

AU-16-SPEKTRALTUBUS

СПЕКТРАЛЬНАЯ НАСАДКА АУ-16

Der Spektraltubus AU-16 ist ein Zubehör für biologische Mikroskope; sie wird am Außendurchmesser des Okulartubus installiert. Der Tubus ist für die qualitative Untersuchung von Lumineszenzspektren, die von separaten Strukturen der Objekte emittiert werden, und von Absorptionsspektren verschiedener Teile des Präparats im Bereich der Wellenlängen von 0,4 bis 0,75 μm bestimmt.

Die Bestimmung der Grenzen der Bereiche der Strahlung und der Absorption des Lichtes durch die untersuchten Objekte kann entweder direkt auf einer Skala der Wellenlängen oder als eine Methode des Vergleichs bei gleichzeitiger Beobachtung der Spektren von zwei Substanzen erfolgen.

Wenn der Spektralteil abgenommen wird, kann der Spektraltubus als gewöhnliches 7-fach-Kompensationsokular verwendet werden.

Der komplette Satz des Okulars ist in seinem Zertifikat aufgeführt.



AUFBAU DER OPTIK

Die Hauptelemente des optischen Systems des AU-16-Kopfes sind das Spektralprisma 4 der Direktsicht und das Kompensationsokular 7x, bestehend aus einer Sammellinse 1 und einer Augenlinse 3.

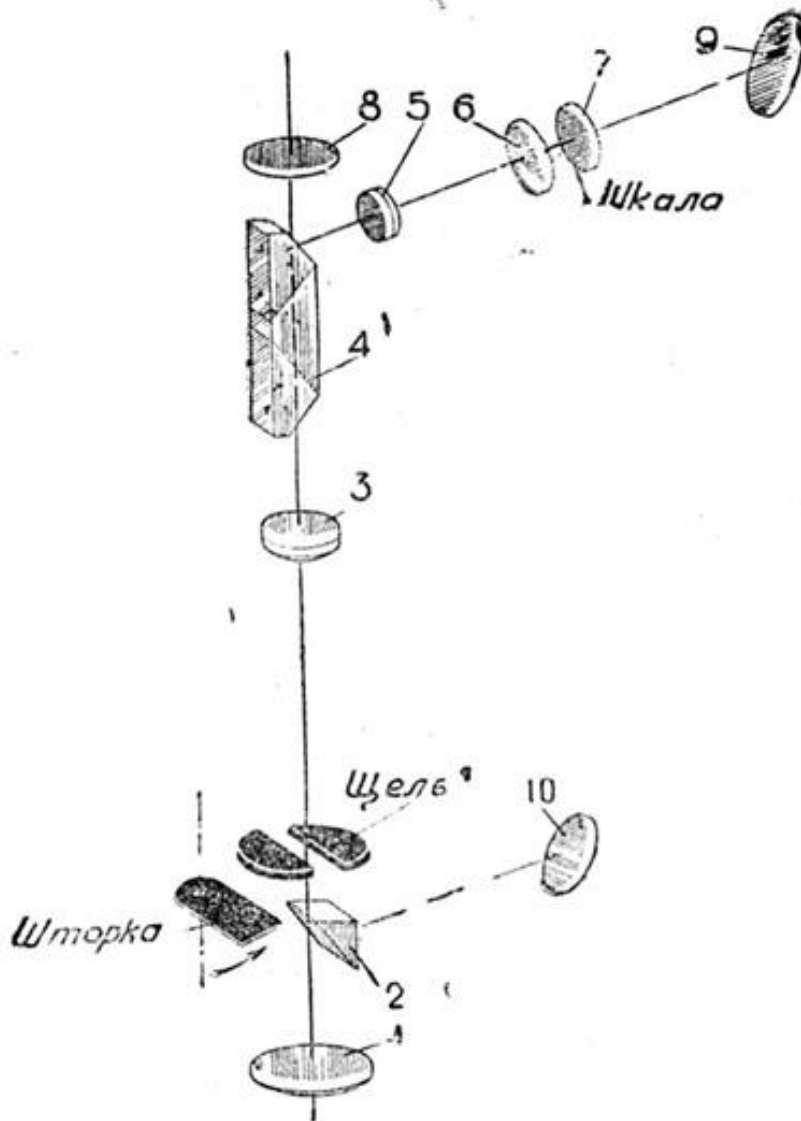


Abb. 1. Optisches Diagramm:

- 1 - Sammellinse;
- 2 - Prisma;
- 3 - Augenlinse;
- 4 - Spektralprisma;
- 5 - Projektionslinse;
- 6 - Projektionslinse;
- 7 - Wellenlängenskala;
- 8 - Schutzglas;
- 9 - Spiegel;
- 10 - Spiegel.

In der Fokalebene der Augenlinse hat das Okular einen Schiebesechlit und einen Vorhang, die vom Strahlengang abgeschaltet sind. Der verschiebbare Spalt dient zur Untersuchung der Spektren von Objekten, deren Bild in seine Ebene projiziert wird; der Vorhang dient zur Begrenzung der Spaltlänge. In Fällen, in denen der Spektraltubus als gewöhnliches Okular verwendet wird, wird die Spaltblende vom Strahlengang abgeschaltet und an ihrer Stelle eine kreisförmige Öffnung des Okulars eingesetzt. Um ein scharfes Bild des Spaltes im Auge des Beobachters zu erhalten, kann die Augenlinse des Okulars um ± 4 Dioptrien bewegt werden. Hinter dem Okular wird ein Spektralprisma 4 der Direktsicht in den Strahlengang eingeführt, das das auftreffende Licht in die Spektralanteile zerlegt.

Die Wellenlängenskala 7 auf der Seite des Spektralprismas liegt in der Brennebene des Systems aus zwei Projektionslinsen 5 und 6. So sieht der Beobachter im Sichtfeld des Augenaufsatzes gleichzeitig das Bild der Wellenlängenskala und das Spektrum des Untersuchungsobjektes. Die Skala (Abb. 2) ist in Wellenlängen (in Mikrometern) eingeteilt.

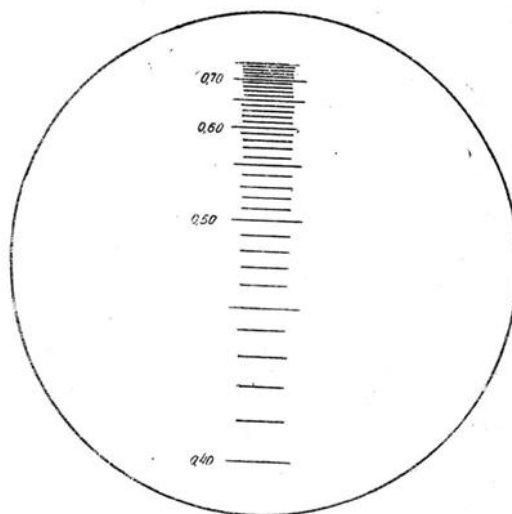


Abb. 2. Gitter .

Um ein scharfes Bild der Skala entlang des Auges des Beobachters zu erhalten, wird die Skala entlang der optischen Achse bewegt, um eine dioptrische Führung innerhalb von ± 4 Dioptrien zu ermöglichen. Die Wellenlängenskala wird von Spiegel 9 beleuchtet, der von jeder Lichtquelle beleuchtet werden kann.

Der Spektrotubus ermöglicht den Vergleich zweier Spektren: des Spektrums des zu untersuchenden Objekts und des Spektrums jeder bekannten Substanz. Zu diesem Zweck wird das Objekt (bekannte Substanz) zwischen Spiegel 10 und Prisma 2 platziert, das in den Strahlengang einbezogen werden soll. Die durch den Spiegel 10 von der Lichtquelle gelenkten Strahlen passieren (oder werden reflektiert) das Objekt und fallen auf das Prisma 2, das die Strahlen auf den Spalt lenkt.

AUFB AU

Die allgemeine Ansicht des Spektrotubus ist in der Abbildung. 3 und 4 dargestellt.

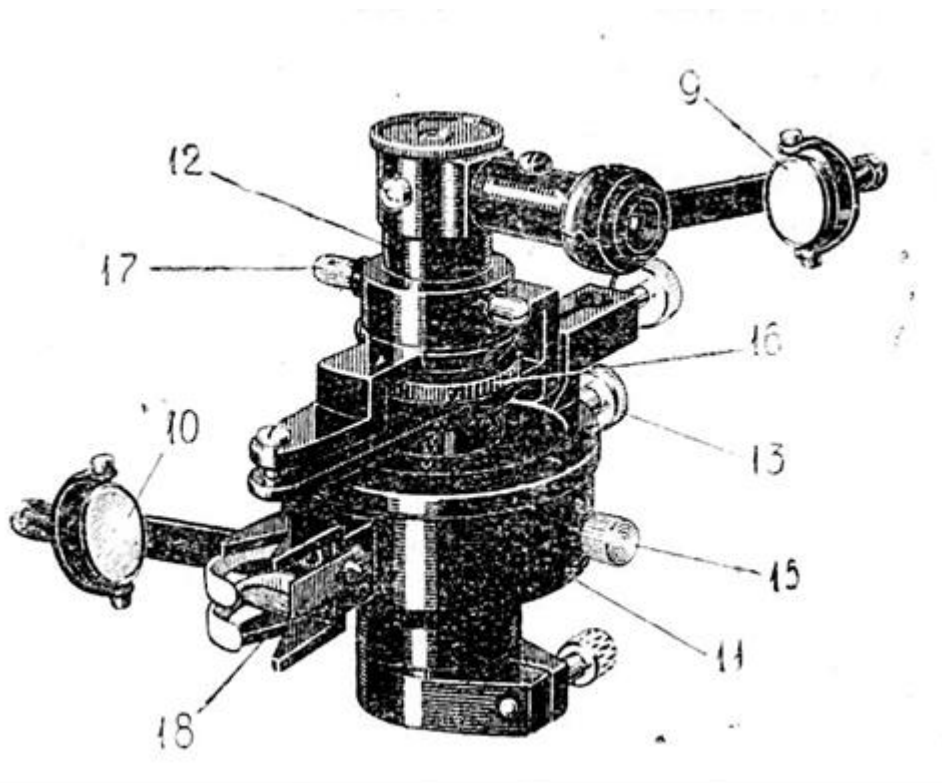


Abb. 3. Gesamtansicht:

- 9 - Spiegel;
- 10 - Spiegel;
- 11 - unterer okularer Teil der Düse;
- 12 - oberer spektraler Teil der Düse;
- 13 - Einstellknöpfe;
- 15 - Einstellknöpfe;
- 16 - Blende;
- 17 - Schlüssel;
- 18 - Objekthalter.

Abb. 3 zeigt, dass der Spektraltubus AU-16 aus zwei aufklappbaren Hauptteilen besteht: dem unteren Okularteil 11 und dem oberen Spektralteil 12.

Der untere okulare Teil des Tubus ist ein Gehäuse, in dem der Bewegungsmechanismus montiert ist. Innerhalb dieses Gehäuses gibt es die folgenden Einrichtungen:

Herausschiebbare Schlitzmembran 13;

Vorhang, der durch den Knopf 15 ein- und ausgeschaltet wird;

Prisma 2 (Abb. 1), das mit dem Griff 14 (Abb. 4) ein- und ausgeschaltet wird.

Der Körper endet mit einem Schlitzkragen, mit dem die Düse auf den Okulartubus des biologischen Mikroskops aufgesetzt und vom Schraubknopf geklemmt wird.

Durch Ziehen an der Lamelle 13 (Abb. 3) wird die Schlitzblende vollständig vom Strahlhub abgeschaltet und stattdessen die Rundblende eingesetzt.

Der mit einem Gewinde versehene Rahmen der Okularlinse wird in den oberen Teil des Körpers eingeschraubt, um das Okular auf die Schärfe des Spaltes am Auge des Beobachters einzustellen.

Auf der linken (rechten) Seite des Gehäuses befindet sich eine Vorrichtung zum Einspannen einer Referenzgas- oder Flüssigkeitsküvette und ein Drehspiegel 10 zur Beleuchtung dieser Küvetten.

Auf der rechten (linken) Oberseite des Gehäuses befindet sich eine Halterung mit einer Öffnung für die Installation der Spektrografiekamera, die nicht im Gerätesatz enthalten ist.

Im oberen Teil des Spektraltubus AU-16 befindet sich ein Gehäuse, in dem ein schwenkbares Spektralprisma 4 montiert ist (Abb. 1). Das Schwenken dieses Prismas erfolgt mit einem Spezialschlüssel 17 (Abb. 3), der am Kopf in einer versenkten Schraube angebracht ist. Auf der rechten Seite des Gehäuses befindet sich eine Ausbuchtung mit einem darin montierten Projektionssystem, bestehend aus den Linsen 5 und 6 (Abb. 1). Eine Röhre mit einer Skala von Wellenlängen an ihrem Ende ist am Außendurchmesser des Zahnkranzes angebracht. Auf einem Rohr ist der Kragen mit Drehspiegel 9 angebracht, der zur Beleuchtung einer Skala dient.

Ein Rahmen mit einem Schutzglas 8 wird in den oberen Hals des Gehäuses geschraubt.

Zur Beobachtung des Spektrums wird der obere Teil des Tubus auf eine Klemme montiert und die Beobachtung erfolgt von oberhalb des Schutzglases. Zur Beobachtung eines Objekts mit einem herkömmlichen Okular wird der obere Teil des Tubus heruntergeklappt und die Beobachtung durch das Okular vorgenommen; in diesem Fall sollte die Schlitzblende aus dem Strahlengang herausbewegt werden.

Abb. 4

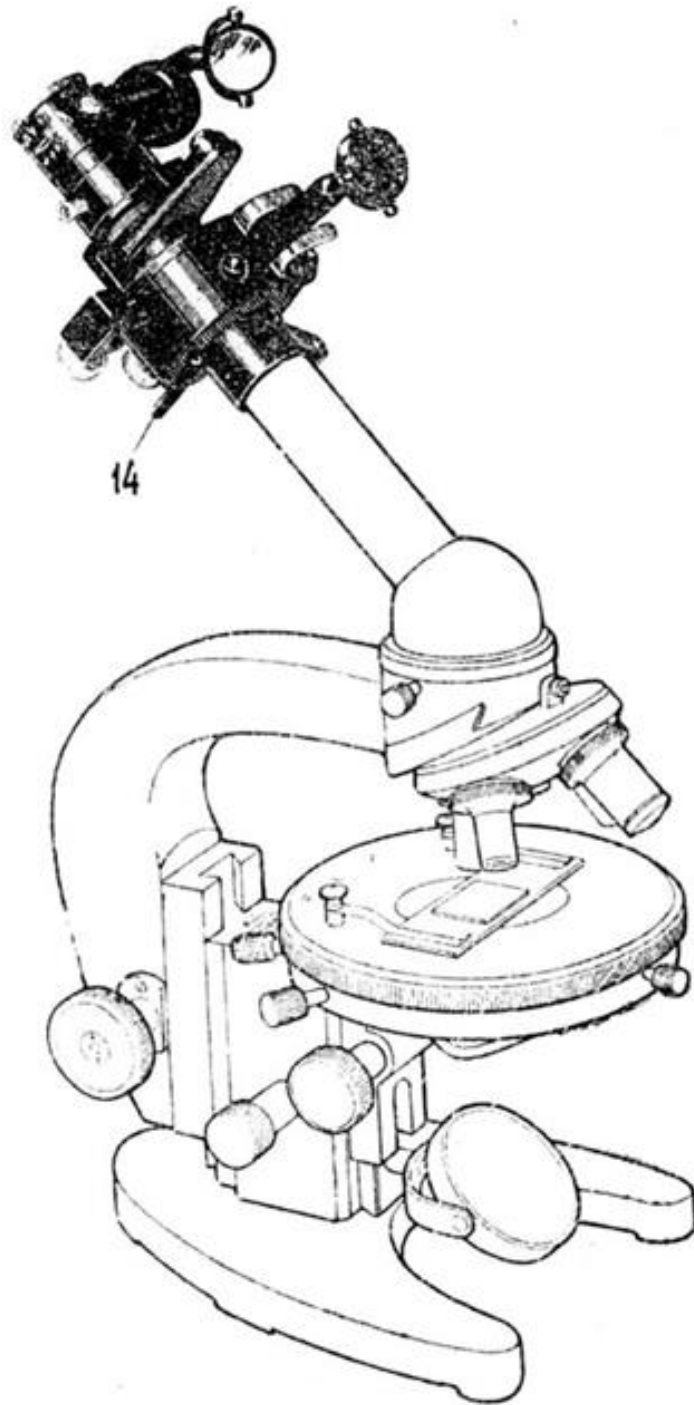


Abb. 4. Gesamtansicht des auf dem Mikroskop montierten Tubus:

Im Zubehörsatz des Tubus AU-16 befindet sich die Blende 16 (Abb. 3) und ein spezieller Objekthalter 18. Die Blende 16 wird verwendet, um das Auge des Beobachters vor Fremdlicht zu schützen, das auf das Spektralprisma fällt. Der Halter 18 dient zur bequemen Installation eines Referenzobjektes; er wird vor dem Prisma 2 installiert (Abb. 1). Zum Einsetzen des Halters sollte die Schraube 14 leicht gelöst, ein Schlitz im Halter unter den Schraubenkopf geschoben und die Schraube dann so weit wie möglich eingedreht werden.

ARBEITSVERFAHREN

Der Spektralokular-Kopf AU-16 wird bis zum Anschlag auf den Mikroskoptubus aufgesetzt und so gedreht, dass sich die Skala der 7 (Abb. 1) Wellenlängen auf der linken Seite des Beobachters befindet. In dieser Position wird die Düse durch das Lamm am Mikroskoptubus befestigt.

Die qualitative Untersuchung von Spektren kann auf zwei Arten durchgeführt werden:

unter Verwendung der im Sichtfeld der Düse beobachteten Wellenlängenskala;
die Methode zum Vergleich der beiden Spektren.

Untersuchung des Spektrums mit Hilfe einer Wellenlängenskala

Die Definition der Grenzen der Bereiche der Strahlung und Lichtabsorption durch getrennte Strukturen der zu untersuchenden Objekte kann direkt auf einer Skala von Wellenlängen erfolgen. In diesem Fall sieht der Forscher, der durch den Tubus beobachtet, gleichzeitig das Spektrum der untersuchten Substanz und die Wellenlängenskala, deren Bild dem Bild des Spektrums überlagert ist. Auf einer Skala von Wellenlängen werden die Grenzen der Spektren der untersuchten Substanz bestimmt.

Vor Beginn der Arbeiten muss der Tubus eingerichtet werden. Die Anpassung sollte in der folgenden Reihenfolge vorgenommen werden:

Drehen Sie den oberen spektralen Teil des Tubus in Richtung der Achse. Drehen Sie den Knopf 13 (Abb. 3) bis zum Anschlag und bringen Sie die Schlitzblende in den Strahlengang. Drehen des Augenlinsenkörpers 3 (Abb. 1), um ein scharfes Bild des Schlitzes zu erhalten.

Installieren Sie den Spektralteil des Tubus auf der Halterung.

Drehen des Rahmens der Skala 7, um beim Betrachten durch den Tubus ein klares Bild davon zu erhalten.

Die Skala kann direkt von der Lichtquelle beleuchtet werden; dann wird die Spiegelhalterung 9 zur Seite gedreht. Wenn es nicht möglich ist, den Maßstab direkt von einer Lichtquelle aus zu beleuchten, wird vor dem Maßstab ein Spiegel 9 mit Drehwinkeln angebracht. Die Beleuchtung kann daher leicht an jeder Position der Lichtquelle durchgeführt werden.

Das Spektralprisma 4 wird durch die Drehung des Schlüssels 17 bewegt (Abb. 3). Wenn sich das Prisma bewegt, wird das Bild der Skala im Sichtfeld des Okulars verschoben, so dass es vor der Arbeit notwendig ist, das Prisma auf ein vorher bekanntes Spektrum einzustellen. Es ist möglich, Entladungsröhren, Quecksilber- oder Natriumlampen oder eine Natriumbrennerflamme zu verwenden. Die Wellenlänge der Natriumlinie beträgt $0,59 \mu\text{m}$. Bei der Justierung des Prismas, z.B. durch die Natriumflamme, ist es notwendig, die Lichtstrahlen in das Mikroskop zu lenken (ohne Linse) und der Beobachter sieht ein gelbes Band im Sichtfeld des Tubus. Durch Drehen des Knopfes 13 wird die Schlitzbreite auf die kleinste Größe eingestellt; die Beobachtung der Schlitzbreite erfolgt im Okular mit dem spektralen Teil des Tubus. Schalten Sie dann den spektralen Teil des Tubus wieder ein und kombinieren Sie durch Drehen des Schlüssels 17 das Bild der Natriumlinie mit der Teilung "0,59" der Wellenlängenskala, indem Sie durch den Tubus beobachten. Danach darf das Prisma auf keinen Fall mehr verstellt werden, was zu Fehlern bei der Auswertung der Spektren führt.

Nach der spezifizierten Einstellung und Justierung des Tubus AU-16 können die Spektren in der folgenden Reihenfolge untersucht werden.

Schrauben Sie die Linse mit geringer Vergrößerung ($8\times 0,20$ oder $10\times 0,30$) in den Mikroskoprevolver ein.

Legen Sie das zu untersuchende Objekt auf den Objektträgertisch des Mikroskops. Den oberen spektralen Teil des Tubus zur Seite schieben und mit dem Knopf 13 das Bild auf eine kreisförmige Öffnung erweitern. Drehen Sie den Griff 14 (Abb. 4) im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, und schalten Sie durch Drehen des Knopfes 15 (Abb. 3) den Vorhang aus, wenn er das Feld bedeckt.

Fokussieren Sie den Mikroskoptubus auf das Objekt, geben Sie den untersuchten Bereich des Objekts in das Sichtfeld ein und platzieren Sie ihn in der Mitte des Okularsichtfelds.

Drücken Sie den Knopf 13, schalten Sie die Schlitzöffnung ein und stellen Sie den Schlitz durch Drehen des Knopfes auf die kleinste Größe ein. Der Öffnungswert des Spaltes kann sowohl bei der Untersuchung in Abhängigkeit von der Helligkeit der Lumineszenzspektren als auch bei der Bestimmung der Absorptionsspektren in Abhängigkeit von der Helligkeit der Lichtquelle eingestellt werden. Es ist möglich, das Bild eines Objekts durch die Länge des Spaltes auf einer Hälfte des Feldes zu begrenzen, indem die Knöpfe 15 gedreht werden. Auf der anderen Hälfte des Feldes erfolgt die Bildeinschränkung durch Drehen des Griffs 14 (Abb. 4) gegen den Uhrzeigersinn.

Schalten Sie den spektralen Teil des Tubus ein.

Danach ist es möglich, Nachforschungen anzustellen.

Bei der Beobachtung durch den Tubus sieht der Forscher im Sichtfeld das Spektrum der untersuchten Substanz und die Skala der Wellenlängen. Auf einer Skala von Wellenlängen ist es möglich, zu bestimmen, welche Bereiche des Spektrums die Substanz emittiert und welche Bereiche des Spektrums sie absorbiert.

Untersuchung von Spektren durch Vergleichsmethode

Bei der Untersuchung von Spektren mit der Vergleichsmethode sieht der Beobachter zwei Spektren im Tubus: das Spektrum der untersuchten Substanz und das Spektrum der (bekannten) Referenzsubstanz. Durch Beobachtung und Vergleich von Spektren ist es möglich, das untersuchte Spektrum abzuschätzen.

Die Forschung wird auf folgende Weise durchgeführt.

Die zu prüfende Substanz wird auf den Objektträgertisch des Mikroskops gelegt. Das Mikroskop und der Spekraltubus sind, wie oben erwähnt, so eingerichtet, dass der Beobachter das Spektrum der zu untersuchenden Substanz sehen kann.

Die Substanz, deren Spektrum bekannt ist, wird zum Vergleich mit der zu prüfenden Substanz an dem Tubushalter montiert. In diesem Fall wird der Griff 14 (Abb. 4) gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht. Der Spiegel 10 (Abb. 3) ist eingeschaltet, durch Drehen sollte man eine gute Ausleuchtung erreichen. Der Beobachter sollte dann zwei benachbarte Spektren im Sichtfeld sehen und sie vergleichen können.

PFLEGE

Der Spekraltubus AU-16 kann über lange Zeit einwandfrei funktionieren, aber dazu ist es notwendig, ihn immer sauber zu halten und vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

Wenn Staub auf dem Tubus gefunden wird, sollte er abgebürstet und dann mit einem weichen, sauberen Tuch abgewischt werden.

Berühren Sie die Linsenoberflächen nicht mit den Fingern.

Um die Außenflächen der Linsen, Spiegel und des Schutzglases 8 (Abb. 1) zu reinigen, sollten Sie die Linsen zunächst mit einem sehr weichen, zuvor an der Luft gut ausgewaschenen Pinsel von Staub befreien. Danach werden die Oberflächen der Linsen, Spiegel und des Deckglases mit einem weichen, mehrfach gewaschenen (zuletzt ohne Seife), mit Benzin oder Anästhesie-Äther oder Xylol leicht getränkten Tuch oder Batistlappen abgewischt. Um das Aussehen des Tubus zu erhalten, ist es notwendig, ihn regelmäßig nach gründlicher Entfernung von Staub mit einem in säurefreier Vaseline getränkten Tuch abzuwischen und anschließend mit einem weichen, vollkommen sauberen Tuch zu trocknen.

Schrauben Sie Teile nicht selbst ab und demontieren Sie sie nicht selbst, da das Gerät sonst unbrauchbar wird.

VERPACKUNG

Der Spektraltubus AU-16 wird vom Werk in einer polierten Holzkiste geliefert, die die Sicherheit des Gerätes beim Transport gewährleistet.

GEWICHT UND ABMESSUNGEN

Gewicht des Tubus - 300 g.

Gewicht des Tubus in der Kiste - 800 g.

Abmessungen des Tubus – 90x100x105 mm.

Abmessungen des Gehäuses – 140x115x120 mm.

