

# BIOLOGISCHES ARBEITSMIKROSKOP ES BIMAM P-13-1

## МИКРОСКОП ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКИЙ РАБОЧИЙ

Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung Yu-33.22.925 TO 1996

### Inhalt

1. Einführung .....	
2. Zweck .....	
3. Technische Daten und Spezifikationen .....	
4. Zusammensetzung des Mikroskops .....	
5. Mikroskop-Einrichtung .....	
5.1 Fokussierungsmechanismus .....	
5.2 Revolver-Einrichtung .....	
5.3 Objektisch .....	
5.4 Kondensator .....	
5.5. binokularer Aufsatz .....	
5.6 Beleuchtung .....	
5.7 Objektive .....	
5.8 Okulare .....	
6. Beschriftung .....	
7. Anmerkungen zu Sicherheitsmaßnahmen .....	
8. Installationsverfahren und Vorbereitung für den Betrieb .....	
8.1 Vorbereiten des Mikroskops für den Betrieb .....	
8.2 Arbeiten mit dem binokularen Aufsatz .....	
9. Arbeiten mit dem Mikroskop .....	
9.1 Auswahl des Objektivs .....	
9.2 Arbeiten mit Immersionsobjektiven .....	
10. Arbeiten mit Zubehör .....	
11. Mögliche Fehlfunktionen und wie sie behoben werden können.....	
12. Regeln für die Handhabung von Mikroskopen .....	
13. Transport .....	

### **ACHTUNG!**

Aufgrund der ständigen Verbesserung des Mikroskops wurden in dieser technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung keine partiellen Konstruktionsänderungen eingetragen, die die Qualität der Arbeit und die Betriebsvorschriften nicht beeinträchtigen.

## **1.EINLEITUNG**

Diese technische Beschreibung und Bedienungsanleitung wird an das Mikroskop des vereinheitlichten Systems BIMAM R-13-1 (nachfolgend - das Mikroskop) verteilt und dient zur Untersuchung des Funktionsprinzips, der Betriebsregeln und der Konstruktion von Mikroskopen und deren Komponenten.

## **2.VERWENDUNG .**

Das Mikroskop ist für die Beobachtung von Objekten im Durchlicht in einem Hellfeld während Labor- und Ausbildungsarbeiten konzipiert. Das Mikroskop ermöglicht auch die Beobachtung von Präparaten mit der Phasenkontrastmethode und Mikrofotografie mit speziellen Geräten, die nicht im Lieferumfang enthalten sind. Das Mikroskop kann in der Medizin, Biologie, Zoologie und anderen Bereichen der Wissenschaft und Technik eingesetzt werden. Das Mikroskop gehört zu einer Reihe von vereinheitlichten Arbeits- und biologischen Mikroskopen der neuen Generation, die auf einem einzigen Stativ basieren und sich nur durch einen Satz von Objektiven und Okularen unterscheiden. Verschiedene Ausstattungsoptionen bieten dem Verbraucher die Möglichkeit, ein Mikroskop je nach den Besonderheiten der Arbeit zu wählen. Das Mikroskop ist für die Arbeit in makroklimatischen Regionen mit gemäßigttem und kaltem Klima in Laborräumen bei Lufttemperaturen von 10 bis 35 C ausgelegt.

## **3. TECHNISCHE DATEN UND MERKMALE**

Sichtbare Mikroskopvergrößerung ..... von 40 bis 1000

Vergrößerung des Binokulartubus ..... 1

Numerische Apertur des aplanatischen Doppellinsen-Kondensors..... von 0,3 bis 0,9.

Lichtquelle..... Halogen-Glühlampe KGM6-20 (6 V, 20 W).

Stromversorgungsquelle - AC-Netzspannung (110+11) V oder (220+22) V, Frequenz (50+1) Hz.

Stromverbrauch, nicht mehr ..... 30 VA

Abmessungen des Mikroskops, nicht mehr als..... 210x470x400mm

Gewicht des Mikroskops, nicht mehr als ..... 10 Kg

## **4. Lieferumfang**

Das Mikroskop umfasst: ein Stativ, einen Objektträgtisch, einen Kondensator, eine Sichtdüse und eine Taschenlampe. Die Liste der Ersatzteile, Werkzeuge und Zubehörteile, die im kompletten Satz des Mikroskops enthalten sind, ist in seinem Pass enthalten.

## 5. MIKROSKOP-EINRICHTUNG

Die Gesamtansicht des Mikroskops ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

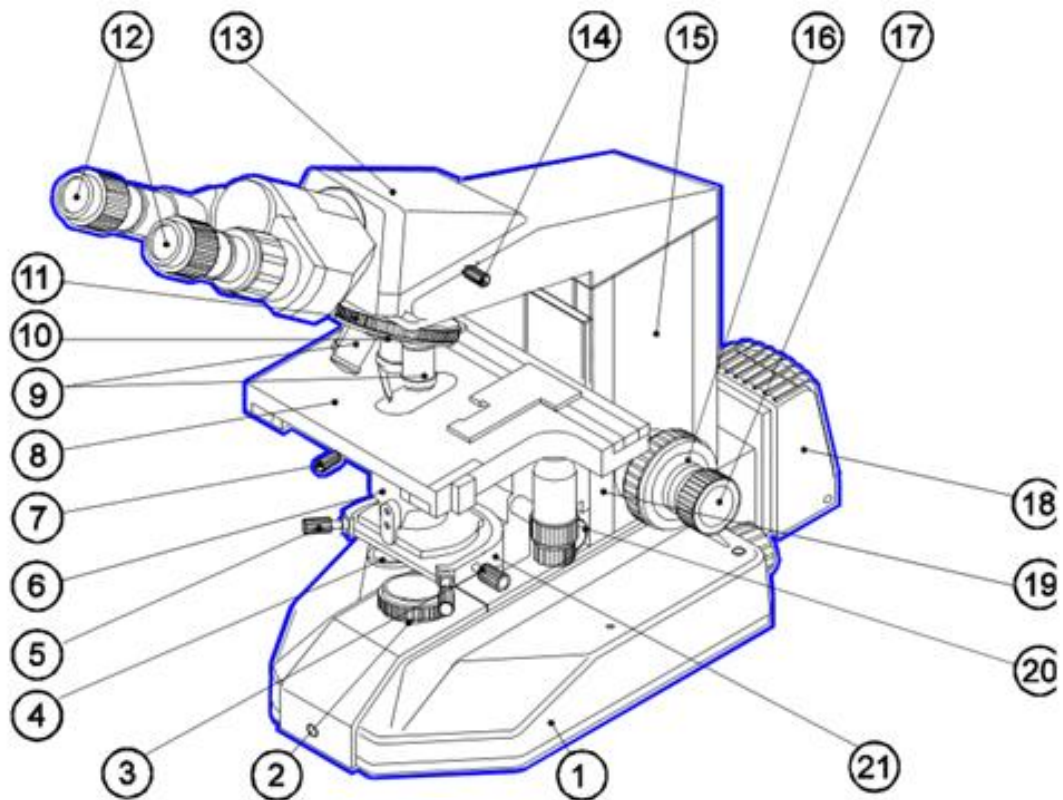
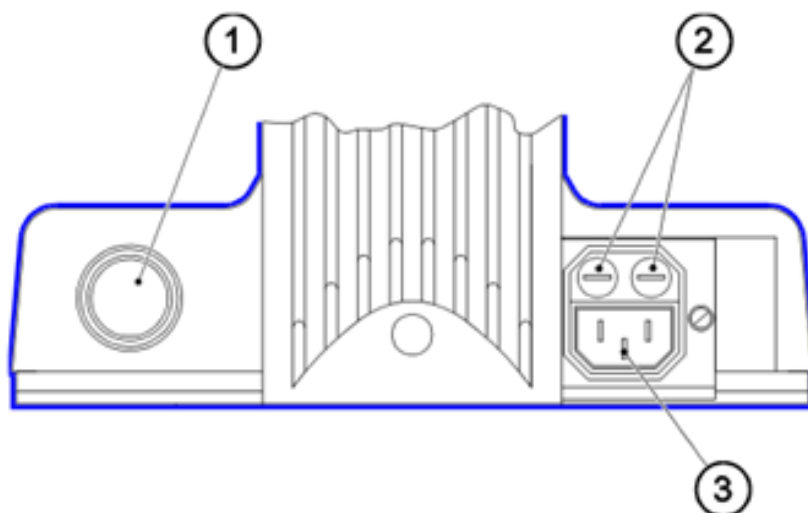


Abb.1

- 1 - Sockel; 2 - Feldblendenring; 3 - Kondensatorbefestigungsschraube;
- 4 - Kipprahmen; 5 - Schrauben zur Zentrierung des Kondensators;
- 6 - Kondensatorvorrichtung; 7 - Schiebetischbefestigungsschraube; 8 - Objektisch;
- 9 - Linsen; 10 - Revolvervorrichtung; 11 - gerillter Revolvervorrichtungsring;
- 12 - Okulare; 13 - Fernglasaufsatz; 14 - Fernglasaufsatzschraube; 15 - Stativ;
- 16 - Grobfokussiergriff; 17 - Feinfokussiergriff; 18 - Taschenlampe;
- 19 - Tischhalterung; 20 - Kondensorbewegungsgriff; 21 - Kondensatorarm.



- 1 - рукоятка регулировки напряжения лампы;  
2 - плавкие вставки;  
3 - сетевое гнездо..

Рис.2

Abb.2

- 1 - Griff zur Einstellung der Lampenspannung;  
2 - Sicherungseinsätze;  
3 – Netzsteckdose.

## 5.1 Fokussierungsmechanismus

Der Fokussiermechanismus, der sich in einem Mikroskop mit Stativ 15 befindet (siehe Abb.1), sorgt für die vertikale Bewegung des Objektisches 8 (siehe Abb.1), der mit einer Schraube 7 an der Halterung befestigt ist.

Die grobe Bewegung des Triebkastens mit dem Objektisch erfolgt mit Griffen 16 mit größerem Durchmesser,

die präzise Bewegung - mit Griffen 17 mit kleinerem Durchmesser.

Die Griffe befinden sich auf einer Achse an den Seiten des Tubushalters.

Der Gesamtwert des Grobtriebs beträgt mindestens 30 mm, außerdem wird bei einer Umdrehung des Griffs 16 der Tisch um 6,3 mm verschoben.

Der Gesamtwert des Feintriebs beträgt nicht weniger als 2,5 mm, und bei einer Griffdrehung 17 wird der Tisch um 0,25 mm verschoben; einer der Griffe bewegt eine Skala mit dem Wert der Teilung 0,002 mm.

## 5.2 Revolver

Der Revolver 10 ermöglicht den Einbau der Objektive 9, der Wechsel erfolgt durch Drehung des gewellten Außenrings 11 in die gewünschte Position.

## 5.3. Objektisch

Der Kreuztisch (Abb. 3) dient dazu, die Präparation in zwei zueinander senkrechten Richtungen zu installieren und zu verschieben. Das Präparat wird auf der Tischoberfläche zwischen Halter 3 und Hebel 5 fixiert, wobei der Hebel zur Seite hin bewegt wird. Der Abstand zwischen Halter und Hebel kann je nach Größe der Präparation verändert werden, wofür es notwendig ist, die Schrauben 6 zu lösen, Halter und Hebel in eine andere Position zu bringen und die Schrauben 6 anzuziehen.

Wenn der Halter und der Hebel entfernt sind, kann das Präparat von Hand bewegt werden. Ein Kreuztisch sorgt dafür, dass das Präparat mit Hilfe der Griffe 1 und 2, die sich auf derselben Achse befinden, mit dem Kreuztisch in zwei zueinander senkrechten Richtungen bewegt wird.

Er wird in Halterung 19 (siehe Abbildung 1) montiert, wobei die Schraube 7 (siehe Abbildung 1) in einer der beiden Positionen herausgedreht wird, in denen die Griffe links oder rechts vom Forscher angebracht werden können. Die Messung der Bewegungen des Objekts auf den beiden Koordinaten erfolgt auf den Skalen 4 und 7 (siehe Abb. 3) und den entsprechenden Nonien. Der Abstand der Markierungen beträgt 1 mm; der Teilungswert des Nonius beträgt 0,1 mm.

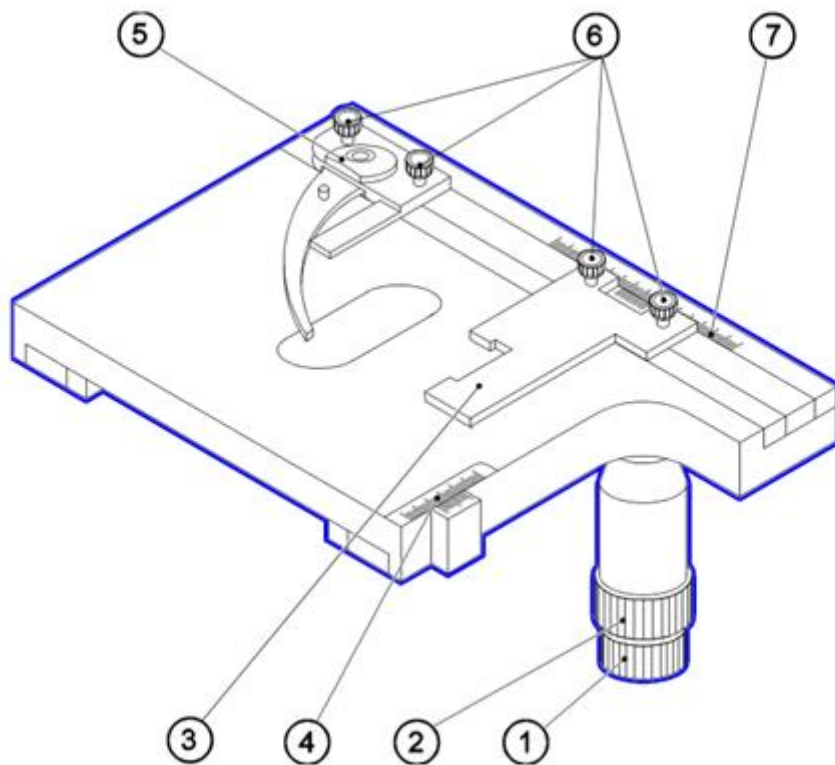


Abb.3

1, 2 - Griffe zum Bewegen des Präparats; 3 - Objektträgerhalter;  
 4, 7 - Skalen; 5 - Hebel; 6 - Schrauben zur Befestigung des Halters und des Hebels.

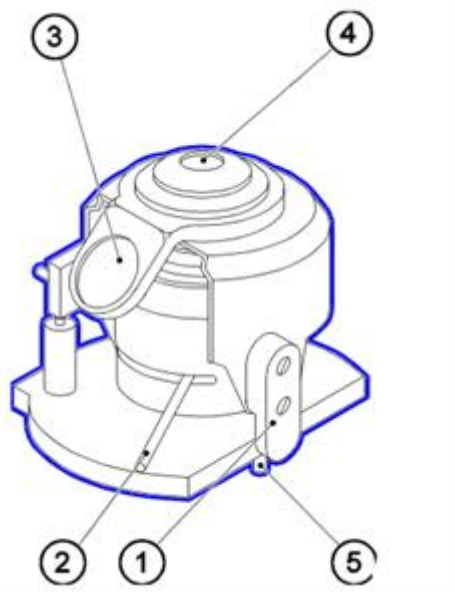


Abb. 4

1 - Griff zur Aktivierung der Frontlinse; 2 - Griff zur Änderung der Blendengröße;  
 3 - Mattglas; 4 - Frontlinse; 5 – Stellschraube zur Justierung.

## 5.4 Kondensoreinrichtung

Die Kondensoreinrichtung des Mikroskops ist in Abb. 4 dargestellt.

Die Kondensoreinrichtung ist ein aplanatischer Kondensator mit zwei Linsen und einer numerischen Apertur von 0,90.

Die Frontlinse des Kondensators 4 wird mit Hilfe des Handgriffs 1 des Mechanismus aus dem Strahlengang herausgenommen und das Mattglas 3 in den Strahlengang eingeführt.

Die Kondensorblende bei herausgenommener Frontlinse beträgt 0,30.

Die Änderung der Apertur des Strahlenbündels, das das Präparat beleuchtet, erfolgt mit Hilfe einer Aperturblende, der Durchmesser wird mit dem Handgriff 2 reguliert.

Der Rahmen mit Mattglas 3 kann bei Bedarf von der Oberseite des Kondensors entfernt werden. Die Kondensoreinrichtung 6 (siehe Abb. 1) wird in der Halterung 21 befestigt und mit einer Schraube 3 gesichert. Die Schrauben 5 sind so ausgelegt, dass die Kondensoreinrichtung in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse des Mikroskops bewegt wird, wenn sie zentriert ist.

Die Bewegung des Kondensors entlang der optischen Achse des Geräts erfolgt mit Hilfe des Handgriffs 20. An der Halterung der Kondensoreinrichtung ist unten ein Schraubrahmen 4 befestigt, der für den Einbau von austauschbaren Glasfiltern vorgesehen ist.

## 5.5 Binokularer Tubus

Der Binokulartubus 13 (siehe Abb. 1) wird in die Fassung des Tubushalters des Stativarms eingesetzt und mit einer Schraube 14 befestigt. Durch Drehen der Okulartuben in Bezug auf die Scharnierachse wird der Abstand zwischen den Achsen der Okulartuben von 56 bis 72 mm entsprechend der Augenbasis des Forschers eingestellt. Der linke Okulartubus ist mit einem Mechanismus zur Okularbewegung innerhalb von  $\pm 5$  Dpts. ausgestattet, um den Augenfehler des Forschers auszugleichen.

## 5.6. Beleuchtung

Der Aufbau der Beleuchtung 18 ist in Abb.5 dargestellt. Die Lampenfassung 1 der Lampe ist im Lampenkörper befestigt. Eine kleine Glühlampe 3 KGM6-20 (6 V, 20 W) mit einem zentrierten Sockel 2 ist in der Fassung installiert. Die Lampe wird zwischen zwei Leiterbahnen 5 installiert, wobei der V-förmige Vorsprung der Fassung in die V-förmige Tiefe des Sockels reichen sollte. Der Sockel wird mit 2 Schrauben 6 an den Leiterbahnen befestigt. Die Position des Lampenwendels ist genau auf das V-Gelenk und die Druckebene des Sockels 2 fixiert.

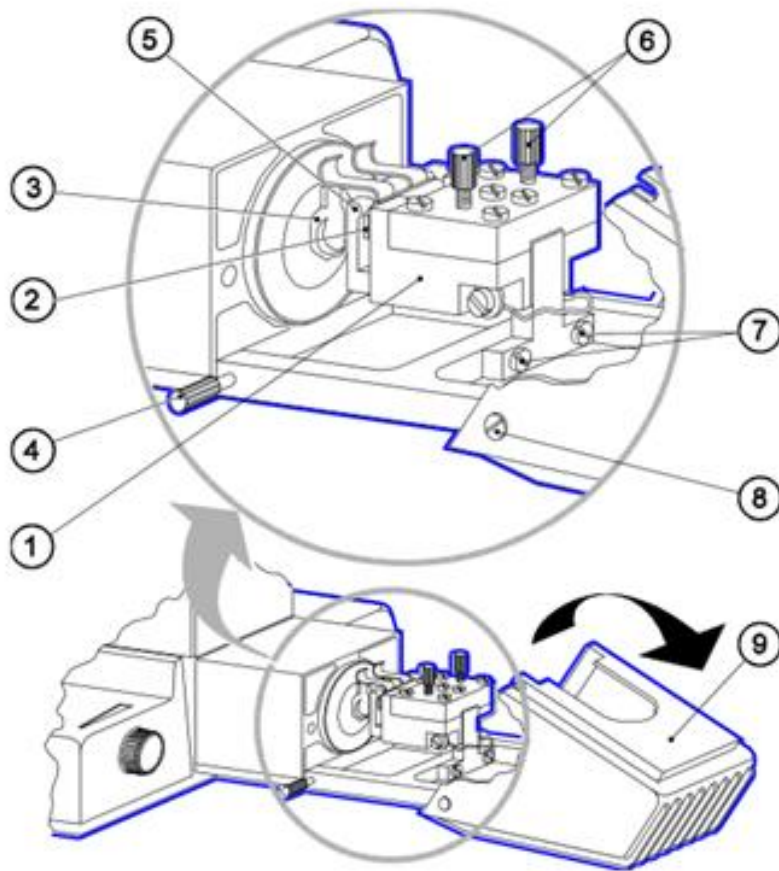


Abb.5

1 - Lampenfassung; 2 - Sockel; 3 - Lampe; 4 - Schraube der Haube; 5 - leitende Platten; 6 - Schrauben der Lampenfassung; 7 - Schrauben der Lampenfassung; 8 - Gehäuse.

Die Position des Lampenwendels wird, falls erforderlich, durch Verschieben der Halterung 1 auf den Schrauben 7 der Haube 8 und Lösen der Schraube 4 der Haubenbefestigung verändert.

### 5.7 Objektive

Die im Mikroskop enthaltenen Objektive sind für 160 mm Tubuslänge, einen Arbeitsabstand von 45 mm, ein lineares Feld im Bildraum von 20 mm, einen Vergrößerungschromatismus von 0,8% ausgelegt. Die technischen Daten der Objektive sind in Tabelle 1 aufgeführt.



Tabelle 1

Код объектива	Вид иммерсии	Линейное увеличение и числовая апертура	Рабочее расстояние, мм	Толщина покровного стекла препарата, мм	Линейное поле в плоскости предмета с окуляром 10x, мм	Разрешающая способность при $\lambda=0,55\text{мкм}$ , мкм
ОХ-4-1	Сухая	4x0,12	14,0	0,17	4,5	2,8
ОХ-10-1	"	10x0,30	6,8	0,17	1,8	1,12
ОСХ-40Л	"	40x0,65	0,6	0,17	0,45	0,52
ОХ-100-1	Масляная (МИ)	100x1,25	0,3	0,17	0,18	0,27

1. Die Beobachtung von Präparaten mit dem in Tabelle 1 angegebenen Auflösungsvermögen des Objektivs 4x0,12 kann durch die im Set enthaltenen Okulare mit einer sichtbaren Vergrößerung von nicht weniger als 20 (nicht im Set enthalten); 10x0,30 durch die im Set enthaltenen Okulare mit einer sichtbaren Vergrößerung von nicht weniger als 15; bei allen anderen Objektiven - durch die im Set enthaltenen Okulare mit einer sichtbaren Vergrößerung von nicht weniger als 10 erfolgen.
2. Die 100x1,25-Immersionlinse ist für die Verwendung sowohl mit einem Präparat ohne Deckglas als auch mit einem Präparat mit 0,17 mm dickem Deckglas ausgelegt.

Die Linsen 40, 100 sind mit gefederten Fassungen ausgestattet, die beim Fokussieren auf die Präparatoberfläche vor Beschädigung des Präparats und der Frontlinsen schützen.

Auf dem Körper jeder Linse sind die Werte der linearen Vergrößerung und der numerischen Apertur, die mechanische Länge des Tubus - "160", die Dicke des Deckglases - "0", "0.17", "0.5" angebracht. Symbole des Systems sind auf dem Körper der Linsen mit Millimeter Durchmesser aufgedruckt: MI, VI.

## 5.8 Okulare

Das Mikroskop verfügt über gepaarte zentrierte Ausgleichsokulare: 10x Weitwinkel. Die technischen Daten des Okulars sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Наименование и код окуляра	Видимое увеличение	Фокусное расстояние, мм	Линейное поле, мм	Посадочный диаметр, мм
Компенсационный широкоугольный АКШ-10/18Ц	10	25	18	23,2

Die Markierung der Okulare ist in Abb. 6 dargestellt.

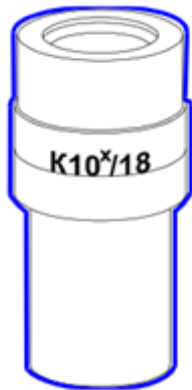


Abb. 6

K ist Korrektur;  
10x, 15x - sichtbare Vergrößerung;  
18 - lineares Feld im Bildraum.

## 6. MARKIERUNG

Das Mikroskop trägt seinen Code, das Warenzeichen des Herstellers und die Seriennummer, deren erste beiden Ziffern die letzten beiden Ziffern des Herstellungsjahres des Mikroskops darstellen.

## 7. ANGABE VON SICHERHEITSMASSNAHMEN

Bei der Arbeit mit einem Mikroskop ist die Gefahrenquelle elektrischer Strom. Das Mikroskop muss von Personen bedient werden, die in elektrischer Sicherheit geschult und zertifiziert sind. Die Sicherheitsmaßnahmen bei der Arbeit mit dem Mikroskop entsprechen den Maßnahmen, die beim Betrieb von elektrischen Anlagen mit einer Spannung bis 1000 V getroffen werden, die in den "Regeln für den technischen Betrieb von elektrischen Anlagen von Verbrauchern" und "Regeln für die Sicherheit beim Betrieb von elektrischen Anlagen von Verbrauchern" festgelegt sind, die vom Leiter des Glavgosenergonadzor am 31. März 1992 genehmigt wurden.

Bevor der Netzstecker des Mikroskop-Netzkabels in die Steckdose gesteckt wird, muss sichergestellt werden, dass der Spannungsschalter (220/110)V an der Unterseite des Sockels auf 220 V eingestellt ist.

Bringen Sie den Griff 1 (siehe Abb. 2) in die Aus-Position, indem Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen und dann das Mikroskop in das Netz stellen. Ersetzen Sie die Beleuchtungslampe und die Sicherungsleuchten bei abgezogenem Netzkabel des Mikroskops.

Beim Austausch der Sicherungseinsätze 2 dürfen nur die im Mikroskopzertifikat angegebenen Sicherungseinsätze eingebaut werden.

## **8. INSTALLATIONSSCHRITTE UND ARBEITSVORBEREITUNG**

Das Mikroskop sollte in einem Raum installiert werden, in dem Stöße und Vibrationen kaum wahrnehmbar sind. Der Raum sollte frei von Staub, Säuredämpfen, Alkalien und anderen chemischen Stoffen sein. Nach dem Transport (oder der Lagerung) bei negativer Temperatur sollte das Mikroskop in der Verpackung mindestens vier Stunden bei einer Temperatur von 10 bis 35 Grad Celsius im Raum aufbewahrt werden, danach kann es seine Arbeit aufnehmen.

### **8.1 Vorbereitung des Mikroskops für die Arbeit**

Nehmen Sie das Mikroskop aus seiner Verpackung. Den binokularen Aufsatz um 180 Grad drehen und mit einer Schraube<sup>14</sup> sichern (siehe Abb. 1).

Überprüfen Sie die Vollständigkeit des Mikroskops anhand seines Passes.

Führen Sie eine externe Inspektion des Mikroskops und des Zubehörs durch und vergewissern Sie sich, dass keine Schäden aufgetreten sind.

Ein Paar Okulare in die Okularstutzen 12 einsetzen.

Senken Sie den Objektisch 16 durch Drehen der Griffe ab.

Schrauben Sie die Objektive geordnet und arbeitsfreundlich in die Fassungen der Revolvervorrichtung ein.

Prüfen Sie, ob der Spannungsschalter (220/110) entsprechend der Netzspannung eingestellt ist.

Drehen Sie den Einstellknopf für die Lampenspannung gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag und Schließen Sie das Netzkabel an die Netzbuchse 3 (siehe Abb. 2) des Mikroskops an.

Schalten Sie die Lampe durch Drehen des Griffs 1 im Uhrzeigersinn ein (siehe Abb. 2).

### **ACHTUNG:**

Bevor Sie das Mikroskop vom Netz trennen, drehen Sie den Griff 1 (siehe Abbildung 2) gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.

### **8.2 Arbeiten mit dem binokularen Aufsatz**

Stellen Sie den Abstand zwischen den Okulartuben entsprechend der Augenbasis des Beobachters ein, indem Sie die Okulartuben in Bezug auf die Scharnierachse drehen. Sehen Sie mit dem rechten Auge in das rechte Okular, fokussieren Sie das Mikroskop mit dem Handfokussiermechanismus auf ein scharfes Bild des Präparates, das an dem Halter 3 vorfixiert ist (siehe Abb. 3) und klemmen Sie es mit dem Hebel 5 auf dem Objektisch fest. Zum Beobachten mit dem linken Auge durch das linke Okular schauen, und durch Bewegen des Okulars mit Hilfe des Dioptrienmechanismus ein scharfes Bild des Objektes erzielen, dann zur Beobachtung mit zwei Augen übergehen.

## **8.3 Einstellung des Mikroskops**

### **8.3.1 Einstellung der Beleuchtung**

Die Bildqualität im Mikroskop hängt stark von der Beleuchtung ab, daher ist die Einstellung der Beleuchtung eine wichtige vorbereitende Operation. Dieses Mikroskop bietet klassische Beleuchtung nach dem Köhler-Prinzip. Die Einstellung der Beleuchtung sollte wie folgt vorgenommen werden:

Das Objektiv 40x0,65 mit dem Revolver eindrehen und ein scharfes Bild des Objektes fokussieren;  
den durchsichtigsten Bereich in das Sichtfeld des Mikroskops bringen;  
die Feldblende durch Drehen des Rings 2 schließen (siehe Abb.1),  
die Feldblende der Kondensoreinrichtung mit dem Griff 2 schließen (siehe Abb.4);  
Bewegen Sie die Kondensoreinrichtung durch Drehen des Griffs 20 (siehe Abb. 1),  
um ein scharfes Bild von den Rändern der Feldblende zu erhalten.  
bringen Sie das Bild der Ränder der Feldblende in die Mitte des Feldes, indem Sie die Kondensoreinrichtung mit Hilfe von Zentrierschrauben<sup>5</sup> bewegen;  
die Feldblende durch Drehen des Rings 2 auf die Größe der Bildebene öffnen;  
die Aperturblende mit Griff 2 öffnen (siehe Abbildung 4);

Setzen Sie die Einstellmikroskop (aus dem Mikroskopset) anstelle des Okulars in den rechten Okulartubus und beobachten Sie die Füllung der Austrittspupille des Objektivs mit Licht; bei richtiger Einstellung der Beleuchtung wird die Austrittspupille gleichmäßig ausgeleuchtet.

### **Einstellung**

Füllt die Beleuchtung nach Auswechseln der Birne die Ausgangspupille der Linse ungleichmäßig aus, trennen Sie die Zufuhreinheit vom Netz; lösen Sie die Schraube 4 (siehe Abb. 5); klappen Sie die Birnenabdeckung 8 zurück und lösen Sie Halterung 1 an den Schrauben 7, um die Birne um den Versatz auszurichten.

Beim Wechsel zu Objektiven mit höherer Vergrößerung darf die Höhenposition des Tisches nicht verändert werden.

Wenn Sie mit 4- und 10-fach-Objektiven arbeiten, nehmen Sie die Kondensorfrontlinse aus dem Strahlengang heraus (in diesem Fall wird ein mattiertes Glas in den Strahlengang eingesetzt) und senken Sie die Kondensorvorrichtung ab, bis der Kondensorhalter auf der Unterkante des Objektstischhalters aufsetzt (ca. 10 mm).

Denken Sie bei der Einstellung der Beleuchtung daran, dass sich eine Änderung der Größe der Feldblende nur auf die Größe des zu betrachtenden Feldes auswirkt, eine Änderung der Größe der Aperturblendenöffnung wirkt sich auf die Helligkeit der Beleuchtung und den Kontrast des Bildes aus.

Der Bildkontrast kann durch Anwendung von Lichtfiltern verändert werden, die im Mikroskopset enthalten sind und im Klapprahmen 4 eingestellt werden können (siehe Abb.1).

#### **ACHTUNG!**

Sie können die Helligkeit des Bildes nicht durch Abdecken der Blende oder Absenken des Kondensors einstellen. Für beste Bildqualität wird empfohlen, die Aperturblende der Kondensoreinheit so abzudecken, dass sich die Feldblende nahe am Rand des Sichtfeldes des Mikroskops, aber außerhalb der Feldblende befindet.

#### **WARNUNG!**

Der normale Betrieb des Beleuchtungssystems ist nur bei 1-2 mm dicken Objektträgern gewährleistet.

### **8.3.2. KAMERA**

Einrichten der Beleuchtung bei der Arbeit mit der Goryev- oder Fux-Rosenthal-Kamera

Richten Sie die Beleuchtung wie folgt ein:

Installieren Sie die Kamera mit dem Präparat auf dem Objektträgertisch; schrauben Sie das Objektiv 40x0,65 in den Sockel der Revolvervorrichtung; installieren Sie die Kondensorvorrichtung mit eingeschalteter Frontlinse in der oberen Position bis zum Anschlag;

Fokussieren Sie das Mikroskop auf das scharfe Bild des Präparates, decken Sie die Aperturblende ab; setzen Sie die Punktblende im rechten Okulartubus anstelle des Okulars ein, indem Sie die Kondensoreinrichtung mit Hilfe der Zentrierschrauben 5 verschieben (siehe Abb. 4). Abb. 1 ), um die beste Ausleuchtung zu erzielen; entfernen Sie die Punktblende, setzen Sie das Okular in den Tubus und schalten Sie auf die Betrachtung des Präparats in einem Hellfeld um; erzielen Sie das kontrastreichste Bild des Präparats, indem Sie die Größe der Aperturblende der Kondensoreinrichtung verändern.

## **9. MIKROSKOP-OPERATION**

### **9.1. Wahl der Abschlussseiben**

Es wird empfohlen, die Beobachtung mit der kleinsten Vergrößerungslinse zu beginnen, die bei der Auswahl eines Details für eine detailliertere Studie als Sucherobjektiv verwendet wird.

Mit jeder im Mikroskopset enthaltenen Linse kann jedes beliebige Okular genommen werden. Es wird jedoch empfohlen, zu Beginn der Beobachtung ein 10-fach-Okular mit dem größten linearen Feld zu verwenden.

Bringen Sie nach der Auswahl des zu untersuchenden Bereichs dessen Bild in die Mitte des Sichtfelds (wenn dieser Vorgang nicht sorgfältig genug durchgeführt wird, fällt der interessierende Bereich des Beobachters möglicherweise nicht in das Sichtfeld eines stärkeren Objektivs).

Dann können Sie mit stärkeren Objektiven, einschließlich Immersionsobjektiven, arbeiten.

### **9.2. Arbeiten mit Immersionslinsen**

Arbeiten Sie mit Immersionslinsen in einem Raum mit einer Lufttemperatur von 15 bis 25 Grad Celsius.

Bei der Arbeit mit der Linse 40x0,75 Wasserimmersion ist es notwendig, mit einem Glasstab auf die Objektivfrontlinse und auf das Präparat auf einen Tropfen destillierten Wassers, und bei der Arbeit mit den 100x1,25 Öl-Immersionen einen Tropfen des Immersionsöls aus dem vollständigen Satz des Mikroskops aufzutragen.

#### **ACHTUNG!**

Verwenden Sie stattdessen keine Immersionsölsurrogate, da dies die Bildqualität erheblich verschlechtern kann.

Nachdem die Immersion auf die Linsenvorderlinse und das Präparat aufgetragen wurde, heben Sie den Objektstisch an, indem Sie mit den Grobfokussiergriffen so lange drehen, bis sich die Immersionstropfen berühren; dann erhalten Sie unter Beobachtung des Objekts und unter Verwendung der Griffe des Mikrometermechanismus ein scharfes Bild der Oberfläche des untersuchten Präparats. Wenn während des Fokussierens im Sichtfeld des Mikroskops Bilder von Luftblasen entstehen, die in Schichten von Immersionsöl enthalten sein können, ist es notwendig, den Tisch mit den Griffen zur Grobfokussierung abzusenken und den Vorgang des erneuten Fokussierens durchzuführen.

Die Einstellung der Beleuchtung mit Immersionslinsen ist nach dem in 8.3.1 beschriebenen Verfahren vorzunehmen.

## ACHTUNG!

Die beste Bildqualität mit Immersionslinsen wird erreicht, wenn die Dicke des Deckglases des Präparats von den in Tabelle 1 angegebenen Werten nicht abweicht. Nach der Arbeit mit Immersionslinsen, insbesondere Ölimmersionslinsen, reinigen Sie die Frontlinse des Präparats sowie das Präparat von der Immersionsflüssigkeit mit einem sauberen Tuch oder Filterpapier, wischen Sie die verschmutzten Oberflächen mit Watte ab, oder nutzen sie ein Batisttuch und tränken Sie es leicht mit Äther oder einer alkoholischen Verbindung.

## WARNUNG!

Drücken Sie beim Reinigen nicht auf die Frontlinse!

Wenn durch unsachgemäße Handhabung der Immersionsobjektive der Bildkontrast vermindert wird oder die Schärfe verloren geht, empfiehlt es sich, folgende Maßnahmen durchzuführen:

Objektiv ausdrehen, wie oben beschrieben reinigen; wenn das Licht der Tischlampe auf das Objektiv gelenkt wird, darauf achten, dass kein Schmutz, Spuren von Immersionsöl, Kratzer und Schlaglöcher auf der Oberfläche der Frontkomponente vorhanden sind; die Einstellung der Mikroskopbeleuchtung überprüfen: die Aperturblende sollte um die Pupille des Objektivs oder um  $\frac{2}{3}$  der Pupillengröße offen sein; die Leuchtfeldblende sollte um die Größe des Sichtfelds offen sein; achten Sie darauf, dass die Dicke des Deckglases, mit dem das Präparat verklebt wird,  $(0,17 \pm 0,02, 0,04)$  mm beträgt.

## HANDHABUNG VON ZUBEHÖR

Die Einsatzmöglichkeiten des Mikroskops können durch die Verwendung von Zubehör - Mikrofotografien (das Mikroskop ist nicht im Set enthalten und kann separat erworben werden), Phasenkontrastgeräte und andere - erheblich erweitert werden.

### 10. 1.

Die auf dem Mikroskop untersuchten Präparate können mit dem Schwarzweißfilm in allen Untersuchungsmethoden mit Hilfe der Mikrophotoaufsatz des MFN-11-Typs (nicht im Mikroskopsatz enthalten) fotografiert werden. Bei der Fotografie wird empfohlen für die Erhöhung des Kontrastes der Präparate, Farblichtfilter, hauptsächlich ZS11 und andere, die im Mikroskopsatz Fotografie enthalten sind, zu verwenden, um die größte Intensität zu erreichen, die Helligkeit des Objektes kann mit Hilfe der Lichtfilter HS8 gemindert werden.

Der Mikrophotoaufsatz vom Typ MFN-11 wird in die Buchse des Binokularen Aufsatzes eingesetzt und mit einer Schraube 14 befestigt (siehe Abb.1). Die Arbeitsweise mit dem Mikrophotoaufsatz ist in dessen technischer Beschreibung und Bedienungsanleitung beschrieben.

## 10.2 Betrieb mit einem Phasenkontrastgerät

Das Phasenkontrastgerät vom Typ KF-4M dient zur Untersuchung kontrastarmer, im Mikroskop unsichtbarer Objekte und zu deren Beobachtung im Durchlicht in einem Hellfeld. Das Gerät kann in der Halterung 21 installiert werden (siehe Abb.1). Zusammen mit dem Mikroskop eröffnet das Gerät KF-4M völlig neue Möglichkeiten auf dem Gebiet der Untersuchung von Objekten in ihrem natürlichen Zustand, indem es einen hohen Kontrast zwischen den beobachteten Fragmenten des Präparats und seinem Hintergrund einnimmt, was besonders wichtig ist bei der Untersuchung von Zellelementen, Mitosen, Amitosen und Chromosomen, spezifischen Blutgranula, Thrombozyten in der Goryaev-Kammer und anderen kontrastarmen biologischen Objekten.

Die Arbeitsweise mit dem Gerät KF-4M zur Beobachtung von Objekten nach der Phasenkontrastmethode ist in seiner technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung beschrieben.

## 11. MÖGLICHE FEHLFUNKTIONEN

Mögliche Fehlfunktionen und Lösungen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При подключении блока питания к сети горит светодиод и не горит лампа фонаря	Вышла из строя лампа фонаря	Отключить блок питания от сети. Отвернуть винт 4 (см. рис.5). Откинуть кожух фонаря 8 и дать лампе остыть. Отвернуть винт 6, взять лампу за цоколь и вынуть из держателя 1. Взяв новую лампу за цоколь (не дотрагиваясь до ножек), произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии повреждений. Вставить лампу в держатель 1 между токопроводящими планками 5 так, чтобы V-образный выступ вошел в V-образное углубление цоколя, после чего завернуть винты 6. Накинуть кожух на фонарь и завернуть винт 4.
При подключении блока питания к сети не горят светодиод и лампа фонаря	Перегорели плавкие вставки (предохранители)	Отключить блок питания от сети. Вынуть плавкие вставки (см.рис.2) и при обнаружении их неисправности заменить новыми.



Die durchschnittliche Erholungszeit des Mikroskops des Benutzers aufgrund der Verwendung des Mikroskopsets beträgt nicht mehr als 30 Minuten.

## **12. REGELN FÜR DIE HANDHABUNG VON MIKROSKOPEN**

Das Mikroskop ist so hergestellt, dass es gründlich getestet werden kann und möglicherweise für lange Zeit seinen Dienst versagt, aber es muss sauber gehalten und vor Beschädigungen geschützt werden. Um das Aussehen des Mikroskops zu erhalten, ist es notwendig, es regelmäßig mit einem weichen, leicht mit säurefreiem Vaseline getränkten Tuch abzuwischen, wobei der Staub vorher zu entfernen ist, und die Metallteile des Mikroskops mit einem weichen, sauberen Tuch trocken zu reiben. Um die optischen Teile der Staubschutzkappe zu schützen, ist es notwendig, die Okulare in den Okulartuben zu belassen oder Kappen auf die Tuben aufzusetzen. Berühren Sie die Oberflächen der optischen Teile nicht mit den Fingern. Wenn Staub auf die letzte, tief sitzende Linse gelangt ist, muss die Oberfläche der Linse sehr vorsichtig mit sauberer Watte abgewischt, auf einen Holzstab gewickelt und leicht mit Äther oder Alkohol getränkt werden. Wenn Staub in das Innere der Linse eingedrungen ist und sich Staub auf der Innenseite der Linse abgelagert hat, sollten Sie die Linse zur Reinigung an eine optische Werkstatt schicken.

### **WARNUNG!**

Demontieren Sie das Objektiv nicht selbst. Wenn Sie die Arbeit mit dem Mikroskop beendet haben, senken Sie den Objektstisch ab, um einen versehentlichen Kontakt des Objektivs mit dem Präparat und eine Beschädigung der Frontlinse des Objektivs zu vermeiden, decken Sie das Mikroskop mit dem Deckel ab und legen Sie das Zubehör in die Verpackung.<sup>13</sup>.

### **VERSAND**

Beim Transport des Mikroskops sind das Instrument und das Zubehör in geeigneten Verpackungen und zusammen mit der Betriebsdokumentation in Transportbehältern unterzubringen. Es ist erlaubt, das Mikroskop mit allen Transportmitteln in abgedeckten Fahrzeugen zu transportieren.