 5 — трансформатор; 6 — коробка с механизмами грубого и микрометрического перемещения препарата; 7 — револьвер для объективов; 8 — бинокулярная насадка; 9 — рукоятка грубого перемещения препарата; 10 — рукоятка микрометрического перемещения препарата; 11 — рукоятка тормоза грубого движения; 12 — рукоятка полевой диафрагмы; 13 — винты для центрировки полевой диафрагмы; 14 — винт для крепления насадки; 15 — переключатель для регулирования накала лампы; 16 — винты для центрировки изображения полевой диафрагмы.



#### IV. AUFBAU

Allgemeine Ansicht des Mikroskops in Abb. 2.  
 Die wichtigsten Teile des Mikroskops sind:

- a) Basis 2-1 mit Beleuchter;
- b) Tubushalter 2-2 mit einem Objektivrevolver und dem Mechanismus der Höhenverstellung des Tisches;
- c) Kreuztisch 2-3;
- d) Halterung mit einem Kondensator 2-4;
- d) Transformator 2-5.

**a) Grundlagen der Beleuchtung** in Abb. 3. Glühlampe mit einer Fassung in der 1,3-Buchse ist, wie in der Abbildung dargestellt, anzuschließen. Um Mitte der Fassung befinden sich die Stellschrauben 3-2, sowie ein Federmechanismus. Der Kollektor kann entlang der optischen Achse des Griffs 3-3 verschoben werden. Die Leuchtfeldblende die in dem Beleuchter befestigt ist, wird mit dem Hebel 3-4 eingestellt.

In den Halterungen können in einem speziellen Steckplatz des Beleuchters 6.3 Filter 3-5 installiert werden.





Die rechten und linken Stellknöpfe 3-7 sind Lichtschalter. Wenn das Gerät mit *beiden Stellknöpfen* bedient wird, findet die Studie des Objekts im *Durchlicht* statt. Wird der *linke Stellknopf* bedient durchläuft das Licht einen Strahlteiler für 1-18, und erfolgt die Beobachtung im *Mischlicht*. Wird der *rechte Stellknopf* bedient, läuft das Licht über einen Spiegel 1-8, und erfolgt die Arbeit im *reflektierten Licht*.

Vorne am Mikroskopfuß gibt es Stellschrauben 2-16, die verwendet werden, um die Feldblende 1-5 in die Mitte des Sehfeldes auszurichten.



b) Der Tubusträger 2-2 ist fest mit dem Sockel des Mikroskops verbunden. Daran ist der Block 2-6 mit Fein- und Grobtrieb (vertikale Bewegung des Objekts), der Kopf mit einem Revolver 2-7 mit Objektiven und Binokular-Aufsatz 2-8 angebracht. Die Rändelschrauben für Fein- und Grobtrieb sind auf einer Achse montiert. Drehen Sie den Griff 2-9 für Grobtrieb und den Griff 2-10 – für Feintrieb. Der Grobtrieb kann durch Drehen des Griffes 2-11 arretiert werden.





Die Objektive für Durchlicht sind in dem Revolver durch einen Adapter (M30/RMS) verschraubt.



Für die Arbeit mit Objektiven, die nicht im Instrumentensatz enthalten sind und separat erworben werden müssen, (z. B. Phasen Objektive), gibt es zusätzliche Adapter. Die Steckplätze auf dem Revolver sind mit "1", "2", "3" und "4" markiert. Jede Linse, die nicht mit dem Gerät verbunden ist, hat, wenn das System minimal installiert ihren eigenen ist Steckplatz. Anschließend wird wegen des Abgleichs empfohlen, die jeweilige Linse nur in den ausgewählten Steckplatz zu installieren.

Auf dem Tubusträger ist für die Änderung der Durchmesser der Öffnung der Feldblende bei Auflicht ein Griff angebracht. Das Aperturblenden öffnen und schließen wird durch den Griff 5-1 bewirkt, und für das Feld Griff 2-12. Mit den Schrauben 2-13 kann das Bild der Leuchtfeldblende in die Mitte des Gesichtsfeldes des Mikroskops gebracht werden. Bei Arbeiten im Auflicht benutzt man Griff 6-1, der sich an der Spitze der Tubusträger befindetet, indem man den runden Spiegel 1-16 für Beobachtungen im Dunkelfeld oder den Reflektor 9,1 für Hellfeld Beobachtung wählen.

**Beim Betrieb mit Durchlicht ist der Objektivtubus für eine Länge von 160 mm in das optische System eingerechnet; dazu sollte das Objektiv 1-7 mit der Linse 6-2 hinzugefügt werden.**



Рис. 4. Биноклярная насадка АУ-26:

1 — корпус насадки; 2 — диск для переключения увеличения; 3 — шкала;  
4 — втулки диоптрийного механизма.

**Der Binokular Tubus AU-26** (Abb. 4)

ist am Mikroskop mit einer Schraube 2-14 befestigt. Er kann in eine beliebige Position nach dem Wunsch des Betrachters um eine vertikale Achse gedreht werden,.

Stellen Sie die gewünschte Vergrößerung des Tubus durch Drehen der Scheibe 4-2 mit dem gerändelten Teil ein. Die Scheibe verfügt über vier feste Positionen. Der zylindrische Teil der Scheibe trägt die Beschriftung "x 1.1" "x 1.6" "x 2.5" und "FC".

Um die Okulare auf den Augenabstand des Beobachters einzustellen, lassen sich die Tubusröhren parallel bewegen. Bei der Einstellung des Abstandes zwischen den Achsen der Tubusrohre verändert sich die optische Tubuslänge. Zum Ausgleich dafür muss der Tisch durch Drehen der Knöpfe 4-4 angehoben oder gesenkt werden. Die gleichmäßige Einstellung wird gewährleistet, indem die gleiche Aufteilung der Mess-Anzeigescheibe 4-3 eingestellt wird.

Zum Ausgleich für einen Augenfehler des Betrachters kann man den Okulartubus eine entsprechende Menge bewegen, um ihn für kurzsichtige Augen oder für weitsichtige Augen einzustellen.

Table. 4 zeigt die Größenordnung der Verschiebung der Okularstutzen.

Tabelle 4 (fehlt im Original)

Kurzsichtigkeit (Myopie) und Weitsichtigkeit (Hyperopie) in Dioptrien  
Größe der Verschiebung auf der Skala des Okulartubus in Teilungen

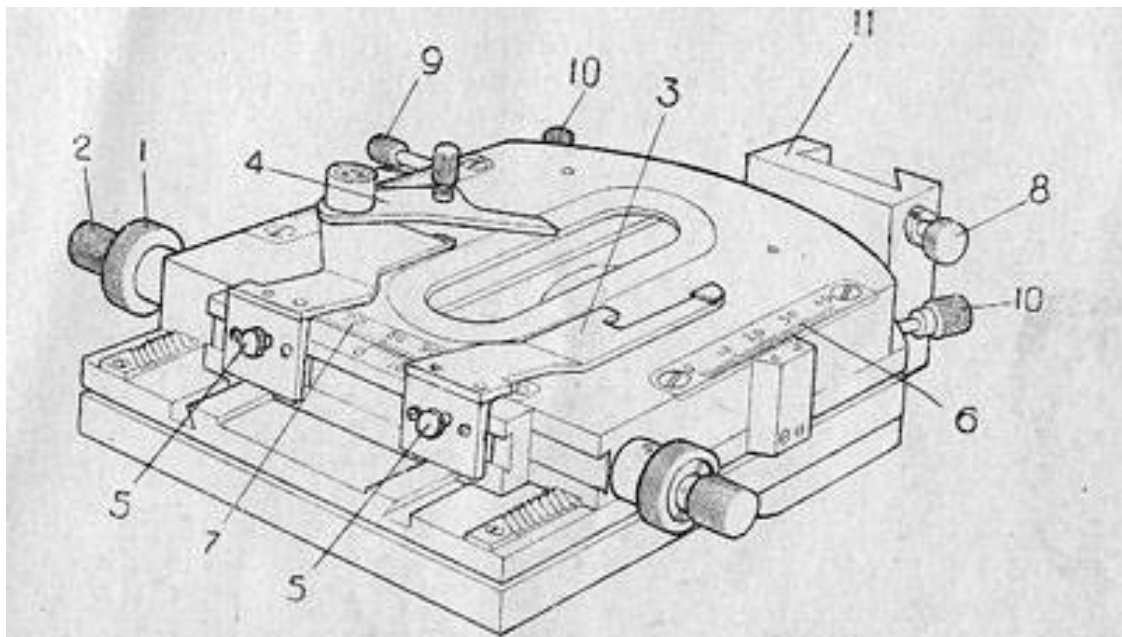


Рис. 7. Предметный столик;

1 — рукоятка для продольного перемещения столика; 2 — рукоятка для поперечного перемещения столика; 3 — держатель препарата неподвижный; 4 — держатель препарата подвижной; 5 — винты крепления держателей; 6 — шкала продольного перемещения; 7 — шкала поперечного перемещения; 8 — крепежный винт кронштейна столика; 9 — тормозной винт-новорота столика; 10 — центрировочные винты столика; 11 — кронштейн предметного столика.

c) **Der Tisch des KS-2** in Abb. 7.

Der Tischantrieb CS-2 bewegt sich in zwei zueinander senkrechten Richtungen. Verschieben des Objekts ist durch Drehknöpfe 7-1 und 7-2, die in Lagern auf einer Achse montiert sind, möglich. Das Objekt ist zwischen den Haltern 7-3 und 7-4 des Präparatführers fixiert. Um dies zu tun, nehmen Sie den Griff des Halters von 7-4, und spannen Sie den Objektträger ein. Je nach Größe des Objekts können die Halter relativ zueinander bewegt werden. Lockern Sie die Schrauben der Halterungen 7-5, um die Halter entlang der Nut verschieben zu können um dann die Schrauben anzuziehen. Die Ablesung der Verschiebung des Objekts wird auf der Skala 7-6 und 7-7 durchgeführt. Durch lösen der Brems-Schraube 7-9 kann der Tisch über eine 180 °Rotation und mit den Schrauben 7-10 für die Zentrierung des Tisches mit der optischen Achse des Mikroskops ausgerichtet werden. Der Tisch mit der Halterung 7-11, kann mit einer Schwalbenschwanzführung an das Mikroskop angesetzt werden und mit der Stellschraube 7-8 auf jeder beliebigen Höhe gespannt werden.



d) **Halierung mit dem Kondensator** in Abb. 8.

Der Halter wird auf einem Mikroskop auf derselben Schiene wie der Tisch montiert. Um dies zu tun, legen Sie die Halterung an die Führung, und sichern Sie die Schraube 8-2. Dann wird der Kondensator in den Ring des Lagers eingesetzt und mit der Schraube 8-3 befestigt. Die vertikale Bewegung des Kondensators erfolgt durch Drehen am Griff 8-4.

d) **Transformator TR-12** versorgt 12 V Glühlampen mit 100 Watt. Der Hauptteil des Transformators ist ein Drehgriff 2-15, welcher die Glühlampe reguliert. Um die Lebensdauer der Lampe zu erhöhen wird empfohlen, nicht die volle Leistung einzustellen. Der Transformator ist für eine Netzspannung von 220V ausgelegt. Der Wechsel zu einer anderen Spannung ist durch ein Fenster an der Basis (unten) des Transformators möglich.

## V. ARBEIT MIT DEM MIKROSKOP

Die Bildqualität ist stark abhängig von der Beleuchtung, daher ist die richtige Anpassung der Beleuchtung ein wichtiger vorbereitender Schritt für das Mikroskopieren. Für die ordnungsgemäße Verwendung des biologischen Forschungs- Mikroskops muss man die folgenden Einstellungen lernen:

1. Einstellung für die Beobachtung von Objekten im Durchlicht in Hellfeld und Dunkelfeld und Phasenkontrast;
2. Einstellung für die Beobachtung von Objekten in Auflicht in Hell- und Dunkelfeld;
3. Einstellung für die Arbeit in Mischlicht.

Bei Einsatz eines geraden Tubus für Aufnahmen wird zur Vermeidung von Blendung empfohlen eine Blende einzulegen, die im Bausatz enthalten ist.

### 1. Einrichten des Mikroskops für die Beobachtung von Objekten im Durchlicht in Hellfeld

Bevor Sie beginnen, müssen Sie das Mikroskop richtig vorbereiten. Um dies zu tun, lösen Sie die Schrauben 2-14, 2-17, um die Abdeckung zu entfernen, und an seine Stelle den Binokular- Aufsatz AU-26 mit 7x Okularen einzusetzen. Dann ziehen Sie die Schraube 2-14 fest. Drehen Sie den AU-26-Vergrößerungswechsler auf 1,1 x, befestigen den Tisch und die Kondensator Halterung mit dem Kondensator OI-14 mit den Klemmschrauben 7-8 und 8-2.

Durch den Anschluss der Leuchte an den Transformator und des Transformators an das Netz, können Sie die Beleuchtung in Betrieb nehmen.

In den Revolver 1-7 des Mikroskops schrauben Sie die gewünschten Objektive. Ziehen Sie den Knopf 6-2 nach vorne (für Tubuslänge 160mm). Lösen Sie den Griff 8-4 um den Kondensator OI-14 anzuheben. Drehen Sie den Revolver in die Raste des schwachen 10x 0,30 Objektivs der Mikroskop-Optik. Verwenden Sie den Griff der Feldblende 3-4 zur Einstellung und stellen Sie das Objekt scharf. Köhlern Sie die Beleuchtung.

Durch Bewegen des Kondensator Einstellknopfes 2-18, erreicht man, ein scharfes Bild der Feldblende in der Ebene des Objekts. Die Schrauben 2-16 bringen die Feldblende in die Mitte der optischen Achse um die Öffnung, so dass die Kanten etwas außerhalb des Sichtfeldes sind.

Drehen Sie den AU-26-Vergrößerungswechsler auf die Stellung mit einem gravierten "FC". Öffnen Sie die Blende und beobachten ihr Bild in der Austrittspupille des Objektivs. Durch Bewegen des Griffs entlang der Achse des Kollektors 3-3 und der Lampen- Zentrierschrauben 3-2, kann das Bild des Glühfadens scharf in die Mitte des Feldes gestellt werden. Schließen Sie die Blende auf ein Drittel der Austrittspupille des Objektivs. Drehen Sie den AU-26-Vergrößerungswechsler auf 1,1 x und fangen an, das Objekt zu betrachten.

**Bei der Arbeit mit den OM- -16 (40x0,95) und OM-25 (70x1.23) Objektiven beachten Sie, dass diese Objektive empfindlich auf Veränderungen in der Dicke des Deckglases, auch in einem kleinen Bereich (0,01-0,02 mm) sind.**

Die Objektive 40x 0,95 70x 1,23 haben eine besondere Einstellmöglichkeit mit einem Ring mit einer Einstellung von "10" bis "20", die Bereiche, die Dicke der Deckgläser von 0,10 bis 0,20 mm entsprechen.

Um die beste Bildqualität zu erreichen, messen Sie die Dicke des Deckglases mit einem Schrauben- Mikrometer. Abhängig von der Stärke des Deckglases soll auf dem Ring der entsprechende Wert auf der Skala eingestellt werden.

## Arbeiten mit dem Objektiv 10x 0,30



Das Objektiv 10x 0,30 hat das größte Sichtfeld und wird vor allem als ein Suchobjektiv bei der Auswahl der Standorte für detailliertere Untersuchungen verwendet.

Das Objektiv 10x 0,30 wird für die Arbeit verwendet, die eine kleine Vergrößerung benötigt (zum Beispiel in Studien von großen histologischen und anatomischen Strukturen), oder beim Fotografieren. Es empfiehlt sich, die Frontlinse des Kondensators abzunehmen und an ihrer Stelle die Linse mit der Gravur A-0,3 auf dem Rand einzusetzen, welche mit dem aplanatischen Kondensator OI-14 geliefert wurde. Um dies zu tun, lösen Sie die Befestigungsschraube 8-3 des Kondensators, entfernen Sie den Kondensator aus der Halterung, schrauben die Frontlinse ab, und schrauben statt dessen eine andere Linse mit einer Apertur von A-0,3 auf den Kondensator. Dann wird der Kondensator wieder in die Halterung eingesetzt und festgeschraubt. Beim Arbeiten mit einer zusätzlichen Linse wird das gesamte Sichtfeld des Mikroskops ausgeleuchtet. Wenn mit der stärkeren Linse A-1,30 gearbeitet wird, dann sollte nicht eine weitere Linse mit A-0,3 graviert auf dem Kondensator sein. Passen Sie das Licht auf eine Art und Weise, wie oben erwähnt an.

Wenn die Kondensator Frontlinse nicht entfernt wird, dann ist das Feldblenden- Bild kleiner als das Sichtfeld des Mikroskops. Daher müssen Sie den Kondensator bei einer Position, bei der das Sichtfeld voll ausgeleuchtet werden soll weglassen. Sie können dann die Studien fortsetzen.

Sie können jedes Objektiv, das mit dem Mikroskop geliefert wurde, mit jedem der Okulare kombinieren, aber der Beginn der Beobachtungen sollte mit dem schwächsten Okular (7 x) und der kleinsten Vergrößerung des Binokularaufsatzes (1,1 x) beginnen.

## Arbeiten mit dem Objektiv 40x0, 95



Sobald mit dem Objektiv 10x0, 30 der Bereich des Objektes ausgewählt wurde, welcher für eine genauere Untersuchung geplant ist, ist es notwendig, die Mitte des Objektbereiches mit den Knöpfen 7-1 und 7-2 am Tisch in die Mitte des Gesichtsfeldes zu rücken. Wenn dieser Vorgang fehlschlägt, wird der gewünschte Teil des Objektes nicht mit einer stärkeren Linse betrachtet werden.

Drehen Sie danach den Revolver auf das Objektiv 40x 0,95. Danach müssen Sie das Mikroskop auf die Schärfe des Bildes zu einstellen. Da alle zu dem Mikroskop gehörenden Objektive parfokal sind, liegt der Fokus im Bereich von 2,10 Mikrometern. Danach ist es notwendig, den Kondensator bis an den Anschlag anzuheben. Schließen Sie die Leuchtfeldblende und Aperturblende und blicken Sie durch die Okulare. Die Einstellung des Spiegels 1-3 erfolgt durch die Schrauben 2-16, um das Bild der Leuchtfeldblende in die Mitte des Gesichtsfeldes des Mikroskops zu bringen. Öffnen Sie Leuchtfeldblende, so dass ihr Durchmesser gleich dem Durchmesser des Sichtfeldes des Mikroskops ist.

Schalten Sie die Tubuslinse auf FC und öffnen Sie schrittweise die Aperturblende. In der Regel wird empfohlen, dass der Durchmesser der Aperturblende  $\frac{2}{3}$  der Austrittspupille des Objektivs beträgt. Da aber die endgültige Wahl der Öffnung der Aperturblende von der Art des Objektes abhängig ist, wird die Blende erweitert. Um den stärksten Kontrast zu erhalten, wird bei der Betrachtung die Aperturblende zur Erhöhung des Bildkontrastes im Allgemeinen abgeblendet.

Nach Abschluss der oben genannten Einrichtung der Beleuchtung, können Sie beginnen, um das Objekt zu betrachten.

Sie können die Helligkeit nicht durch Verengung der Aperturblende einstellen!

Auch durch Absenkung des Kondensators soll die Helligkeit nicht reduziert werden, da es die Auflösung des Mikroskops mindert. Um die Helligkeit zu reduzieren wird ein Tageslicht- oder Graufilter in den Filterhalter des Kondensators eingelegt, oder wahlweise die Intensität der Lampe durch Verringerung der Transformatorspannung erreicht.



## Arbeiten mit dem Objektiv 70x 1,23 Wasserimmersion



Wenn Sie das Wasserimmersionsobjektiv anwenden möchten, wählen Sie den gewünschten Bereich des Objektes und bringen sie ihn mit dem Objektiv 10x 0.30 in die Mitte des Gesichtsfeldes. Dann schalten Sie den Revolver auf das Objektiv 70x 1.23 um. Anschließend ist es notwendig, die Schärfe des Mikroskops zu korrigieren, und wieder auf die Mitte des Sichtfeldes des ausgewählten Bereichs des Objektes einzustellen. Vor Beginn der Arbeiten mit dem Immersionsobjektiv sollte das Objekt mit einem Tropfen destilliertem Wasser versehen werden.

Wenn Sie mit dem Objektiv 70x 1.23 arbeiten, sollte der Kondensator bis zum Anschlag angehoben sein.

**Es ist darauf zu achten, dass die Frontlinse nicht mit dem Objekt in Kontakt kommt, da dies zu Schäden führen kann.**

Das Einrichten des Mikroskops mit einem Objektiv 70x 1,23, ohne mit einem schwachen Objektiv zu suchen, geschieht in der folgenden Weise.

Um das sichtbare Bild des Objekts rechtzeitig zu erkennen, empfiehlt es sich die Kondensator-Aperturblende fast vollständig zu schließen um die Schärfentiefe des Mikroskops zu erhöhen. Sie sollten auch die Zentralität der Blendenöffnungen sowie die Abbildung des Glühwendels prüfen. Kondensator Aperturblende, wie oben angegeben. Beobachten Sie von der Seite des Mikroskop-Stativs den Abstand zwischen der Frontlinse und dem Objekt; durch Drehung der Griffmechanismus 9-2 für den Grobtrieb des Mikroskops erhöhen Sie den Tisch, bis Sie fast das Objektiv mit dem Objekt berühren. Dann bringen Sie zwischen den Vorder-Objektiv und dem Objekt eine Schicht von Immersionsflüssigkeit. Diese Immersionsflüssigkeit sollte keine Luftblasen enthalten.

Erzeugen Sie ein scharfes Bild des Objekts. Dann prüfen Sie durch das Okular die Zentralität und die Abbildung der Feldblende wie bei den Anweisungen für das Objektiv 40X 0,95. Prüfen Sie die Aperturblendenöffnung in der Austrittspupille des Objektivs, wenn die Tubuslinse mit der Gravur "FC" eingeschaltet ist; passen Sie die Größe der Aperturblende an. Dann können Sie beginnen, das Objekt zu betrachten.

Nach Beendigung der Arbeit sollten die Reste von destilliertem Wasser auf der Linse und dem Objekt mit einem sauberen Tuch oder Baumwolle welche auf einen Stock oder ein Streichholz gewickelt ist entfernt werden.

## Arbeiten mit einem Objektiv 60 x 0,7 ÷ 1,0, oder 90 x 1,30



Bevor wir mit Immersionsobjektiven 60X 0,7 ÷ 1 oder 90x 1,30,arbeiten, sollte mit dem Objektiv 40X 0,95, der interessierende Objektausschnitt in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht werden.

Vor Beginn der Arbeiten muss auf der Frontlinse des Mikroskop- Objektivs und des Objektes ein Tropfen Immersionsöl mit einem Glasstab aufgetragen werden. Verwenden Sie keine Ersatzstoffe statt Immersionsöl, weil ihre Nutzung erheblich die Bildqualität beeinträchtigen kann.

Nach Beendigung der Arbeit sollten die Reste von Immersionsöl auf der Linse und dem Objekt mit einem sauberen Tuch oder Baumwolle welche auf einen Stock oder ein Streichholz gewickelt ist und in reinen **Alkohol** oder **Xylol** getaucht wurde, entfernt werden. Reinigung der Optik erfolgt ohne Demontage der Einheiten, zerlegen führt zu Beschädigung der Komponenten.

### *Anmerkung des Übersetzers:*

*Von reinem Alkohol zur Reinigung von eingekitteten Linsen wird nach neusten Erfahrungen abgeraten, da der Alkohol den Kitt auflöst. Stattdessen kann Benzol verwendet werden.*

Die Fokussierung des Mikroskops auf das Objekt sollte sehr sorgfältig erfolgen. Alle Anweisungen für Objektive 40X0,95 zur Fokussierung des Mikroskops, der Beleuchtung und der Größe der Iris, gelten ebenfalls für den Umgang mit dem Immersion- Mikroskopobjektiv 60X 0,7 ÷ 1,90x 1,30.

In den meisten Fällen soll die Öffnung der Aperturblende 2/3 der Blende nicht überschreiten. Das Immersieren der Frontlinse des Kondensators mit dem Präparat ist in der Regel nicht erforderlich. In besonderen Fällen, in denen Sie die vollständige Öffnung der Aperturblende benötigen, um die Apertur des Immersion- Mikroskopobjektivs zu erhöhen, wird auf die Frontlinse des Kondensators ein paar Tropfen Immersionsöl oder Wasser gegeben. Der Kondensator sollte bis zum Anschlag angehoben werden. Der Objektträger muss in Kontakt mit der Flüssigkeit auf der Kondensatorlinse kommen. Die Kondensator- Aperturblende sollte vollständig geöffnet werden. Am Ende der Arbeit ist der Kondensator von Öl zu reinigen, wie oben mit Bezug auf die Reinigung des Immersions- Mikroskopobjektivs beschrieben.

Öl- Immersionslinsen tragen auf dem Körper einen schwarzen Ring und Wasser- Immersionslinsen - einen weißen Ring.

**Die Brennweite der starken Objektive ist sehr kurz, darum muss man besonders darauf achten, nicht das Objekt und die Frontlinse des Objektivs zu beschädigen. Mit diesen Objektiven, vor allem mit dem Objektiv 90x 1,30 können keine Deckgläser, dicker als 0,18 mm verwendet werden.**

## 2. Einrichten des Mikroskops für Durchlicht im Dunkelfeld und Phasenkontrast

Einstellen des Mikroskops für Dunkelfeld mit dem Kondensator OI-13 erfordert besondere Sorgfalt und Geschick.

Die Apertur des Dunkelfeld-Kondensors muss größer sein als die Apertur des Objektivs.

Achten Sie auf den Zustand des Immersionsöls. Dünne Luftblasen können deutlich den Bildkontrast reduzieren

Es besteht die Notwendigkeit, dass die verwendeten **Objektträger nicht dicker als 1,2 mm** sind.

Die Einrichtung des Mikroskops für den Einsatz im Dunkelfeld ist die gleiche wie für den Hellfeld-Kondensator OI-14, der mit dem Gerät geliefert wurde, aber mit folgenden Ergänzungen: In den Revolver des Mikroskops sollten die Objektive 10x und 60x *mit Iris* eingesetzt werden. In dem Binokular-Aufsatz werden die Okulare 7x und der Aufsatz mit der Vergrößerung 1,1 x verwendet. An Stelle des konventionellen Kondensators fügen Sie den Dunkelfeld Kondensator OI-13 ein und befestigen Sie ihn mit der Schraube 8-3. Setzen Sie auf die Frontlinse des Kondensators einen Tropfen Immersionsöl und öffnen Sie vollständig die Feldblende des Mikroskops. Bereiten Sie auf dem Tisch das Objekt mit dem Objektträger vor und richten Sie es aus. Heben Sie den Kondensator mit dem Knopf 8-4 bis der Tropfen Kontakt in Kontakt mit dem Objektträger kommt. Aktivieren Sie das 10x-Objektiv und stellen Sie das Mikroskop scharf auf das Objekt. Im Blickfeld wird zur gleichen Zeit ein heller Fleck oder ein heller Ring sichtbar. Durch Anheben des Kondensators erreicht man eine gleichmäßige Ausleuchtung vor Ort. Mit den Schrauben 7-8 wird der Kondensator zentriert. Nach dieser Einstellung wechseln Sie von dem Objektiv 10x auf 60x. Die Blende wird so eingestellt, dass man das Objekt gut und ohne unnötige Überstrahlung sieht. Das Bild wird helle Objekte vor einem dunklen Hintergrund im allgemeinen Blickfeld zeigen.

In der Studie von kontrastarmen Objekten wird das Phasenkontrast-Gerät CF-4 angewendet (das Gerät ist nicht im Lieferumfang enthalten).

Um die Methode der Phasenkontrast-Einrichtung zu benutzen, muss man den Phasen Objektiven die Einhängeblende AU-26 hinzufügen. Setzen Sie die Okulare ein und benutzen die Einstellung FC des Tubus. Setzen Sie das Phasenkontrast-Kondensator-Set statt des Kondensators OI-14 ein. Der Phasenringrevolver sollte auf "0" gesetzt werden. Bereiten Sie auf dem Tisch das Objekt dem Objektträger vor und richten Sie es aus. Die Beleuchtungseinstellung ist die gleiche, wie mit dem aplanatischen OI-14. In den Revolver des Mikroskops sollten die Objektive mit der Aufschrift "FC" eingesetzt werden. Drehen Sie danach den Objektivrevolver auf das kleinste Objektiv und drehen den Kondensator Blendenring so, dass in dem Fenster des Gehäuses des Kondensators der dem Objektiv entsprechende Wert zu sehen ist. Durch das Okular sieht man nun den Phasen-Ring und einen hellen Blendenring. Durch Drehung der Zentrierschraube des Kondensators wird der helle Blendenring mit dem dunklen Ring der Phase des Objektivs zentriert. Danach stellen Sie den Tubuswert auf 1,1 und die Beobachtung des Objekts kann beginnen.

### **WARNUNG!**

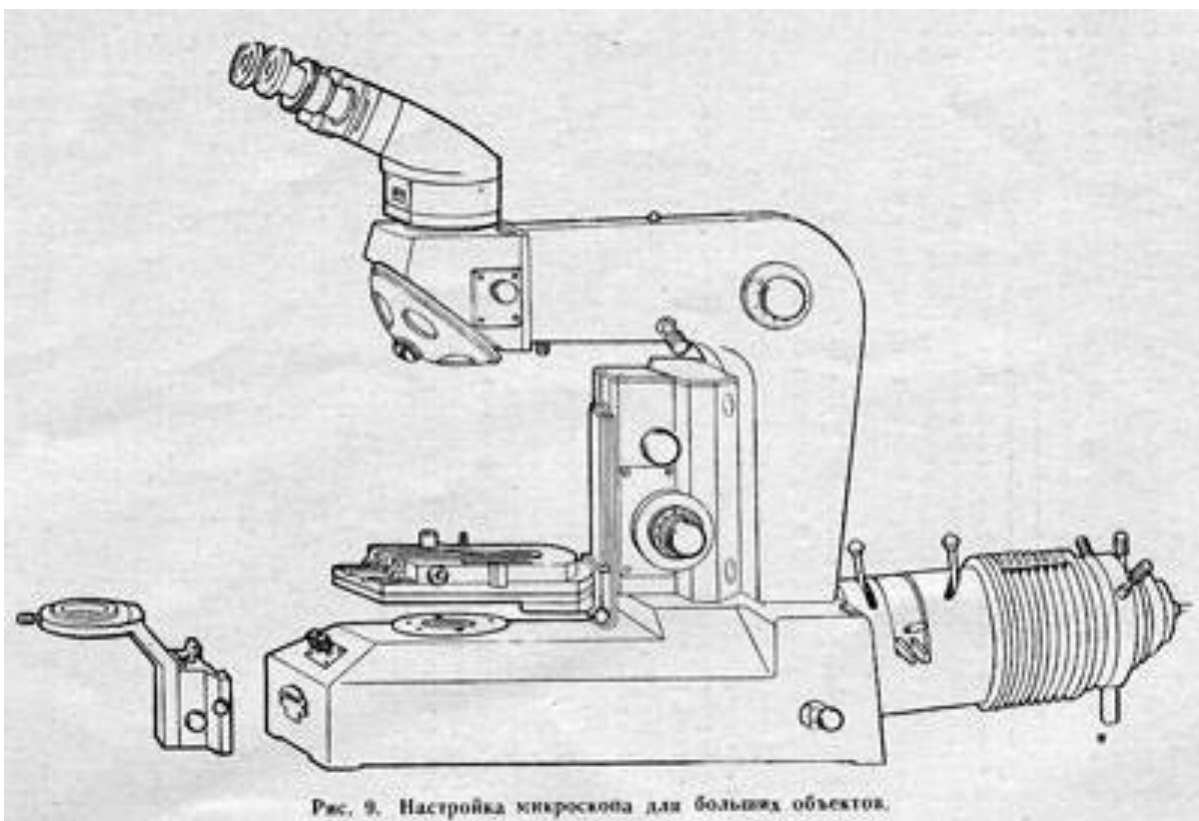
Wenn anstelle des Okulars ein zusätzliches Einstellmikroskop MIR-4, eingesetzt wurde stellen Sie eine Tubusvergrößerung von " 1.6 x " oder "2,5 x", dann können Sie den Phasen-Ring und einen hellen Blendenring sehen. Die Einstellung erfolgt in Übereinstimmung mit der Gerätebeschreibung KF-4.

### 3. Einrichten des Mikroskops für die Beobachtung von Objekten in Auflicht

Bereiten Sie das Mikroskop für den Einsatz in Auflicht in Hellfeld in der folgenden Reihenfolge vor. Durch die Betätigung des rechten Knopfes 3-7, der zum Spiegel 1-8 gehört, so wird aus der Lichtquelle ein Lichtstrahl für Auflichtbeleuchtung gesandt. Durch die Einstellung von Griff 6-1, wird der Spiegel 1-9 auf Hellfeld gestellt ("JV"). Mit Hebel 6-2 wird geöffnet, mit Hebel 1-5 wird die Aperturblende 1-11 vollständig geöffnet, der Griff 2-12 dient zum Schließen Feldblende 1-14. Legen Sie eine Mattglasscheibe als Referenz-Objekt auf den Tisch. Schrauben Sie ein Epiobjektiv ein. Durch Bewegen der Schraube 3-2 und Griff 3-3 des Lampenkollektors, wird die Beleuchtung eingestellt. Mit Grob- und Feintrieb wird ein scharfes Bild der Oberfläche des Mattglases eingestellt. Mit den Schrauben 2-13 wird das Bild der Leuchtfeldblende ins Zentrum des Bildes gestellt. Dann wird mit dem Griff die Feldblende 2-2 in Einklang mit dem Gesichtsfeld des Okulars ausgerichtet und mit dem Griff der Leuchtfeldblende 1-5 die Größe der Austrittspupille des Objektivs eingestellt. Der Grad der Öffnung der Blende ist in der direkten Aufsicht der Blende AU-26 zu sehen, wenn das optische System "FC" eingeschaltet ist.

Für Arbeit im Dunkelfeld muss der Griff 6-1 ganz geöffnet werden, damit der ringförmige Spiegel 1-16 vollständig ausgeleuchtet ist.

Bei der Arbeit in Auflicht ist es oft notwendig, Objekte von großer Höhe und Volumen zu untersuchen. In diesem Fall ist es ratsam, den Tisch wegzulassen, oder so viel wie notwendig abzusenken (Abb. 9).



#### 4. Einrichten des Mikroskops für den Betrieb in Mischlicht

Für die Arbeit im Mischlicht, d.h. im Durchlicht und zur gleichen Zeit im Auflicht, müssen Sie den linken Knopf 3-7 betätigen, dadurch wird der Strahlteiler 1-18 eingeschaltet. In diesem Fall werden 50% des Lichts in das System für Durchlicht und 50% in das System für Auflicht gerichtet. Einstellung jedes dieser Systeme wird, wie oben beschrieben durchgeführt.

In gemischter Beleuchtung geben die Objekte den besten Effekt mit den folgenden Kombinationen:

1. Hellfeld-Durchlicht-und Dunkelfeld-Auflicht;
2. Dunkelfeld Durchlicht und Hellfeld-Auflicht.

Mischbeleuchtung bietet ein klares Bild von der Kontur und der internen Struktur des Objekts im Durchlicht, durch das Auflicht wird zur gleichen Zeit die äußere Struktur des Objekts sichtbar (kleine Härchen, Vorsprünge, Kanten, etc.). Die Methode der Beleuchtung wird durch den Forscher je nach Art des Objekts selbst gewählt. Beim Fotografieren von durchscheinenden und opaken Objekten empfiehlt es sich die Beleuchtung einzurichten wie oben beschrieben.

#### Arbeiten mit Zentrierplatte

Die Zentrierplatte dient zu einer schnellen Ausrichtung der Drehachse des Tisches mit dem Zentrum des Gesichtsfeldes des Mikroskops. Auf dem Etikett sind die Koordinaten der Drehachse des Tisches vermerkt. Die Zentrierplatte wird in den Objektführer installiert, so dass das Etikett rechts an dem Objektführer anliegt. In dieser Position wird die Zentrierplatte eingespannt. Drehen Sie den Griff 7-1 und 7-2, auf die Koordinaten, welche auf dem Etikett vermerkt sind. Zur besseren Einstellung der Zentrierplatte wird empfohlen, das Objektiv 10x 0,30 mit den Okularen 7x zu verwenden. Die Tubusvergrößerung sollte  $1,1 \times$  betragen.

Passen Sie die Beleuchtung an und stellen Sie auf die Oberseite der Platte scharf. Mit den Zentrierschrauben 7-10 führen Sie die Mitte der Platte in die Mitte des Fadenkreuzes des Okulars. Dann drehen Sie den oberen Bereich des Tisches um  $180^\circ$  und beobachten die Mitte des Kreises auf der Platte, wenn Sie den Tisch drehen. Benutzen Sie den Mechanismus des Tisches, um das Okular Fadenkreuz mit dem Mittelpunkt des Kreises zu kombinieren, dann drehen Sie den Tisch um  $180^\circ$ . Wenn dann die Mitte der Platte durch Drehen des Tisches auf einen Punkt gedreht wird (die Platte darf keinen Kreis beschreiben), dann bedeutet dies, dass das Kreuz 1 mit der Rotationsachse des Tisches übereinstimmt. Wenn das Bild der Kreuz Platte nicht mit dem Kreuz des Okulars übereinstimmt, dann drehen Sie die Schrauben bis es passt.

Damit ist die Ausrichtung der Drehachse des Tisches in die Mitte des Sichtfeldes des Mikroskops erreicht. Diese Position ist eine erste Stufe, bei der weiteren Arbeit dürfen die Zentrierschrauben 7-10 nicht verwendet werden, da diese die ursprüngliche Position des Tisches verändern würden. Um ein Objekt auszurichten benutzen Sie die Griffe 7-1 und 7-2. Wenn Sie die Position eines Objekts gefunden haben, so kann sie leicht wieder gefunden werden, wenn auf dem Objektträger die Koordinaten des Objektführers aufgezeichnet werden; dazu muss die Objekt Mitte mit der Mitte des Fadenkreuzokulars übereinstimmen. Mit der Notiz der Objektkoordinaten auf dem Objektträger können Sie schnell den gewünschten Objektteil wieder auffinden.

Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Zentrierplatte auf den Mikroskop-Tisch auflegen;
2. Einstellen des Objektführers wie oben angegeben;
3. Mit den Gewindespindeln 7-10 die Tischachse einstellen; Einlegen des Objekts;
4. auf der Skala des Objektführers die auf dem Objektträger aufgeführten Koordinaten einstellen.

## VI. Behandlung des Mikroskops

Das Mikroskop MBI-11 erfordert eine sorgfältige und gründliche Behandlung.

Es wird empfohlen, nach der Arbeit mit einem Mikroskop alle abnehmbaren Teile zu entfernen und sie in die entsprechenden Fassungen der Verpackung zu legen. Der Deckel und das Gerät abdecken, die Abdeckung zu schließen. Die gesamte Einrichtung ist in regelmäßigen Abständen mit einem weichen, sauberen Tuch abzuwischen.

Besonderes Augenmerk sollte auf die Reinheit der optischen Teile des Geräts gerichtet werden. Staub von optischen Oberflächen sollte mit einem Eichhörnchen Pinsel, welcher zum Set gehört, entfernt werden. Fettspuren auf der Optik, müssen mit einem weichen Tuch oder Baumwoll-Batist, welcher auf einen Holzstab gewickelt ist und in reinen **Alkohol** oder **Xylol** getaucht wurde, entfernt werden. Reinigung der Optik erfolgt ohne Demontage der Einheiten, zerlegen führt zu Beschädigung der Komponenten.

*Anmerkung des Übersetzers:*

*Von reinem Alkohol zur Reinigung von eingekitteten Linsen wird nach neusten Erfahrungen abgeraten, da der Alkohol den Kitt auflöst. Stattdessen kann Benzol verwendet werden.*

Schützen Sie das Mikroskop vor plötzlichen Stößen oder Erschütterungen.

## VII. Transport und Verpackung

Zur allgemeinen Lieferung gehören:

1. Mikroskop, in der gleichen Box ist eine Box mit einem Tisch;
2. Mikroskop-Zubehör in zwei Boxen;
3. Transformator.

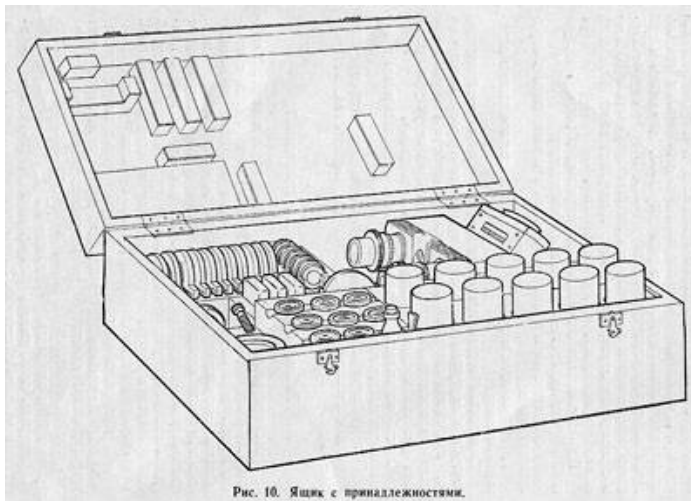


Рис. 10. Ящик с принадлежностями.

## VIII. GEWICHT UND MASSE

Gewicht des Gerätes ohne Installation - 26,2 kg.

Gewicht des Gerätes mit Stapeln - 50 kg.

Abstand Gerät ohne Installation - 470x200x530 mm.

Dimension in der Verpackungseinheit - 890x690x590 mm.

[1962]