

U.S. Officials Only

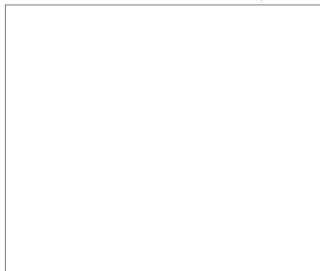
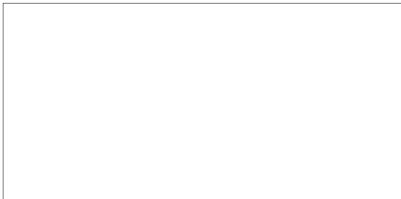
SECRET

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY  
**INFORMATION REPORT**

25X1

COUNTRY Germany (Soviet Zone)

SUBJECT Zeiss-Ikon, Dresden, Target Camera



DATE DISTR. 16-Mar 54 25X1

NO. OF PAGES 1 *Eval*

NO. OF ENCLS. *0*

SUPP. TO REPORT NO. *ATTB*

THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION AFFECTING THE NATIONAL DEFENSE OF THE UNITED STATES. WITHIN THE MEANING OF TITLE 18, SECTIONS 793 AND 794, OF THE U.S. CODE, AS AMENDED. ITS TRANSMISSION OR REVELATION OF ITS CONTENTS TO OR RECEIPT BY AN UNAUTHORIZED PERSON IS PROHIBITED BY LAW. THE REPRODUCTION OF THIS REPORT IS PROHIBITED.

THIS IS **UNEVALUATED** INFORMATION



*WR aut*  
25X1

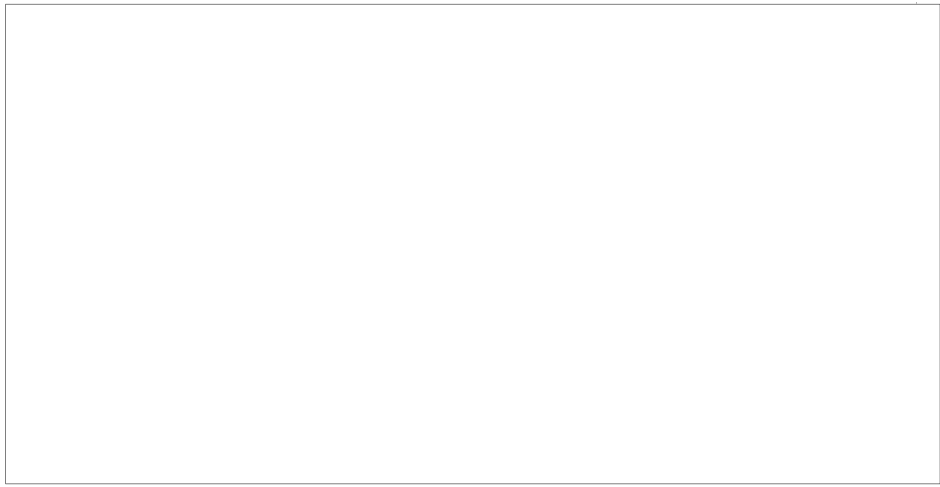
1. The manufacture of a fully automatic target camera for airplanes commenced at Zeiss-Ikon, Dresden, on 15 Jan 54, on an order from the Soviet Union. The camera will be able to take nine pictures per second. The development work took only half a year. The camera was developed from a former airforce camera. It is probably intended for use by fighter planes, because special weight has been placed on small size.
2. There has been no change in the production of curve potentiometers and parts for torpedoes. The plant is able to keep its production constant because the supply of materials remains fairly regular.

*V54*

*G*

*LY*

25X1



U.S. Officials Only

THIS REPORT HAS AN ENCLOSURE ATTACHED -  
DO NOT DETACH

SECRET

RETURN TO CIA MAIL ROOM

DISTRIBUTION	STATE	ARMY	NAVY	AIR	FBI	ORR	EV		
--------------	-------	------	------	-----	-----	-----	----	--	--

This report is for the use within the USA of the Intelligence components of the Departments or Agencies indicated above. It is not to be transmitted overseas without the concurrence of the originating office through the Assistant Director of the Office of Collection and Dissemination, CIA.

DEC 1951

U.S. Officials Only

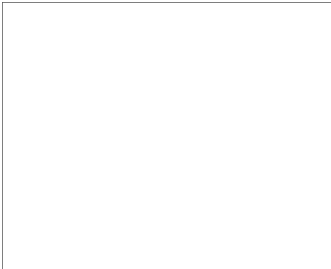
SECRET

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY  
**INFORMATION REPORT**

25X1

COUNTRY Germany (Soviet Zone)

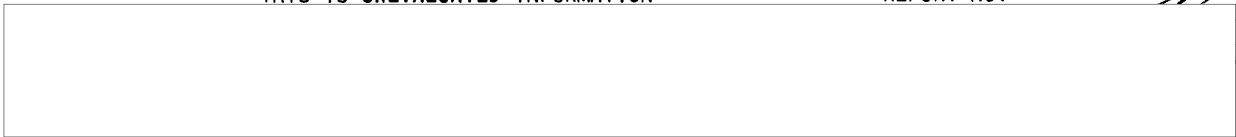
SUBJECT Zeiss-Ikon, Dresden, Target Camera



THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION AFFECTING THE NATIONAL DEFENSE OF THE UNITED STATES, WITHIN THE MEANING OF TITLE 18, SECTIONS 793 AND 794, OF THE U.S. CODE, AS AMENDED. ITS TRANSMISSION OR REVELATION OF ITS CONTENTS TO OR RECEIPT BY AN UNAUTHORIZED PERSON IS PROHIBITED BY LAW. THE REPRODUCTION OF THIS REPORT IS PROHIBITED.

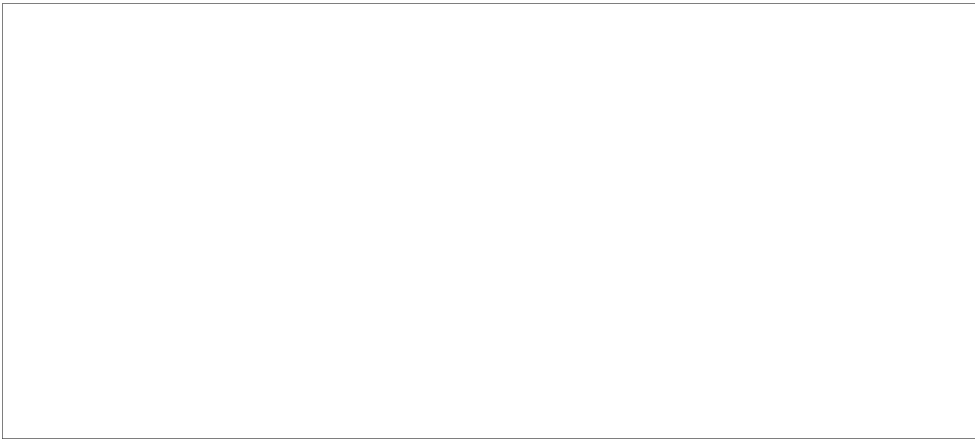
DATE DISTR. 16-Mar 54  
25X1  
NO. OF PAGES 1  
NO. OF ENCLS.  
SUPP. TO REPORT NO.

THIS IS **UNEVALUATED** INFORMATION



25X1

1. The manufacture of a fully automatic target camera for airplanes commenced at Zeiss-Ikon, Dresden, on 15 Jan 54, on an order from the Soviet Union. The camera will be able to take nine pictures per second. The development work took only half a year. The camera was developed from a former airforce camera. It is probably intended for use by fighter planes, because special weight has been placed on small size.
2. There has been no change in the production of curve potentiometers and parts for torpedoes. The plant is able to keep its production constant because the supply of materials remains fairly regular.



25X1

U.S. Officials Only

SECRET

DISTRIBUTION	STATE	ARMY	NAVY	AIR	FBI	ORR	EV		
--------------	-------	------	------	-----	-----	-----	----	--	--

This report is for the use within the USA of the Intelligence components of the Departments or Agencies indicated above. It is not to be transmitted overseas without the concurrence of the originating office through the Assistant Director of the Office of Collection and Dissemination, CIA.

25X1

Sanitized Copy Approved for Release 2011/05/26 : CIA-RDP81-01036R000200010003-9

**Page Denied**

Next 1 Page(s) In Document Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2011/05/26 : CIA-RDP81-01036R000200010003-9

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Биологические микроскопы</b>		<b>Стр.</b>
Биологический микроскоп, модель М-10 .....	5	
Упрощенный микроскоп, модель МУ .....	10	
Трихинный микроскоп, модель МИС-7 .....	11	
Хлопковый микроскоп, модель МИС-9 .....	14	
Биологический микроскоп, модель МБИ-1 .....	15	
Исследовательский биологический микроскоп, модель МБИ-2 .....	20	
Дорожный биологический микроскоп, модель МБИ-4 .....	26	
Бинокль-микроскоп, модель МП-1 .....	30	
Бинокль-микроскоп, модель М-24 .....	33	
<b>Принадлежности к биологическим микроскопам</b>		
Безокулярная насадка, модель АУ-12 .....	36	
Увеличительная фотонасадка к микроскопам, модель МФН-1 .....	38	
Резервный окулярный микрометр, модель АМ-9-2 .....	40	
Резервный аппарат, модель РА-4 .....	41	
Устройство для наблюдения препаратов методом фазовых контрастов, модель КФ-1 .....	42	
Декартов координатный препаратодитель, модель СТ-12 .....	44	
Окуляр-элюминатор, модель ОИ-1 .....	45	
Конденсор темного поля, модель ОИ-13 .....	47	
Лампы для микроскопирования, модель ОИ-7 .....	49	
<b>Поляризационные микроскопы</b>		
Большой поляризационный микроскоп, модель МИН-4 .....	50	
Петрографический микроскоп, модель МИН-5 .....	54	
Рудный микроскоп, модель МИН-6 .....	56	
<b>Металлографические микроскопы</b>		
Большой горизонтальный металлографический микроскоп, модель МИМ-8 .....	59	
Вертикальный металлографический микроскоп, модель МИМ-6 .....	64	
Электронный микроскоп, модель ЭМ-3 .....	69	
Микроскоп сравнения, модель МИС-10 .....	75	

**Дорожный микроскоп незаменим для исследований в экспедиционных условиях для ботаников, зоологов, бактериологов и работников других профессий.**

**Микроскоп имеет небольшую высоту, горизонтально расположенный предметный столик, низкоопущенные маховички грубой и точной наводки, позволяющие при работе держать руки на столе.**

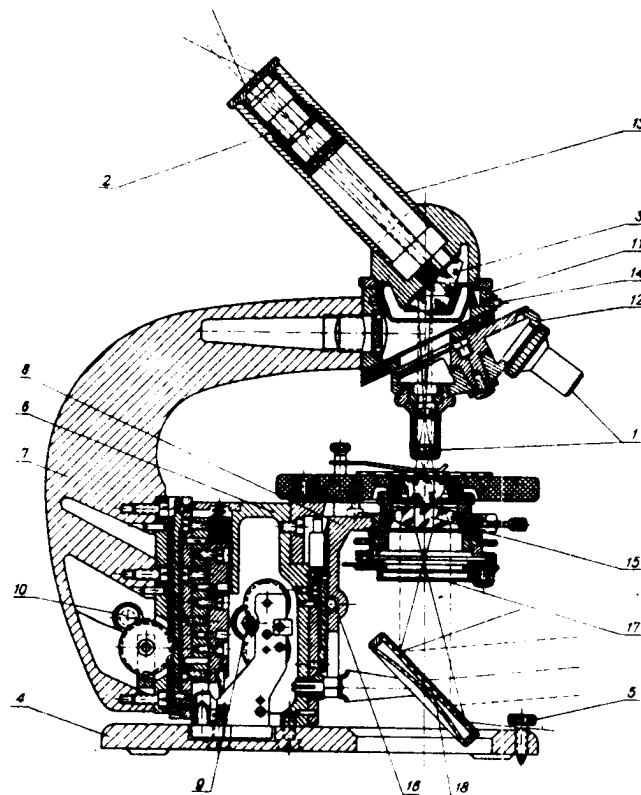


Рис. 14.  
Схематический разрез микроскопа МБИ-4

В оптическую схему микроскопа (рис. 14) между объективом 1 и окуляром 2 включена призма 3, которая изменяет ход лучей и направляет их наклонно под углом  $45^\circ$  к горизонтальной плоскости.

Призма 3 подобрана таким образом, что длина тубуса микроскопа остается 160 м.м.

Основание прибора 4 представляет собой прямоугольную плиту с тремя опорными площадками и с винтом 5, служащим для создания устойчивого положения микроскопа на неровной поверхности.

Промежуточная подставка 6 представляет собой прямоугольный параллелепипед, привинченный к основанию.

С другой стороны подставка 9 имеет на внутренней стороне в торце с одной стороны, входящий тубус, держащий конденсор, с другой стороны конденсор 8.

Внутри подставки смонтирован механизм точной наводки.

Механизм точной наводки приводится в действие посредством маховичков 6, расположенных с правой и левой стороны прибора.

На первом маховичке имеется отчетливая шкала, позволяющая замерять перемещения тубуса с точностью до 0,002 мм.

Грубая наводка осуществляется реечным механизмом, работающим при вращении маховичков 10.

Тубусодержатель имеет дугообразную форму и в верхней своей части несет головку 11 с клиновидной направляющей для крепления револьверного механизма 12.

Револьверный механизм для крепления и быстрой смены объективов имеет три отверстия с резьбой для ввинчивания объективов и пружинящую защелку, обеспечивающую правильную центровку каждого из установленных объективов относительно оптической оси тубуса.

В верхней части головки 11 имеется гнездо, в которое вставляется наклонный монокулярный тубус 13.

Наклонный тубус можно поворачивать вокруг вертикальной оси в любое положение и закреплять в этом положении винтом 14.

Кронштейн конденсора несет цилиндрическую пружинящую гильзу для крепления конденсора 15.

Кронштейн, вместе с вставленным в него конденсором, может перемещаться по высоте, для чего служит реечный механизм 16.

К микроскопу прикладываются три ахроматических объектива и три окуляра типа Гюйгенса.

Соответствующие комбинации этих объективов и окуляров дают возможность получать увеличения микроскопа от 56 до 1350 раз.

К микроскопу предлагается двухлинзовый апланатический конденсор с линзами 1,2, снабженный ирисовой диафрагмой и откидной оправой для диафрагмы 17.

Конденсор работает совместно с зеркалом 18.

Микроскоп уложен в удобный чемодан с ручкой, внутри которого, кроме микроскопа, помещены все необходимые для него принадлежности.

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из коробкообразного башмана с оптической осветительной системой тубусодержателя, основания с грубой и точной наводкой, тубусной головки и крестовидного предметного столика

Четырехгнездный револьверный механизм для объективов

Бинокулярная насадка АУ-12

Револьверный механизм с конденсорами: апланатическим 1,4, очковым и темнопольным

Прямой монокулярный тубус

Апохроматический объектив 10<sup>\*</sup> × 0,30 в футляре

Апохроматический объектив 20<sup>\*</sup> × 0,65 в футляре

Апохроматический объектив 60<sup>\*</sup> × (1,0—0,7 — масляная иммерсия) с ирисовой диафрагмой, в футляре

Апохроматический объектив 90<sup>\*</sup> × 1,3 (иммерсионный) в футляре

Окуляр компенсационный 5<sup>\*</sup> (2 шт.)

Окуляр компенсационный 7<sup>\*</sup> (2 шт.)

Окуляр компенсационный 10<sup>\*</sup> (2 шт.)

Окуляр компенсационный 15<sup>\*</sup>

Окуляр компенсационный 20<sup>\*</sup>

Матовое стекло

Светофильтр зеленый

Светофильтр голубой

Светофильтр дымчатый

Патрон с лампочкой и штепсельной вилкой

Лампочки запасные (8 в, 20 вт — 2 шт.)

Понижающий трансформатор 127/220/8 в с реостатом

Набор ключей и отверток (4 шт.)

Предохранительные колпачки (2 шт.)

Пузырек с иммерсионным маслом в футляре

Салфетка фланелевая

Кисточка беличья

Укладочный ящик

Описание и инструкция для пользования прибором

Аттестат

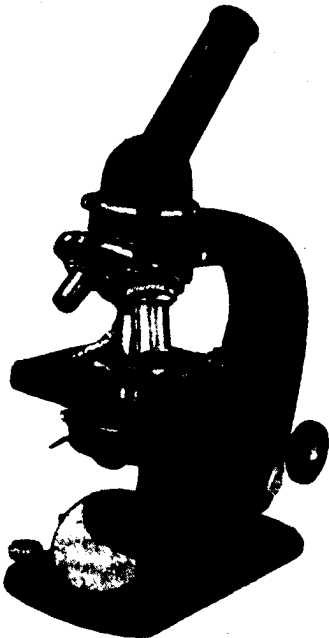


Рис. 13.  
Дорожный биологический  
микроскоп МБИ-4

### ДОРОЖНЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП МБИ-4

Микроскоп МБИ-4 (рис. 13) представляет собой такую же современную модель, снабженную аналогичным набором объективов и окуляров, как и микроскоп МБИ-1, но с некоторыми изменениями формы и размеров штатива.

Дорожный микроскоп служит для работы в полевых и дорожных условиях.

Он предназначен для исследования прозрачных объектов в проходящем свете в светлом и темном поле; с применением опак-иллюминатора микроскоп может быть использован и для наблюдения непрозрачных объектов в отраженном свете.

Подъем и опускание кронштейна осуществляются вращением маховичка 20.

Конденсоры смонтированы на съемном приспособлении, крепящемся на кронштейне.

В револьверном механизме имеются следующие конденсоры: апланатический для апертур от 0,16 до 1,4, очковый конденсор для слабых объективов и кардионд-конденсор для освещения при исследованиях в темном поле.

Величина установленной апертуры апланатического конденсора отсчитывается по шкале, имеющейся на кольце 21, вращением которого меняется апертура конденсора.

Микроскоп укладывается в деревянный ящик, имеющий форму шкафика с запирающейся на замок дверцей и ручкой на крышке для переноски.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Увеличение микроскопа:				
при бинокулярном тубусе .....	от 75 <sup>*</sup> до 1350 <sup>*</sup>			
при монокулярном тубусе .....	от 50 <sup>*</sup> до 1350 <sup>*</sup>			
Объективы апохроматические:				
	10 <sup>*</sup>	20 <sup>*</sup>	60 <sup>*</sup>	90 <sup>*</sup>
собственное увеличение .....	10	20	60	90
числовая апертура .....	0,30	0,65	1,0	1,30
фокусное расстояние в мм .....	16,1	8,48	3,0	2,0
рабочее расстояние в мм .....	5,17	0,94	0,44	0,32
видимое поле зрения с окуляром 10 <sup>*</sup> в мм .....	1,8	0,65	0,22	0,15
Окуляры компенсационные:				
	5 <sup>*</sup>	7 <sup>*</sup>	10 <sup>*</sup>	15 <sup>*</sup> 20 <sup>*</sup>
собственное увеличение .....	5	7	10	15 20
фокусное расстояние в мм .....	49,8	36	25,2	16,8 12,6
линейное поле зрения в мм .....	23	18	13	12 9
Осветительное устройство .....	лампа накаливания 8 в, 20 вт, апертурный блок с ирисовой диафрагмой, панкратическая система и три сменных конденсора: апланатический с переменной апертурой от 0,16 до 1,4, очковый и кардионд-конденсор			
Механизм смены объективов .....	четырёхгнездная револьверная головка			
Количество тубусов .....	две (прямой монокулярный и наклонный бинокулярный)			
Наводка на резкость:				
грубая .....	реечный механизм			
точная .....	микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм			
Диапазон перемещения кронштейна конденсора в мм .....	20			
Предметный столик .....	вращающийся, самоцентрирующий, с крестовой подвижной, имеющей точность отсчета перемещения 0,1 мм			
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....				
	370 × 260 × 165			
Габарит укладочного ящика в мм .....				
	400 × 235 × 280			
Вес микроскопа в кг .....				
	7,3			
Вес микроскопа в упаковке в кг .....				
	13,7			



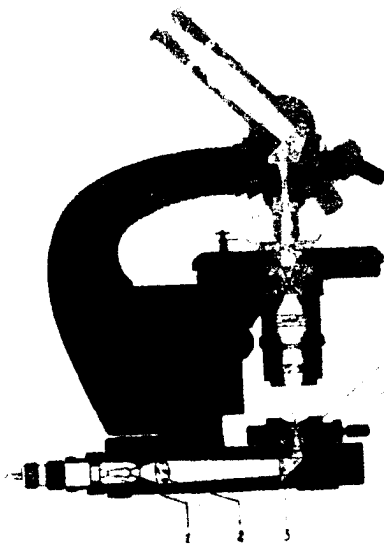


Рис. 10.  
Оптическая схема микроскопа МБИ-2

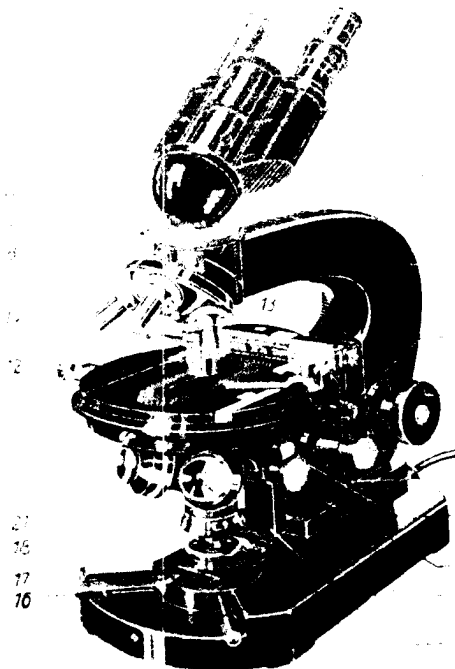


Рис. 11.  
Основные части микроскопа МБИ-2

Основание микроскопа 1 (рис. 11) имеет форму окружности со среза-  
ными сегментами.

С основанием скреплена коробка-кронштейн 2; с одной  
стороны, коробка имеет направляющую для кронштейна конденсора 3, с  
другой стороны -- направляющую для тубусодержателя 4.

Внутри коробки смонтирован механизм точной наводки, приводимый  
в движение вращением маховичков 5, расположенных с правой и левой  
сторон.

Справа на оси маховичков имеется барабан, разделенный на  
50 частей.

Один оборот барабана соответствует перемещению тубуса на 0,1 мм;  
показание шкалы барабана 0,002 мм.

Наклонный монокулярный или бинокулярный тубусы *10* могут быть повернуты вокруг вертикальной оси и закреплены в любом положении винтом *11*, находящимся с правой стороны головки тубусодержателя.

Механическая длина каждого из тубусов микроскопа МБИ-2 равна 160 мм.

Длина прямого тубуса может быть переменной и устанавливается с помощью выдвижения трубки и отсчета по шкале на неподвижной трубке прямого тубуса (рис. 12).

В нормальный комплект микроскопа входят пять типов компенсационных окуляров.

Окуляры построены таким образом, что при замене одного из них другим может потребоваться лишь небольшой поворот маховичков точной наводки для установки на резкость изображения.

Тип и увеличение окуляра выгравированы на оправе глазной линзы.

Применяя соответствующие объективы и окуляры, входящие в нормальный комплект микроскопа, можно получать увеличения от 75 до 1350 раз при бинокулярном тубусе (учитывая собственное увеличение этого тубуса, равное 1,5<sup>x</sup>) и от 50 до 1350 раз при монокулярном тубусе.

Микроскоп снабжен вращающимся и центрирующимся предметным столиком с механизмом для крестообразного перемещения препарата.

Продольное перемещение столика осуществляется при вращении винта *12* (рис. 11), а поперечное перемещение — при

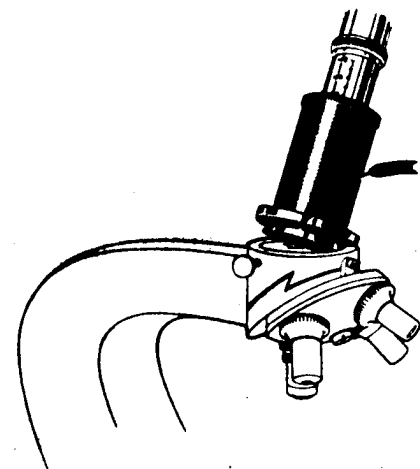


Рис. 12.  
Прямой тубус и установка его в головку тубусодержателя микроскопа МБИ-2

помощью однокоординатного препаратопроводителя *13*, укрепленного на подвижной части столика. Движение препарата происходит при вращении винта *14*.

Отсчет перемещений в обоих направлениях может производиться по шкалам и кониусам с точностью до 0,1 мм.

Верхняя часть предметного столика может вращаться при отвертывании винта *15*, находящемся с левой стороны столика.

Внутри основания *1* имеется цилиндрическая полость, в которой смонтировано осветительное устройство.

Патрон с лампочкой, вставленный в эксцентриковую втулку, может в ней центрироваться.

Апертурный блок может центрироваться с помощью винтов *16*.

Для получения косого освещения в любом направлении апертурная диафрагма может устанавливаться эксцентрично с помощью винта *17*.

Размер отверстия диафрагмы устанавливается с помощью кольца *18*, которое служит одновременно и оправой для сменных светофильтров.

Найкратическая система и револьверный механизм с лопастями устанавливаются на крестовине *3* и закреплены винтом *19*.

Общее перемещение тубуса при работе механизма точной наводки равняется 2,3-2,5 мм и определяется рисками, нанесенными на коробке 2 с правой стороны.

На подвижной части коробки нанесена одна точка, а на неподвижной — две риски, соответствующие крайним положениям тубуса при микроподаче.

Механизм точной наводки перемещает тубусодержатель вместе с механизмом грубой наводки.

Тубусодержатель имеет дугообразную форму, позволяющую ставить на предметный столик объекты больших размеров и удобно брать микроскоп при переноске с места на место.

В нижней части тубусодержателя смонтирован реечный механизм грубой наводки, приводимый в движение при вращении маховичков 6.

Конструкция механизма грубой наводки позволяет регулировать легкость хода по желанию исследователя.

Вертикальное перемещение тубуса при работе механизма грубой наводки составляет 50 мм (два с половиной оборота маховичков).

В верхней части тубусодержателя закреплена головка 7, которая имеет направляющую типа «ласточкин хвост».

В эту направляющую вставляется револьверный механизм 8, правильное положение которого фиксируется винтом 9.

Револьверный механизм служит для крепления и быстрой смены объективов.

На сферической чашке револьверного механизма имеется четыре отверстия с резьбой для ввинчивания объективов.

Поворот сферической чашки фиксируется в четырех положениях пружинным фиксатором, расположенным внутри револьверного механизма.

Фиксация производится с такой точностью, что при переходе от слабого объектива к более сильному точка препарата, установленная в центре поля зрения при слабом объективе, остается в поле зрения более сильного объектива.

При переходе от одного объектива к другому препарат остается видимым, и необходим лишь небольшой поворот маховичков точной наводки для установки на резкость изображения.

Исключение составляет иммерсионный объектив с увеличением 90<sup>x</sup>, предметная точка которого лежит несколько выше, чем у сухих систем.

В нормальный комплект микроскопа входят четыре апохроматических объектива, рассчитанные на длину тубуса 160 мм и толщину покровного стекла 0,17 мм.

Иммерсионный объектив 60<sup>x</sup> × 1,0 снабжен ирисовой диафрагмой для изменения апертуры объектива. Этот объектив применяется, главным образом, при работе с кардионд-конденсором.

Изменение апертуры этого объектива достигается вращением кольца с накаткой на корпусе объектива.

Собственное увеличение и апертура объективов выгравированы на оправках и на дне футляров, предохраняющих объективы от запыления.

Вверху головка 7 имеет посадочное гнездо для крепления сменных тубусов.

В основании каждого тубуса имеется кольцеобразная коническая выемка, входящая в посадочное гнездо головки.

Низкое расположение механизмов гру-  
дочно при длительных исследованиях, а  
фокусировать на тот или иной слой пред-  
метного препарата. Соответствующее располо-  
жение механизмов позволяет держать руки все время на ста-  
бильном уровне.

Основной бинокулярный тубус, при-  
дает возможность наблюдения объекту  
с наименьшей утомляемостью глаз при длительной ра-  
боте, создавая естественные условия на-  
блюдения.

Кроме того, бинокулярный тубус  
создает некоторую стереоскопичность  
повышающую исследовательские воз-  
можности микроскопа.

Микроскоп МБИ-2 с бинокулярным  
тубусом дает прямое изображение об-  
ъекта.

Вместо наклонного бинокулярного  
тубуса может быть установлен на-  
клонный монокулярный тубус или перпенди-  
кулярный тубус, служащий для установки  
задней микрофотокамеры.

Все вышеуказанные тубусы взаи-  
мозаменяемы и могут быть вставлены в  
микроскоп без предварительной подго-  
товки.

Микроскоп имеет весьма совершен-  
ную осветительную систему, смонтиро-  
ванную в основании прибора.

Конденсоры, расположенные в трех-  
гнезном револьверном механизме, рабо-  
тают совместно с панкратической систе-  
мой.

Панкратическая система позволяет  
менять апертуру конденсатора от 0,16  
до 1,4.

Смена конденсоров с помощью револьверного механизма имеет значи-  
тельные преимущества по сравнению с обычным способом смены конде-  
нсоров, устанавливаемых в промежуточную гильзу.

С микроскопом можно работать в проходящем свете в светлом и темном  
поле.

Осветительная система дает освещенность, вполне достаточную для  
работы в темном поле зрения для микрофотографирования.

Предметный столик микроскопа расположен всегда горизонтально, что  
важно при исследовании жидкостей.

Микроскоп снабжен набором высококачественных апохроматических  
объективов и компенсированных окуляров.

и точной наводки особенно  
важно, когда необходимо долгое время  
работать.

Механизмы грубой и точной наводки  
такие, что уменьшают их утомляе-  
мость.

Соединяемый к микроскопу, обеспечи-  
вающий работу двумя глазами, что уменьшает

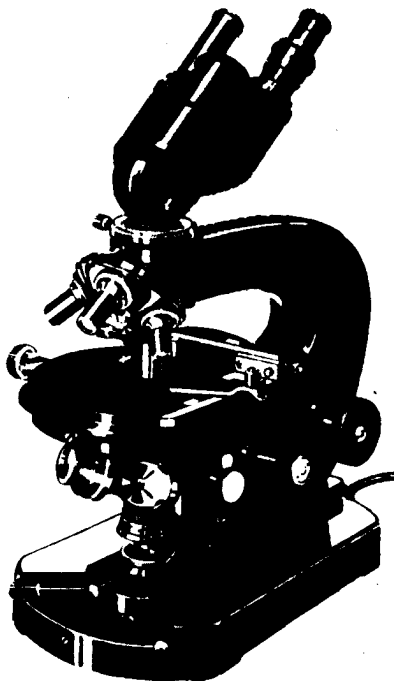


Рис. 9.  
Исследовательский биологический  
микроскоп МБИ-2

Количество тубусов .....	два монокулярных (прямой и наклонный)
Наводка на резкость:	
грубая .....	ресничным механизмом
точная .....	микрометрический механизм с точностью до 0,001 мм
Осветительное устройство .....	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями, двухлинзовый конденсор с апертурой 1,2 с плоской линзой-фрагмой и смешанным световым пучком, вращающийся, самоцентрирующийся
Предметный столик .....	вращающийся, самоцентрирующийся
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	285 × 210 × 190
Габарит упаковочного ящика в мм .....	365 × 200 × 245
Вес микроскопа в кг .....	4,6
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	9,5

#### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного башмака, тубусодержателя, наклонного монокулярного тубуса, механизмов для грубой и точной наводки, револьверного механизма, круглого вращающегося и самоцентрирующегося предметного столика и осветительного устройства

Ахроматический объектив 8× 0,20 в футляре

Ахроматический объектив 40× 0,65 в футляре

Ахроматический объектив 90× 1,25 (масляная иммерсия) в футляре

Окуляр типа Гюйгенса 7×

Окуляр типа Гюйгенса 10×

Окуляр типа Гюйгенса 15×

Конденсор апланатический с апертурой 1,2

Прямой монокулярный тубус

Матовое стекло

Голубой светофильтр

Клеммы для крепления препарата (2 шт.)

Салфетка фланелевая

Кисточка беличья

Ключи (2 шт.)

Упаковочный ящик

Пузырек с иммерсией в футляре

Панель для принадлежностей микроскопа

Колодка для хранения объективов и окуляров

Описание и инструкция для пользования прибором

Аттестат

#### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП МБИ-2

Биологический микроскоп МБИ-2 (рис. 9) является моделью, наиболее приспособленной для глубоких и всесторонних исследований.

Этот микроскоп нашел широкое применение в биологических, биотермологических, биохимических, медицинских и других научно-исследовательских учреждениях.

Микроскоп имеет наклонное расположение тубуса, что позволяет исследователю сидеть за столом в удобном положении.

конденсор с апертурой 1,2 снабжен ирисовой диафрагмой с откидной оправой светофильтра 16.

Конденсор работает совместно с зеркалом 17, составленным из двух долек с плоской и вогнутой поверхностью.

Вращающийся держатель зеркала позволяет удобно обращать их к источнику света и правильно ориентировать.

Верхняя фронтальная линза конденсора может быть снята; при этом апертура конденсора снижается до 0,5, что необходимо при работе с малыми увеличениями, например с объективом 8 $\times$ .

Апертура конденсора равна 1,2 только в случае применения иммерсии между фронтальной линзой конденсора и предметным стеклом. Без иммерсии апертура конденсора — около единицы.

Подъем кронштейна с конденсором ограничен упором так, что в крайнем верхнем положении между плоскостью покровного стекла и фронтальной линзой остается зазор около 0,1 мм.

К микроскопу, по специальному заказу, может прикладываться конденсор темного поля ОИ-13, который вставляется вместо нормального конденсора.

Предметный столик закреплен на специальном кронштейне; последний в свою очередь укреплен на коробке 3.

Верхняя часть предметного столика может вращаться, для чего столик имеет ободок с накаткой.

Кроме того, с помощью двух винтов и пружины можно перемещать столик в продольном и поперечном направлениях на величину 8 мм, что позволяет привести любую точку препарата в центр поля зрения.

На верхней поверхности столика имеются семь отверстий; четыре средних служат для установки пружинных клемм 18, крепящих препарат, а три крайних отверстия служат для крепления накладного препаратаводителя, который в комплект прибора не входит, но может быть приобретен по специальному заказу.

Микроскоп уложен в деревянный ящик, имеющий форму шкафика с запирающейся на замок дверцей и ручкой на крышке для переноски.

Внутри ящика имеются выдвижные деревянные колодки для объективов и окуляров и пенал для хранения принадлежностей к микроскопу.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Максимальное увеличение.....	от 56 $\times$ до 1350 $\times$		
Объективы ахроматические:	8 $\times$	40 $\times$	90 $\times$
собственное увеличение.....	8	40	90
числовая апертура.....	0,20	0,65	1,25
фокусное расстояние в мм.....	18,2	4,35	1,96
передний отрезок в мм.....	8,91	0,61	0,15
видимое поле зрения с окуляром 10 $\times$ в мм.....	1,75	0,35	0,15
Окуляры типа Гюйгенса:	7 $\times$	10 $\times$	15 $\times$
собственное увеличение.....	7	10	15
фокусное расстояние в мм.....	36	25	17
линейное поле зрения в мм.....	18	14	8
Механизм смены объективов.....	четырёхгнездная револьверная головка		

Станкоинпорт

Все части наклонного (и прямого) тубуса выбраны такими, что механическая длина тубуса микроскопа составляла 160 мм.

В нормальный набор оптики микроскопа МБИ-1 входят окуляры Гюйгенса, построенные таким образом, чтобы при смене их не нарушалась резкость изображения.

Каждый окуляр снабжен маркой, показывающей его собственное увеличение.

Прямой монокулярный тубус, являющийся необходимым при микрофотографии и ряде других работ, входит в комплект микроскопа.

Револьверный механизм, служащий для крепления и быстрой смены объективов, имеет на сферической чашке четыре отверстия с резьбой для ввинчивания объективов.

В верхней части револьверного механизма имеется направляющий типа «ласточкин хвост», служащая для вставки револьверного механизма в головку тубусодержателя.

Правильное положение револьверного механизма относительно тубуса фиксируется винтом 14.

Сферическая чашка револьверного механизма может поворачиваться вокруг оси так, что под ось тубуса микроскопа подводится любое из четырех отверстий с ввернутыми в них объективами.

Пружинная защелка внутри револьверного механизма обеспечивает центрировку объективов относительно оптической оси тубуса микроскопа.

Точность этой центрировки такова, что при переходе от слабого объектива к более сильному точка препарата, установленная в центре поля зрения при слабом объективе, всегда остается в поле зрения сильного объектива.

При переходе от одного объектива к другому препарат всегда остается видимым, и необходим лишь небольшой поворот маховичка точной наводки для получения резкого изображения.

Исключение составляет лишь иммерсионный объектив с увеличением 90<sup>x</sup>, предметная точка которого лежит несколько выше, чем у сухих систем.

В нормальный комплект микроскопа входят три ахроматических объектива, рассчитанные для длины тубуса 160 мм и толщины покровного стекла 0,17 мм.

Каждый объектив помещен в пластмассовый футляр, служащий для предохранения объектива от запыления.

На оправе объектива и на дне футляра выгравированы собственно увеличение и числовая апертура данного объектива.

Кронштейн конденсора 8 при помощи реечного механизма может перемещаться в пределах 20 мм.

Кронштейн несет цилиндрическую пружинящую гильзу, в которой винтом 15 крепится конденсор 9 в оправе.

С правой стороны механизм перемещения конденсора имеет шайбу двумя отверстиями; поворачивая шайбу специальным ключом, можно отрегулировать легкость хода кронштейна к микроскопу, можно отрегулировать легкость хода кронштейна так, чтобы он самопроизвольно не опускался.

Эта регулировка особенно важна при применении тяжелого конденсора с фазо-контрастным устройством.

окулярном включена призма 1, которая изменяет ход лучей, направляя их под углом  $45^\circ$  к горизонтальной плоскости.

Основными частями прибора являются: основание штатива 2, коробка с механизмом точной наводки 3, предметный столик 4, тубусодержатель 5, револьверный механизм на салазках 6, наклонный монокулярный тубус 7, кронштейн конденсора 8, конденсор 9, объективы 10 и окуляр 11.

Основание штатива имеет подковообразную форму и придает микроскопу устойчивое положение.

Коробка 3 представляет собой прямоугольный параллелепипед, привинченный винтами к основанию штатива. С одной стороны она имеет направляющую для кронштейна конденсора 8, с другой — для тубусодержателя 5.

Внутри коробки смонтирован механизм точной наводки.

Один оборот маховичка точной наводки, на оси которого находится ведущее зубчатое колесо, соответствует перемещению тубуса на 0,1 мм. Общая величина перемещения тубуса при работе механизма точной наводки составляет 2,2–2,4 мм.

Крайние положения тубуса определяются рисками, нанесенными на основании; на подвижной части нанесена одна точка, а на неподвижной части две риски, соответствующие крайним положениям механизма точной наводки.

Механизм точной наводки перемещает тубусодержатель вместе с механизмом грубой наводки.

Тубусодержатель имеет форму дуги, что позволяет ставить на столик микроскопа предметы больших размеров, а также удобно брать микроскоп для переноски с места на место.

В своей нижней части тубусодержатель несет направляющую и трубку с двумя маховичками 12, служащими для грубой наводки микроскопа на резкость изображения объекта.

Размеры направляющих тубусодержателя выбраны так, что дают возможность перемещать тубус в пределах 50 мм; один полный оборот маховичков 12 дает перемещение, равное 20 мм.

Конструкция маховичков 12 такова, что позволяет регулировать поворотом одного маховичка относительно другого легкость хода подачи по желанию исследователя.

В верхней части тубусодержателя закреплена головка 13 с клиновой направляющей для крепления револьверного механизма 6 и гнездом для крепления монокулярного наклонного тубуса 7, или прямого тубуса, или бинокулярной насадки, не входящей в нормальный комплект микроскопа, по желанию заказчика.

Наклонный монокулярный тубус может поворачиваться вокруг вертикальной оси и закрепляться в любом положении, по желанию исследователя.

Нижняя часть тубуса представляет собой корпус сферической формы, внутри которого помещена призма 1.

Наклонно к корпусу привернута трубка, в которую вставляется окуляр 11.



повышении предела разрешающей силы микроскопа, т. е. возможности рассмотреть более мелкие детали объекта.

Микроскоп МБИ-1 отличается от микроскопа М-10, главным образом, своей формой, которая имеет ряд преимуществ по сравнению с прежней формой микроскопа; он ниже микроскопа М-10 и имеет наклонный наблюдательный тубус, что позволяет исследователю удобно располагаться за столом во время наблюдения в микроскоп.

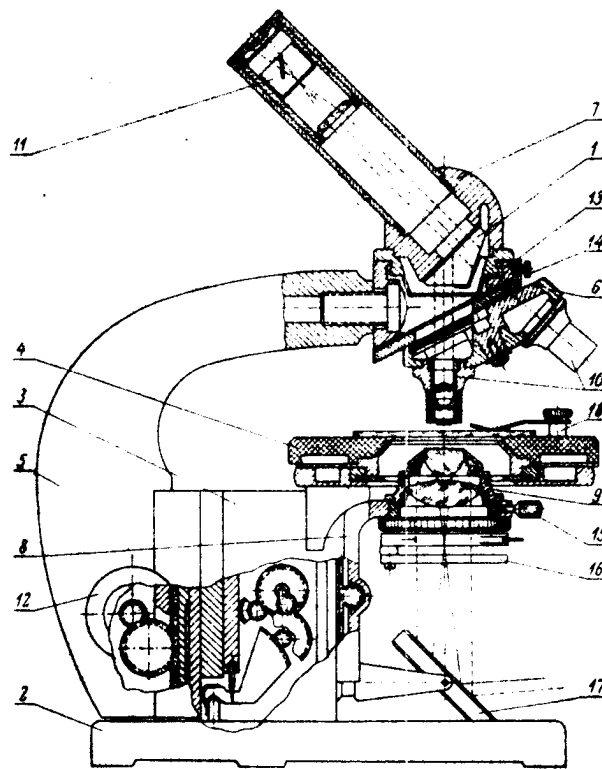


Рис. 8.  
Схематический разрез микроскопа МБИ-1

Презентный столик всегда расположен горизонтально, что необходимо при исследовании жидкостей.

Механизмы грубой и точной наводки расположены в нижней части тубусодержателя, что позволяет во время работы удобно расположить обе руки на рабочем столе и, следовательно, уменьшает их утомляемость.

Оптическая схема микроскопа МБИ-1 (рис. 8) отличается от оптической схемы микроскопа М-10 тем, что в ход лучей между объективом и

Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	315 × 190 × 170
Габарит упаковочного ящика в мм .....	350 × 250 × 195
Вес микроскопа в кг .....	7,8
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	11,5
Диапазон поперечного перемещения препаратопроводителя в мм .....	75
Точность отсчета по шкале препаратопроводителя в мм .....	0,1
Габарит футляра препаратопроводителя в мм .....	170 × 121 × 50
Вес препаратопроводителя в кг .....	0,15

#### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубусодержателя тубуса с грубой и точной наводкой, круглого неподвижного столика и зеркала

Ахроматический объектив 8×0,20 в футляре

Ахроматический объектив 20×0,40 в футляре

Окуляр типа Гюйгенса 7×

Окуляр типа Гюйгенса 15×

Сменные диафрагмы (3 шт.)

Препаратоводитель в футляре

Ключи для регулировки (2 шт.)

Клеммы для крепления препарата (2 шт.)

Салфетка фланелевая

Кисточка беличья

Укладочный ящик

Пена для принадлежностей микроскопа

Описание и инструкция для пользования прибором

Аттестат

#### БИОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП МБИ-1

Микроскоп МБИ-1 (рис. 7) представляет собой среднюю модель биологического микроскопа и является дальнейшим развитием и усовершенствованием микроскопа М-10.

Прибор позволяет вести исследования с увеличениями от 56 до 1350 раз, что является предельным полезным увеличением для оптических микроскопов.

Дальнейшее повышение увеличения бесполезно и даже вредно, так как ведет к уменьшению освещенности, без какого-либо выигрыша в

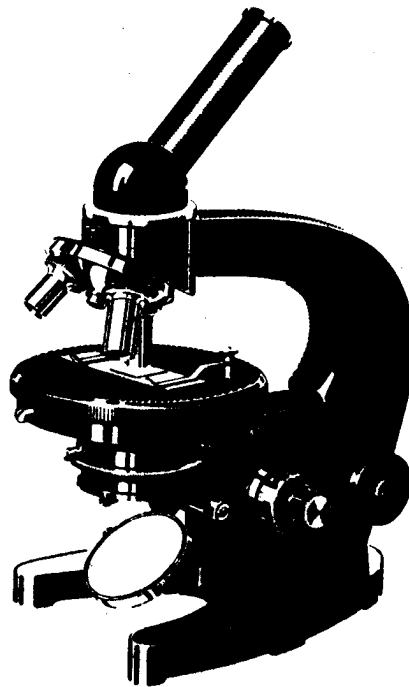


Рис. 7.  
Биологический микроскоп МБИ-1

## ХЛОПКОВЫЙ МИКРОСКОП МИС-9

Хлопковый микроскоп МИС-9 (рис. 6) представляет собой среднюю модель биологического микроскопа, построенную на базе микроскопа М-10.

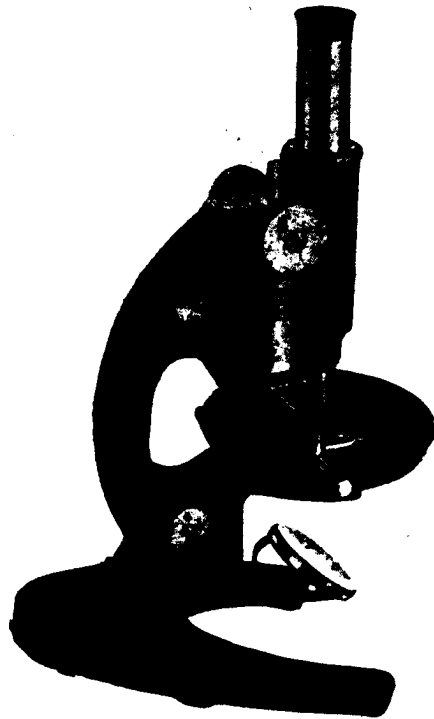


Рис. 6.  
Хлопковый микроскоп МИС-9

Хлопковый микроскоп имеет широкое применение в лабораториях колхозов и контрольных пунктов хлопкоперерабатывающих и текстильных фабрик.

Хлопковый микроскоп отличается от микроскопа М-10 более упрощенным тубусом, предметным столиком и осветительным устройством.

Тубус микроскопа имеет постоянную длину.

Микроскоп имеет механизм грубой наводки.

Предметный столик — круглый, неподвижный.

Револьверный механизм заменен постоянной втулкой, в которую ввертываются объективы.

Вместо конденсора, в микроскопе применены сменные цилиндрические диафрагмы.

К хлопковому микроскопу прилагаются два ахроматических объектива и два окуляра.

Штатив микроскопа дополнен специальным однокоординатным препаратоводителем, позволяющим плавно передвигать исследуемое волокно хлопка в продольном направлении.

Микроскоп уложен в деревянный футляр, запирающийся на замок дверцей с

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение.....	от 56 <sup>*</sup> до 300 <sup>*</sup>
Объективы ахроматические:	8 <sup>*</sup> 20 <sup>*</sup>
собственное увеличение.....	8      20
числовая апертура.....	0,20    0,40
Окуляры типа Гюйгенса.....	7 <sup>*</sup> и 15 <sup>*</sup> (оптические данные такие же, как у окуляров модели М-10)
Предметный столик.....	круглый, неподвижный
Осветительное устройство.....	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями и три сменные диафрагмы с диаметрами 1,3 и 6 мм

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение.....	от 25,9* до 56*	
Объективы ахроматические:	3,7*	8*
световое увеличение .....	3,7	8
числовая апертура .....	0,11	0,20
фокусное расстояние в мм .....	33,1	18,2
задний отрезок в мм .....	27,7	8,91
Окуляр типа Гюйгенса .....	7* (оптические данные такие же, как у модели М-10)	
Предметный столик .....	неподвижный, прямоугольный с размерами 100 × 170 мм	
Наводка на резкость .....	реечный механизм	
Осветительное устройство.....	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями с тремя сменными диафрагмами 1,3 и 6 мм	
Размеры компрессория в мм .....	50 × 220	
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	315 × 190 × 170	
Габарит укладочного ящика в мм .....	350 × 250 × 195	
Вес микроскопа в кг .....	7,55	
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	11,65	

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубусодержателя, тубуса с грубой наводкой, прямоугольного предметного столика с линейкой и зеркала  
 Ахроматический объектив 3,7\* × 0,11 в футляре  
 Ахроматический объектив 8\* × 0,20 в футляре  
 Окуляр типа Гюйгенса 7\*  
 Сменные диафрагмы (3 шт.)  
 Клеммы для крепления препарата (2 шт.)  
 Компрессорий в футляре  
 Ключ для регулировки  
 Салфетка фланелевая  
 Кисточка беличья  
 Укладочный ящик  
 Пенал для принадлежностей микроскопа  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

Микроскоп имеет одинарный тубус с постоянной длиной.  
Микроскоп не имеет механизма точной наводки.  
Револьверный механизм заменен постоянной втулкой для ввинчивания объективов.

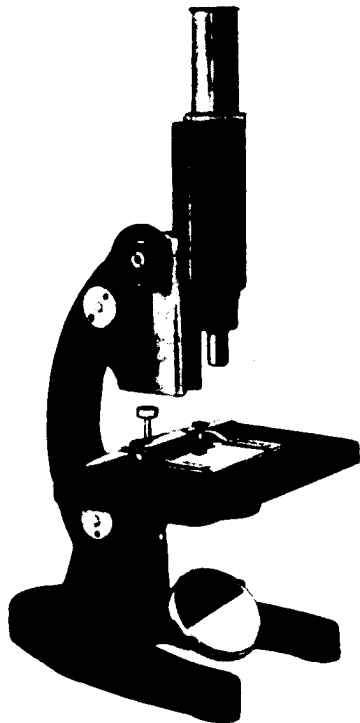


Рис. 4.  
Трихинный микроскоп МИС-7

Осветительное устройство — без конденсора и подъемного механизма — состоит из двухстороннего плоско-вогнутого зеркала, закрепленного на качающейся вилке, и трех сменных цилиндрических диафрагм с различными диаметрами.

Предметный столик имеет прямоугольную форму, неподвижен и приспособлен для перемещения по нему компрессория (рис. 5).

Компрессорий трихинного микроскопа представляет собой две толстые стеклянные пластинки, прижимаемые одна к другой двумя винтами.

Компрессорий служит для расплющивания образцов мяса и сухожилий, исследуемых на наличие трихин.

Компрессорий, помещаясь на столике микроскопа, допускает перемещение руки вдоль линейки, укрепленной на столике, чем достигается исследование всего количества образцов, помещенных между пластинками.

На нижней и верхней пластинке выгравированы прямоугольники с цифрами от 1 до 28; в эти прямоугольники помещаются исследуемые образцы.

Микроскоп снабжен двумя ахроматическими объективами и одним окуляром типа Гюйгенса.

Микроскоп уложен в деревянный ящик, имеющий форму шкафика и запирающийся на замок дверцей и ручкой на крышке для переноски.



Рис. 5.  
Компрессорий для трихинного микроскопа

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение.....	от 80 <sup>*</sup> до 600 <sup>*</sup>
Объективы ахроматические.....	8 <sup>*</sup> и 40 <sup>*</sup> (оптические данные такие же, как у объективов модели М-10)
Окуляр типа Гюйгенса.....	10 <sup>*</sup> и 15 <sup>*</sup> (оптические данные такие же, как у окуляров модели М-10)
Предметный столик.....	круглый, неподвижный, с клеммами
Наводка на резкость:	
грубая.....	реечный механизм
точная.....	микрометрический механизм без отсчетного барабана
Осветительное устройство.....	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями и три сменных диафрагмы с диаметрами 1, 3 и 6 мм
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм.....	315 × 190 × 170
Габарит укладочного ящика в мм.....	350 × 250 × 195
Вес микроскопа в кг.....	7,75
Вес микроскопа в упаковке в кг.....	11,65

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубусодержателя тубуса с грубой и точной наводкой, неподвижного предметного столика с клеммами и зеркала

Ахроматический объектив 8<sup>\*</sup> с 0,20 в футляре  
Ахроматический объектив 40<sup>\*</sup> с 0,65 в футляре  
Окуляр типа Гюйгенса 10<sup>\*</sup>  
Окуляр типа Гюйгенса 15<sup>\*</sup>  
Сменные диафрагмы (3 шт.)  
Клеммы для крепления препарата (2 шт.)  
Ключ для регулировки  
Салфетка фланелевая  
Кисточка беличья  
Укладочный ящик  
Пенал для принадлежностей микроскопа  
Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат

### ТРИХИННЫЙ МИКРОСКОП МИС-7

Трихинный микроскоп МИС-7 (рис. 4) представляет собой среднюю модель биологического микроскопа, построенную на базе микроскопа М-10.

Трихинный микроскоп предназначен для исследования мяса на присутствие трихин и имеет широкое применение в пищевой промышленности и санитарной инспекции.

По сравнению с микроскопом М-10 в трихинном микроскопе имеется ряд конструктивных упрощений, касающихся предметного столика, тубусодержателя, тубуса, револьверного механизма и осветительного устройства.

### УПРОЩЕННЫЙ МИКРОСКОП МУ

Упрощенный микроскоп МУ (рис. 3) представляет собой среднюю модель биологического микроскопа, построенную на базе микроскопа М-10.

Упрощенный микроскоп предназначен для занятий студентов высших биологических, медицинских и сельскохозяйственных учебных заведений, а также для занятий в школах и техникумах.

Модель МУ значительно упрощена по сравнению с моделью М-10.

В упрощенной модели отсутствует револьверный механизм для смены объективов.

Вместо него в тубусе микроскопа ввернута постоянная втулка той же высоты, что и револьверная головка.

В эту втулку может быть ввинчен один из двух прилагаемых к микроскопу объективов.

Вместо вращающегося предметного столика в упрощенном микроскопе смонтирован круглый неподвижный предметный столик с двумя клипсами для крепления препарата.

В микроскопе отсутствует механизм перемещения конденсора по высоте, а сам конденсор заменен сменными цилиндрическими диафрагмами различных диаметров.

К упрощенному микроскопу прилагаются два ахроматических объектива и два окуляра типа Гюйгенса.

Микроскоп уложен в деревянный ящик, имеющий форму шкафика с закрывающейся на замок дверцей и ручкой крышке для переноски.

При желании, по особому заказу, к упрощенному микроскопу могут быть приложены различные приспособления и устройства, делающие модель более универсальной.

Как показал опыт, упрощенный микроскоп вполне удовлетворяет своему назначению и дает возможность ознакомить студентов и школьников с принципами микроскопии и основными методиками микроскопирования.

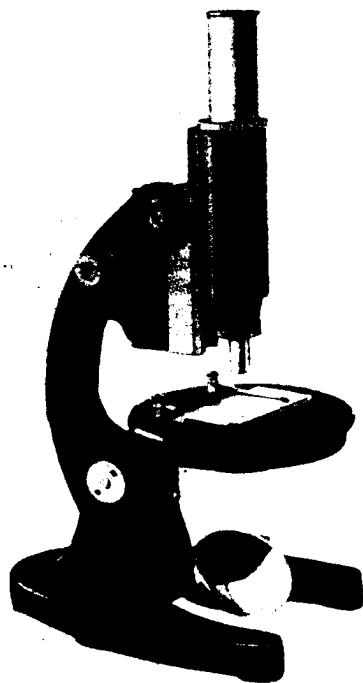


Рис. 3.  
Упрощенный микроскоп МУ

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение	от 56* до 600*		
Объективы ахроматические:	8*	40*	
собственное увеличение	8	40	
числовая апертура	0,20	0,65	
фокусное расстояние в мм	18,2	4,35	
задний отрезок в мм	8,91	0,6	
видимое поле зрения с окуляром 10* в мм	1,75	0,35	
Окуляры типа Гюйгенса:	7*	10*	15*
собственное увеличение	7	10	15
фокусное расстояние в мм	36	25	17
линейное поле зрения в мм	18	14	8
Механизм смены объективов	двухгнездная револьверная головка		
Тубус двойной, с переменной длиной в мм	от 150 до 200		
Наводка на резкость:	реечный механизм		
грубая	микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм		
точная	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями, конденсор с апертурой 1,2 с ирисовой диафрагмой и сменным светофильтром		
Осветительное устройство	вращающийся, самоцентрирующийся		
Предметный столик	вращающийся, самоцентрирующийся		
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм	315 × 190 × 170		
Габарит укладочного ящика в мм	350 × 250 × 195		
Вес микроскопа в кг	7,9		
Вес микроскопа в упаковке в кг	11,8		

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из поднобовообразного основания, тубусодержателя, тубуса с грубой и точной наводкой, револьверного механизма, круглого вращающегося предметного столика и осветительного устройства

Ахроматический объектив 8\* × 0,20 в футляре  
 Ахроматический объектив 40\* × 0,65 в футляре  
 Окуляр типа Гюйгенса 7\*  
 Окуляр типа Гюйгенса 10\*  
 Окуляр типа Гюйгенса 15\*

Матовое стекло  
 Голубой светофильтр  
 Клеммы для крепления препарата (2 шт.)  
 Салфетка фланелевая  
 Ключи для регулировки (2 шт.)  
 Кисточка беличья  
 Укладочный ящик  
 Пена для принадлежностей микроскопа  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

Станкостроитель



всегда остается видимым, и необходим лишь небольшой поворот маховой точной наводки для установки на резкость изображения.

В нормальный комплект прибора входят ахроматические объективы, рассчитанные на механическую длину тубуса, равную 160 мм, при толщине докрасного стекла 0,17 мм.

Каждый объектив помещен в пластмассовый футляр, на котором выгравированы собственное увеличение и апертура объектива.

К нижней части тубусодержателя привинчен Г-образный кронштейн 15 с закрепленной на нем зубчатой рейкой 16. С этой рейкой сцеплена шестеренка 17, расположенная в подвижной части кронштейна 18.

Подвижная часть кронштейна несет пружинящую гильзу 19, в которую вставляется оправка 20 двухлинзового конденсора 21 и отводятся на сторону кольцо 22 со светофильтром 23.

Шестеренка 17, на оси которой закреплены маховички, и зубчатая рейка 16 обеспечивают перемещение подвижной части кронштейна, как по конденсором, по высоте.

Конструкция перемещения конденсора обеспечивает плавный и достаточно тугой ход, гарантированный от самопроизвольного опускания кронштейна 18.

Подъем конденсора ограничен упорным винтом таким образом, что в крайнем верхнем положении конденсора между его верхней фронтальной линзой и предметным столиком остается расстояние для введения в некоторых случаях, слоя иммерсионной жидкости.

Двухлинзовый конденсор 21 имеет максимальную апертуру 1,2. Конденсор снабжен ирисовой диафрагмой и работает совместно с зеркалом.

Зеркало составлено из двух частей: с плоской поверхностью и сферической — вогнутой.

Вилкообразный держатель 25 зеркала позволяет поворачивать источник освещения ту или другую поверхность зеркала.

Предметный столик 6 микроскопа скреплен с неподвижной частью кронштейна 15.

Столик имеет круглую форму и конструктивно устроен так, что верхняя его часть может вращаться, а также центрироваться при помощи специальных винтов.

Для зажима препарата служат пружинные клеммы 26, которые входят в отверстия верхней части столика.

В случае необходимости конденсор в оправке 20 может быть вынут из пружинящей гильзы 19 и заменен другим конденсором или цилиндрическими диафрагмами.

Микроскоп укладывается в деревянный ящик, имеющий форму шкафика с запирающейся на замок дверцей и ручкой на крышке для переноски.

Внутри ящика имеются выдвижные колодки для объективов и конденсоров, а также пенал для хранения клемм, светофильтров, запасного и других принадлежностей.

На левом маховичке имеется барабан с нанесенными по его окружности 50 делениями.

Одному делению шкалы барабана соответствует перемещение тубуса, равное 0,002 мм.

Общая величина перемещения тубуса под действием механизма точной наводки составляет 2,4–2,5 мм (24–25 оборотов маховичков).

Перемещение тубуса под действием этого механизма ограничивается плавным стопорным устройством.

Крайние положения тубуса определяются двумя рисками, нанесенными на тубусодержателе.

Индекс на подвижной части тубуса показывает его положение относительно тубусодержателя при действии механизма точной наводки.

Механизм точной наводки перемещает тубус микроскопа вместе с механизмом грубой наводки.

Механизм грубой наводки состоит из закрепленной на тубусе зубчатой рейки 8 и зацепленной с ней шестеренки 9, находящейся в направляющей тубусодержателя.

На обоих концах оси шестеренки 9 имеются маховички 10, при вращении которых тубус опускается или поднимается.

Один полный оборот маховичков 10 дает перемещение тубуса, равное 20 мм.

При вращении маховичков 10 в сторону от наблюдателя тубус микроскопа опускается, а при вращении в сторону к наблюдателю тубус поднимается.

Тубус микроскопа составной. Выдвигая трубку 11, можно менять рабочую длину тубуса в пределах от 150 до 200 мм.

На трубке 11 нанесена шкала, по которой можно прочесть установленную длину тубуса.

Передняя часть тубуса служит для вставки в нее сменных окуляров 12.

В нормальный набор оптики микроскопа входят окуляры типа Гюйгенса, построенные таким образом, что при замене одного из них другим резко не ухудшается изображение наблюдаемого объекта не нарушается.

Каждый окуляр снабжен маркой, указывающей его собственное увеличение.

Задняя часть тубуса несет револьверный механизм 13 для крепления и смены объективов 14.

При вращении сферической чашки револьверного механизма тот или иной объектив подводится к отверстию тубуса, причем правильное положение объектива фиксируется пружинной защелкой.

Револьверный механизм и его отверстия для объективов сцентрированы относительно оси микроскопа с высокой степенью точности, что при последовательном просмотре более слабого объектива к более сильному точка зрения не смещается. Поле зрения при слабом объективе, следовательно, совпадает с полем зрения при сильном объективе.

При вращении револьверного механизма объектив к другому препарат

образной формы в трех опорных вырезках снизу, придает ему устойчивое положение на столе.

Тяжелое основание удерживает микроскоп от опрокидывания в случае горизонтального положения тубусодержателя 2.

Для предохранения штатива от падения при боковых толчках основание 1 имеются два дополнительных выступа, расположенных между крайними опорами.

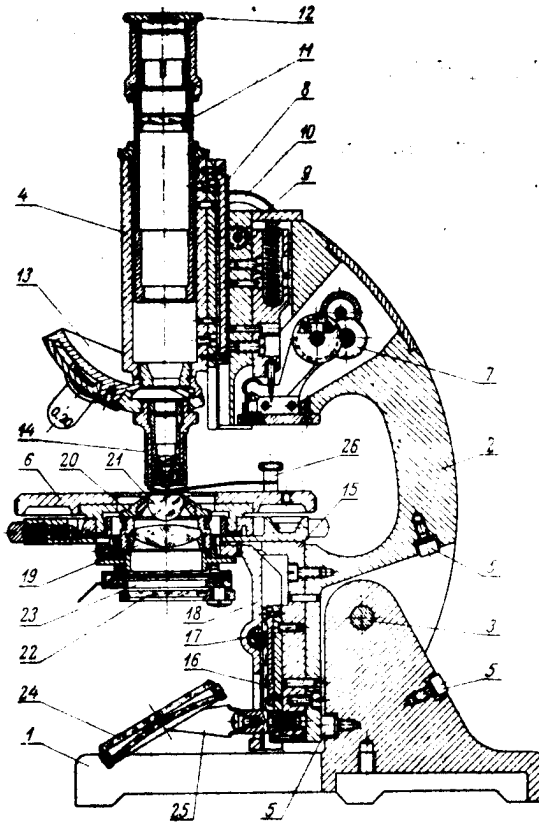


Рис. 2.  
Схематический разрез микроскопа М-10

ными размерами (например, плоские чашки).

В верхней части тубусодержателя имеется механизм 7 для установки микроскопа на резкость изображения.

Механизм для точной установки представляет собой два зубчатых колеса и рычага.

Он приводится в действие с помощью двух маховичков, расположенных с правой и левой стороны тубусодержателя.

При одном обороте этих маховичков, на оси которых находится зубчатое колесо, тубус микроскопа перемещается на величину

Вертикальная установка входит в тубусодержатель 2, в форме сегмента.

Тубусодержатель не с основанием и может поворачиваться около него. С помощью специального приспособления микроскопу можно регулировать увеличение для поворота держателя, делая более подходящим для наблюдения желаемого объекта тубуса микроскопа относительно наблюдателя.

Точность установки тубуса в горизонтальном и вертикальном положении обеспечивается упорами винтами 5.

Вырез в средней части тубусодержателя дает возможность использовать его в качестве подставки при переноске микроскопа с места на место.

Этот же вырез дает возможность устанавливать предметный столик для объектов с большими

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ МИКРОСКОПЫ

### БИОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП М-10

Биологическими микроскопами принято называть такие микроскопы, которые предназначены для изучения прозрачных объектов, освещенных проходящим светом.

Исследование прозрачных объектов может производиться как в светлом, так и в темном поле.

При желании можно применить биологический микроскоп и для исследования непрозрачных объектов.

При этом необходимо пользоваться эликонденсором и работать с небольшими увеличениями.

Область применения биологических микроскопов чрезвычайно велика: ботаника, зоология, биохимия, медицина, сельское хозяйство, заводские лаборатории - вот далеко не полный перечень отраслей науки и хозяйства, в которых биологические микроскопы нашли самое широкое распространение.

В зависимости от области применения и характера исследования биологический микроскоп может иметь ту или иную конструкцию специальными устройствами и приспособлениями, расширяющими эксплуатационные возможности прибора.

Микроскоп М-10 (рис. 1) представляет собой среднюю модель биологического микроскопа, рассчитанную на использование в биологических и других лабораториях, клиниках, институтах и научно-исследовательских учреждениях.

В соответствии со своим назначением удовлетворить основным требованиям биолога, врача и агронома - этот микроскоп позволяет изучать объект при различных увеличениях в пределах от 56 до 600 раз.

На рис. 2 показан схематический вариант микроскопа.

Основными элементами являются: объектив

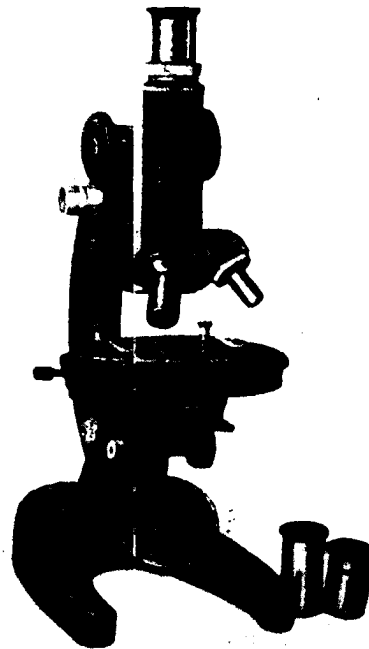


Рис. 1.  
Биологический микроскоп М-10

**ВСЕСОЮЗНОЕ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
«СТАНКОИМПОРТ»**

экспортирует и импортирует:

Металлорежущие станки  
Деревообрабатывающие станки  
Кузнечно-прессовое оборудование  
Прокатное оборудование  
Измерительные приборы и инструмент  
Приборы и машины для испытания металлов  
Оптические приборы и инструмент  
Ручной электрический и пневматический инструмент  
Режущий инструмент по металлу и дереву  
Слесарно-монтажный инструмент и зажимные патроны  
Изделия из твердых сплавов  
Абразивные изделия  
Шариковые и роликовые подшипники  
Металлографические, биологические и медицинские микроскопы  
Кинооборудование и киноаппаратуру  
Геодезические приборы и инструмент  
Фотоаппаратуру, бинокли, лупы, линзы и др.

С запросами на все товары, относящиеся к номенклатуре В/О «Станкоимпорт», и за дополнительными сведениями просим обращаться по адресу:

Москва 200, Смоленская-Сенная ул., 32/34

Внешторгиздат, заказ № 393

Всесоюзное Экспортно-Импортное Объединение  
«Станкоимпорт»

Телеграфный адрес: Москва Станкоимпорт

Конструкции и технические характеристики приборов, приведенных в каталоге, могут быть заменены без дополнительной информации.



Осветительное устройство .....	осветитель ОИ-7, зеркало с плоской и вогнутой поверхностями, конденсор с апертурой 1,2 и конденсор темного поля
Механизм смены объективов .....	револьверная трехгнездная головка
Предметный столик .....	круглый, вращающийся с препаратопроводителем СТ-12
Наводка на резкость .....	подвижка предметного столика: грубая — реечный механизм, точная — микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм
Размер фотоснимка в см .....	9 × 12
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	420 × 710 × 370
Габарит упаковочного ящика в мм .....	780 × 530 × 400
Вес микроскопа в кг .....	21,6
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	50

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из основания с колонкой, тубуса с двумя револьверными механизмами, двух предметных столиков, двух осветительных устройств

Осветители ОИ-7 (2 шт.)

Конденсоры апланатические 1,2 (2 шт.)

Конденсор темного поля ОИ-2 (2 шт.)

Объективы 1<sup>х</sup> × 0,03 (2 шт.)

Объективы 3,7<sup>х</sup> × 0,11 (2 шт.)

Объективы 8<sup>х</sup> × 0,20 (2 шт.)

Объективы 40<sup>х</sup> × 0,65 (2 шт.)

Объективы 90<sup>х</sup> × 1,25 (2 шт.)

Окуляр типа Кельнера 7<sup>х</sup>

Окуляр симметричный 15<sup>х</sup>

Окуляр компенсационный 15<sup>х</sup>

Промежуточные окулярные трубки (2 шт.)

Препаратоводители СТ-12 (2 шт.)

Пудержатели РВ-2 (2 шт.)

Гильзодержатели РВ-3 (2 шт.)

Приспособления для подсветки РВ-5 (2 шт.)

Карданный валик РВ-4

Микрофотокамера МФН-1

Кассеты для фотокамеры (6 шт.)

Голубые светофильтры (6 шт.)

Матовые стекла (6 шт.)

Молочные стекла (6 шт.)

Дополнительные накладные столики (2 шт.)

Окулярные втулки к окуляру 7<sup>х</sup> (2 шт.)

Окулярные втулки к окуляру 15<sup>х</sup> (2 шт.)

Шнур со штепсельной вилкой на 127 в

Шнур со штепсельной вилкой на 220 в

Запасные лампы 8 в, 20 вт (2 шт.)

Отвертка часовая

Кисточка беличья

Пузырек с иммерсионной жидкостью

Коробочка с густой смазкой

Клеймы для препаратов (4 шт.)

Укладочный ящик

Чемоданы для принадлежностей (2 шт.)

Салфетка фланелевая

Список и инструкции для пользования прибором

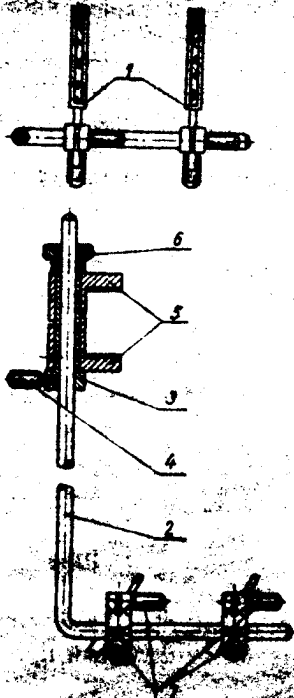


Рис. 58.  
Приспособление для подвешивания РВ-5

Приспособление представляет собой две плоские пружины 2, между которыми зажимается исследуемая гильза.

Пружины закреплены на вертикальной стойке 3, которая в свою очередь прикреплена к горизонтальной планке 4.

При исследованиях и сравнениях пуль бывает необходимо синхронно поворачивать обе пули; для этого в микроскопе предусмотрен т. н. карданный валик РВ-4 (рис. 57). Разрезная муфта 1 на концах валика надевается на диск 5 (см. рис. 55) и закрепляется винтом 2 (рис. 57).

Для создания равномерного и всестороннего освещения объектов служит приспособление для подвешивания РВ-5 (рис. 58).

Оправы 1 с молочным и матовым стеклами закреплены на стержне 2 и могут перемещаться вдоль него.

Стержень может перемещаться во втулке 3 и закрепляться в ней винтом 4.

На втулку 3 надета зажимы 5, с помощью которых, при вращении гайки 6, приспособление крепится на тубусе микроскопа.

Оправы 1 фиксируются в нужном положении винтами 7.

Микроскоп сравнения МИС-10 устанавливается в деревянном укладочном ящике, в котором помещаются два чемодана с принадлежностями.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение .....	от 7 <sup>x</sup> до 1250 <sup>x</sup>		
Объективы ахроматические для отраженного и проходящего света:	1 <sup>x</sup>	3,7 <sup>x</sup>	9 <sup>x</sup>
собственное увеличение .....	1	3,7	9
числовая апертура .....	0,03	0,11	0,20
фокусное расстояние в мм .....	33,45	33,1	18,3
передний отрезок в мм .....	32,02	27,7	8,91
задний отрезок в мм .....	18,0	5,0	2,25
Объективы ахроматические для проходящего света:	40 <sup>x</sup>	90 <sup>x</sup>	
собственное увеличение .....	40	90	
числовая апертура .....	0,65	1,25	
фокусное расстояние в мм .....	4,35	1,96	
передний отрезок в мм .....	0,60	0,15	
задний отрезок в мм .....	0,45	0,20	
Окуляр сена Нейзера .....	7 <sup>x</sup>		
Окуляр симметричный .....	15 <sup>x</sup>		
Окуляр компенсационный .....	15 <sup>x</sup>		



Конденсор собирает лучи света на плоскость предметного столика и освещает исследуемый объект или, в другой половине микроскопа, — эталонный объект.

Степень освещенности объекта регулируется ирисовой диафрагмой конденсора, а диаметр освещенного кружка — полевой диафрагмой 7 всего осветителя.

Освещенные объекты (испытываемый и эталонный) проектируются соответствующими объективами 8 в плоскость изображения окуляра 9, причем лучи света проходят через призмную систему, расположенную между объективом и окуляром.

Центральная разделительная призма 10 отражает в окуляр 9 половину видимого поля зрения от левой и правой частей микроскопа, а ее острая грань, находящаяся в плоскости изображения объектива, образует тонкую разделительную линию в поле зрения окуляра.

Правая и левая призмные системы 11 состоят из двух прямоугольных склеенных призм, одна из которых направляет лучи света под углом  $90^\circ$  в вертикальной плоскости, а другая — под тем же углом в горизонтальной плоскости.

Двухполюсное изображение исследуемого и эталонного объектов в дальнейшем либо проектируется на фотопластинку, либо рассматривается через визуальную трубку фотокамеры.

При работе в отраженном свете в оптическую часть осветителя включается дополнительная линза, которая направляет лучи непосредственно на объекты, либо через матовое стекло осуществляет диффузное освещение объектов. Дальнейший ход лучей зависит от типа и в случае работы в проходящем свете.

В комплект микроскопа МИС-10 входят акроматические объективы, рассчитанные для длины тубуса 160 мм.

В микроскопе МИС-10 для фотографирования исследуемых документов, пуль, гильз и т. п. применяются специально рассчитанные окуляры.

Для визуального наблюдения документов применяются также эти окуляры.

Симметричный окуляр 15<sup>\*</sup> применяется со слабыми объективами 1<sup>\*</sup>, 3,7<sup>\*</sup> и 8<sup>\*</sup>.

Компенсационный окуляр 15<sup>\*</sup> применяется со слабыми объективами 4<sup>\*</sup> и 9<sup>\*</sup>.

Конструктивно микроскоп МИС-10 оформлен следующим образом (рис. 54).

Основание штатива 1 представляет собой плоскую массивную коробку, внутри которой смонтирован трансформатор 2 с обмоткой на боковой стенке — индивидуальные розетки для левого и правого осветителей 3.

На основании закреплена цилиндрическая колодка 4 с ленточной резьбой; при вращении гайки 5 тубус микроскопа 6 может перемещаться по высоте.

Тубус представляет собой коробку, по середине которой смонтирована окулярная трубка 6, служащая для вставки сменных окуляров или закрепления фотокамеры 7.



касающихся изображений позволяет быстро и с большой точностью сделать заключение об идентичности исследуемых объектов или их различии.

При помощи микроскопа МИС-10 можно производить сравнение пуж для определения, выпущены ли они из одного и того же оружия, сравнение огнестрельных гильз, документов, бумаги, тканей и др.

Микроскоп сравнения дает возможность производить исследования объектов как в проходящем, так и в отраженном свете.

Исследование может производиться визуально, и одновременно может быть произведено фотографирование с помощью насадной фотокамеры.

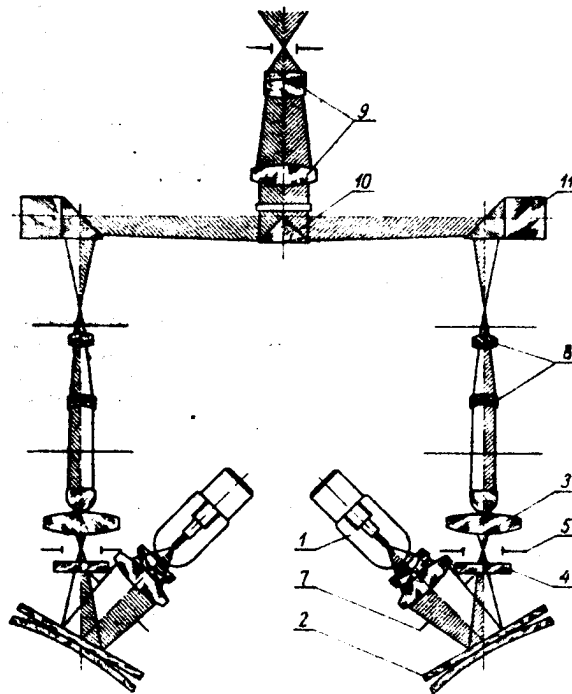


Рис. 53.  
Оптическая схема микроскопа сравнения МИС-10

Правая и левая части микроскопа (рис. 53) одинаковы по конструкции и устроены так, что изображение исследуемого и эталонного объектов сводится в тубусе микроскопа призматической системой в одном поле зрения.

Ход лучей при работе в проходящем свете следующий: луч света от осветителя *I* падает на вогнутое зеркало *2*, которое направляет их на предмет *3*.

Между предметом и зеркалом в ход лучей может быть введен светодиффузор *4* (матовый или полупрозрачный). Перед предметом поставлена апертурная диафрагма *5*.



### МИКРОСКОП СРАВНЕНИЯ МИС-10

Микроскоп сравнения МИС-10 (рис. 52) является универсальной моделью, дающей возможность производить целый ряд разнообразных исследований, потребность в которых встречается в криминалистике, а также в области техники, биологии и медицины.

В основе многих микроскопических исследований положен метод сравнения с эталоном.

Этот метод заключается в том, что в одном поле зрения микроскопа рассматривают и сравнивают изображения эталона и исследуемого образца при одинаковом увеличении.

Поле зрения микроскопа разделено пополам тонкой линией; в одной половине получается изображение эталона, а в другой — исследуемого объекта.

Одновременное наблюдение двух рядом расположенных или сопри-

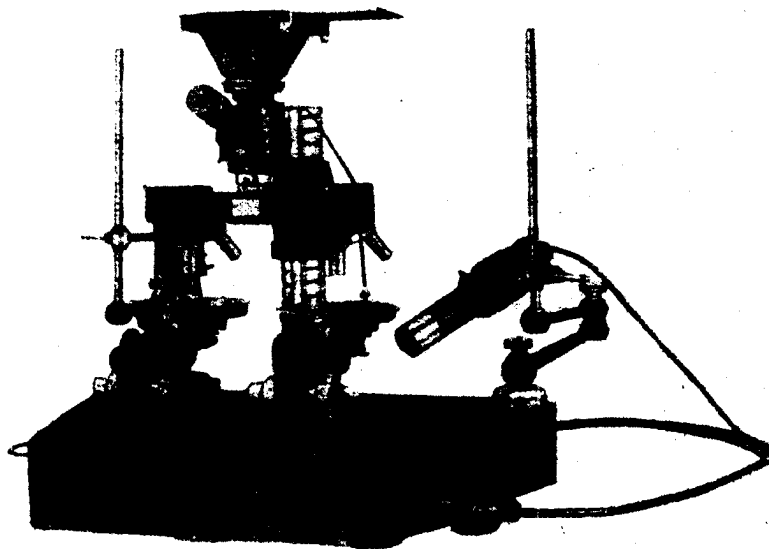


Рис. 52.  
Микроскоп сравнения МИС-10

Столик образцов с полюсными наконечниками объективной линзы  
Полюсные наконечники проекционной линзы (малого увеличения)  
То же большого увеличения  
Игла стальная в оправе  
Игла латунная в оправе  
Столик для сушки образцов  
Припособление для сборки корпуса «шпунки»  
Коробка с колпачками образцов (9 шт.)  
Аппарат с маслом для диффузного набега (8 шт.)  
Приспособление для привертки нити  
Вечок с маслом для набега предварительного вакуума  
Набор инструментов (напечей) (15 шт.)  
Аналоговые диафрагмы (10 шт.)  
Держатели образца с колпачками (5 шт.)  
Сборка нити (25 шт.)  
Втулка с диафрагмой  
Классик большой  
Классик малый  
Сборка диафрагмы (1 шт.)  
Сидячий классик (8 шт.)  
Головка электрометрической насадки (8 шт.)  
Резиновые прокладки и кольца (80 шт.)  
Предохранительные диаметры 10А, 3А, 2А и 0,5А (10 шт.)  
Машинки (оол вкрапа) (2 шт.)  
Стержень ферфороний (2 шт.)  
Накладки для прижимных колец (10 шт.)  
Секунда для объектов (500 шт.)  
Сборка печи диффузного набега (1 шт.)  
Диафрагмы поперечного сечения малого увеличения (2 шт.)  
То же большого увеличения (2 шт.)  
Винты и болты (24 шт.)  
Проволока вольфрамовая, диаметром 0,1 мм (2 м)  
Резиновый шланг (20 м)  
Термометры ВР-429 (4 шт.)  
Лампа 6Н7 (4 шт.)  
Лампа 6Н3 (10 шт.)  
Специальный (2 шт.)  
Кандоран В-40/100 (2 шт.)  
Лампа неоновая МН-7  
Лампа для подсветки шкал (2 шт.)  
Лампа термоэлектрическая ТТ-2  
Лампочки автомобильные А-16 (8 шт.)  
Шкатулки для принадлежностей (8 шт.)  
Ящики укладочные (4 шт.)  
Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат



Поддача воздуха внутри микроскопа производится распределителем через химический осушитель, установленный выше стола.

Привод распределительного механизма снабжен специальным указателем режимов вакуума в микроскопе.

Все элементы электрического питающего устройства микроскопа, за исключением феррорезонансного стабилизатора напряжения, смонтированы в шкафу микроскопа.

Феррорезонансный стабилизатор, работа которого сопровождается сильными магнитными полями рассеяния, должен быть достаточно удален от микроскопа (обычно его устанавливают в одном из соседних помещений).

Конструкция и монтаж схемы электрического питания выполнены в виде пяти самостоятельных блоков: распределительного щитка, пульта управления, низковольтного блока, высоковольтного блока и высококачественного трансформатора.

Схема имеет два основных направления — низковольтное и высоковольтное.

Основная часть питающего устройства включается в трехфазную сеть с напряжением 220 в через феррорезонансный стабилизатор напряжения.

Низковольтная часть схемы обеспечивает питание накала нити «электронной пушки» током высокой частоты и питание обмоток магнитных линз постоянным (выпрямленным) током, а также питание электродвигателя вакуумного насоса, печи диффузного насоса, термонасоса вакуумметра и всех лампочек для подсветки шкал прибора.

Высоковольтная часть схемы обеспечивает электронный микроскоп напряжением 50 киловольт ступенями в 30, 40 и 50 киловольт.

Шкаф микроскопа снабжен автоматическим разрядным устройством, приходящим в действие при открытии любой из дверей шкафа, а также колпака «электронной пушки».

Это устройство имеет назначение предохранить исследователя при аварийных случаях или ошибочных его действиях.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА

Оптические данные прибора

Электронно-оптическое увеличение:

без полюсных наконечников проекционной линзы	от 2500 $\times$ до 15000 $\times$
с полюсными наконечниками малого увеличения	от 2500 $\times$ до 10000 $\times$
с полюсными наконечниками большого увеличения	от 5000 $\times$ до 25000 $\times$
Разрешающая способность микроскопа — не ниже 80 ангстрем (в видимых пределах разрешающая способность достигает порядка 30 — 20 ангстрем, что соответствует полезному увеличению примерно в 100000 раз)	



линзу попадают электроны, соответствующие части изображения образца, приходящейся на зону отверстия.

В магнитном поле проекционной линзы электроны снова фокусируются, и на экране *Э* для конечного изображения, который находится в задней части микроскопа, получается увеличенное изображение объекта.

Ввиду того что электроны сильно поглощаются воздухом, последний приходится удалять с пути их следования в приборе.

Таким образом, электронный микроскоп представляет собой вакуумный прибор, из которого непрерывно выкачивается воздух.

Электронный микроскоп оформлен в виде колонны, установленной на специальном столе, прикрепленном к шкафу, расположенному позади колонны.

В колонне микроскопа располагаются следующие основные части:

а) осветительная система микроскопа, состоящая из источника электронов — «электронной пушки» и магнитной конденсорной линзы, собирающей электроны на исследуемом объекте;

б) камера образцов с предметным столиком; конструкция столика позволяет перемещать объект по двум взаимно-перпендикулярным направлениям и придавать ему наклоны на  $\pm 4^\circ$ , необходимые для стереосъемки;

в) объективная электромагнитная линза, дающая первое увеличенное в 130 раз изображение исследуемых объектов на промежуточном экране;

г) проекционная электромагнитная линза, позволяющая производить вторичное увеличение изображения в диапазоне от 2 до 192 раз; таким образом, общее увеличение микроскопа при ее помощи может быть изменено от 250 до 25000 раз;

д) фотокамера микроскопа с флюоресцирующим экраном для получения конечного изображения и фотокассетной частью, расположенной под экраном.

Для наблюдения конечного изображения фотокамера снабжена тремя смотровыми люками, каждый из которых обеспечивает удобное наблюдение изображения.

При фотосъемках на микроскопе экспонирование производится при помощи экрана, который одновременно выполняет и функцию затвора фотокамеры.

В передней части колонны расположены малые смотровые люки для наблюдения за ходом электронных лучей в микроскопе, а также для наблюдения за изображением на промежуточном экране проекционной линзы.

Установка образцов на предметном столике, зарядка, а также удаление фотокассет из микроскопа производится через специальные люки, которыми снабжены соответственно объективная линза и фотокамера.

Вакуумная система микроскопа состоит из колонны микроскопа, насоса предварительного вакуума, диффузного вакуумного насоса, вакуумспиралей и диффузного распределительного механизма, обеспечивающего во время работы микроскопа необходимые вакуумные перепадения.

в вакууме, резины, каучука, пластмасс, структуры металлов и их сплавов и т. д.

В электронном микроскопе все элементы совпадают с соответствующими элементами светового микроскопа, но заменены электрическими устройствами.

Источник света заменен источником электронов, а стеклянные линзы — магнитными линзами.

Для выявления изображения, даваемого электронами, можно пользоваться либо экраном, покрытым катодолуминофором, светящимся под действием электронов, либо непосредственно фотослоями, в которых электроны вызывают почернения, аналогичные почернениям в обычных фотопластинках, вызываемых светом.

На рис. 51 показана принципиальная схема электронного микроскопа.

Источником электронов является т. н. «электронная пушка», состоящая из накаленной электрическим током вольфрамовой нити 1 диаметром 0,1 мм и анода 2.

Электроны, покинувшие нить, ускоряются электрическим полем, приложенным между нитью и анодом.

В центре анода имеется небольшое отверстие, через которое пролетают электроны, используемые в дальнейшем для образования изображения.

Вылетевшие из «электронной пушки» электроны летят далее по ширини и при своем дальнейшем движении попадают в поле первой магнитной конденсорной линзы 3, которая меняет направление их движения таким образом, что они собираются на исследуемом объекте 4.

Возникновение контраста в изображении, даваемом электронным микроскопом, обусловлено тем, что различные участки образца по-разному рассеивают падающие на них электроны.

На промежуточном экране 5, находящемся перед проекционной магнитной линзой 6, будут фокусироваться лишь те электроны, которые при прохождении объекта отклоняются на сравнительно малые углы.

На экране соответствующие участки будут светлыми.

В том случае, когда электроны при прохождении участка образца отклоняются на большие углы, они в большей мере задерживаются апертурной диафрагмой 7, находящейся в объективе 8. Соответствующие элементы изображения будут на экране темными.

В центре экрана для промежуточного изображения имеется небольшое отверстие, через которое во вторую увеличивающую магнитную

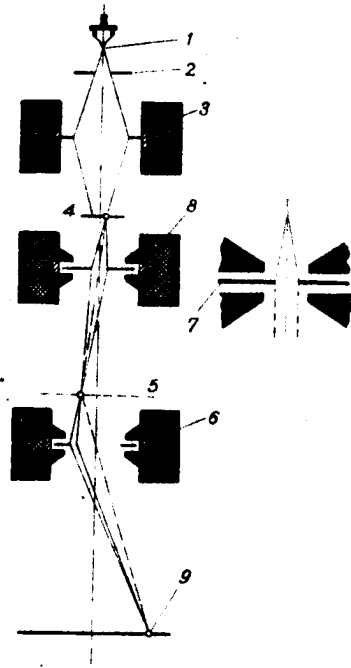


Рис. 51.  
Принципиальная схема электронного микроскопа ЭМ-3

### ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОСКОП ЭМ-3

Наиболее совершенные световые микроскопы позволяют наблюдать предметы с увеличением до 1400 раз.

Применение в световой микроскопии еще больших увеличений оказывается бесполезным, так как при этом не становятся видимыми более мелкие детали объекта, а изменяется лишь масштаб изображения.

Разрешающая способность микроскопа ограничивается в основном волновой природой света.

Для видимого света можно различать объекты с размерами не менее 0,2 микрона.

Дальнейшее проникновение в мир малых объектов, недоступное самым совершенным световым микроскопам, стало возможным лишь при использовании в микроскопии электронных лучей, обладающих длинами волн во много раз более короткими, чем световые лучи.

Приборы, которые с помощью электронных лучей дают изображения объектов, получили название электронных микроскопов.

Современные электронные микроскопы дают полезное увеличение до 100 тысяч раз, что позволяет наблюдать и изучать объекты значительно более мелкие, чем при наблюдении в световых микроскопах.

Электронный микроскоп ЭМ-3 (рис. 50) построен с использованием электромагнитной оптики.

Он позволяет получать увеличения от 250 до 25000 раз, при нормальных фотоснимках объекта, а при получении лучших снимков -- до 100000 раз.

Пользуясь той или иной методикой приготовления образцов, с помощью электронного микроскопа можно проводить исследования почти всех объектов, изучаемых в световой микроскопии.

Электронный микроскоп ЭМ-3 (рис. 50) имеет следующие основные характеристики: коэффициент увеличения до 100000 раз, разрешение до 0,1 микрона, возможность работы в режиме высокого вакуума, возможность работы в режиме высокого вакуума, возможность работы в режиме высокого вакуума, возможность работы в режиме высокого вакуума.

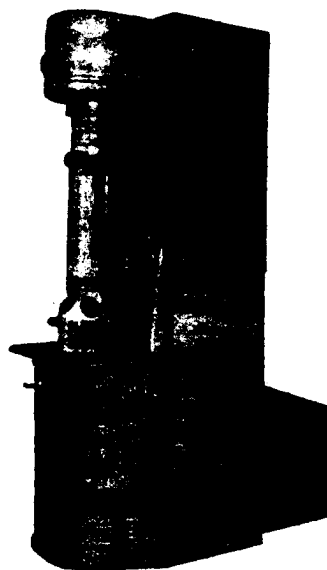


Рис. 50.  
Электронный микроскоп  
ЭМ-3



Предметный столик .....	квадратный с крестообразным помещением и специальной шарбой для вращения исследуемого образца
Размер фотоснимка в см .....	9 × 12
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	480 × 410 × 300
Габарит укладочного ящика в мм .....	540 × 515 × 355
Вес микроскопа в кг .....	17
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	34

#### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа с механизмами грубой и точной наводки, предметным столиком, с осветителем и набором светофильтров, наклонным тубусом для визуального наблюдения и фотокамерой

Объектив ахроматический 9×0,20 в футляре  
 Объектив ахроматический 21×0,40 в футляре  
 Объектив ахроматический 40×0,65 в футляре  
 Окуляр для визуального наблюдения типа Гюйгенса 7×  
 Окуляр для визуального наблюдения типа Гюйгенса 10×  
 Окуляр для визуального наблюдения типа Гюйгенса 15×  
 Окуляр для фотографирования 6,5×  
 Окуляр для фотографирования 10×  
 Окуляр для фотографирования 15× (симметричный)  
 Окулярная насадка со светофильтром  
 Держатель неустойчивых объектов  
 Клеммы предметного столика (2 шт.)  
 Объект-микрометр стеклянный в футляре  
 Вкладыш предметного столика (3 шт.)  
 Лупа 8×  
 Электролампы 8 в, 20 вт (2 шт.)  
 Банка со смазкой  
 Кассета металлическая 9 × 12 см (3 шт.)  
 Кисточка беличья  
 Салфетка фланелевая  
 Трансформатор 110/127-220/8 в  
 Рамка с матовым стеклом  
 Колпачок (2 шт.)  
 Чехол  
 Укладочный ящик  
 Ящик для принадлежностей  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

Рукоятки 18 и 19 служат для регулировки относительной апертуры и для поворота диафрагмы, представляющих собой присовые диафрагмы с переменным отверстием от 0,8 до 7,5 мм.

Маховичок 20 служит для включения призмы при визуальном наблюдении и выключения ее при фотографировании.

В приборе осуществлено раздельное перемещение: предметного столика 6 при вращении маховичка грубой наводки 7 и иллюминатора с объективом — при вращении маховичка точной наводки 8.

Предметный столик устроен таким образом, что объект расположен над объективом полированной поверхностью вниз.

Столик имеет квадратную форму, не вращается, но имеет крестообразное перемещение, осуществляемое при вращении рукояток 21 и 22.

Для крепления объекта пользуются клеммами 23 и специальным приспособлением, не показанным на рисунке, для крепления малоустойчивых объектов.

Для устранения самопроизвольного опускания предметного столика, на ось рукоятки 7 для грубой наводки поставлено зажимное устройство, действующее при поворотах рукоятки 24.

Визуальный тубус 5 расположен по отношению к верхнему корпусу под углом 75°.

Внутри нижнего корпуса 9 расположена фотокамера с кассетой 9 × 12 см и матовым стеклом, прикрытым крышкой 25.

Микроскоп уложен в деревянный ящик, содержащий полный комплект принадлежностей.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение:

при визуальном наблюдении ..... до 600×  
при фотографировании ..... до 600×

Объективы ахроматические:

	9×	21×	40×
собственное увеличение	9	21	40
фокусное расстояние в мм	18,2	8,4	4,6
числовая апертура	0,20	0,40	0,65
передний отрезок в мм	8,7	1,9	0,66

Фотоокуляры:

	6,5×	10×
увеличение	6,5	10
фокусное расстояние в мм	38,28	25,0

Симметричный окуляр для фотографирования:

увеличение ..... 15×  
фокусное расстояние в мм ..... 17,0

Окуляры типа Гюйгенса:

	7×	10×	15×
увеличение	7	10	15
фокусное расстояние в мм	36,17	24,76	16,9

Осветительное устройство

электролампочка 8 в, 20 вт с вертикальным иллюминатором

Грубая наводка

реечный механизм, перемещающий предметный столик

Точная наводка

микрометричный механизм, перемещающий иллюминатор с объективом с точностью до 0,002 мм

А осветительная лампа помещается внутри сферического кожуха 11, на котором смонтированы корпус 12 конденсора и камера 13 с набором светофильтров.

Лучи, отраженные от объекта, проходят вновь через объектив 9 и пластинку 8, попадают на призму 11 и в окуляр 12.

Объектив 9 образует изображение в фокальной плоскости окуляра 12.

При фотографировании призма 11 выводится из хода лучей, которые в этом случае проходят через фотоокуляр 13 и отражаются зеркалом 14 на матовое стекло 15 фотокамеры, где и образуют изображение.

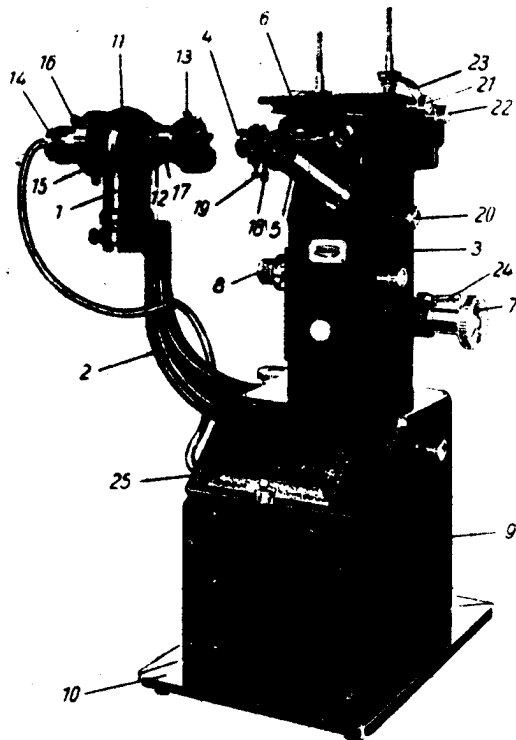


Рис. 49.  
Основные части микроскопа МИМ-6

Для наблюдения в поляризованном свете в систему включаются накладные поляризационные фильтры: фильтр 16, являющийся поляризатором, входит в систему освещения перед линзой 6 illuminатора, а второй фильтр 17 — в качестве анализатора накладывается на окуляр 12.

Для создания более равномерного освещения объекта перед апертурной диафрагмой 3 находится полуматовая пластинка 18.

В ход лучей могут вводиться сменные светофильтры 19 для получения монохроматического освещения.

На рис. 49 показаны основные части вертикального металлографического микроскопа.

Прибор состоит из трех основных узлов: а) осветительного устройства 1, закрепленного на кронштейне 2; б) верхнего корпуса 3 с illuminаторным тубусом 4, визуальным тубусом 5, предметным столиком 6

и механизмом грубого 7 и точного 8 перемещения; в) нижнего корпуса 9 с фотокамерой и основанием 10.

Осветительная лампа помещается внутри сферического кожуха 11, на котором смонтированы корпус 12 конденсора и камера 13 с набором светофильтров.

Патрон 14 лампы вставлен во втулку центрируемого объектива 9, а винты 16 служат для центрировки лампы.

За кнопку 17 производит перемещение конденсора в оптической оси для регулировки освещения объекта.



Свет, идущий от лампы *1*, проходит через конденсор *2*, апертурную диафрагму *3*, линзу *4*, полевую диафрагму *5*, линзы *6* и *7* и падает на плоскую стеклинную пластинку *8* центрального иллюминатора, поставленную под углом  $45^\circ$  к оси тубуса.

Освещение объекта отраженным светом производится с помощью этой пластинки; при попадании света на пластинку некоторая часть его отражается в микрообъектив *9* и через него падает на объект *10*.

Таким образом, объектив *9* служит не только для получения изображения объекта, но и является частью осветительной системы.

Косое освещение объекта можно получить смещением апертурной диафрагмы *3* и последующим вращением ее.

Конденсор *2* изображает источник света *1* на апертурной диафрагме *3*.

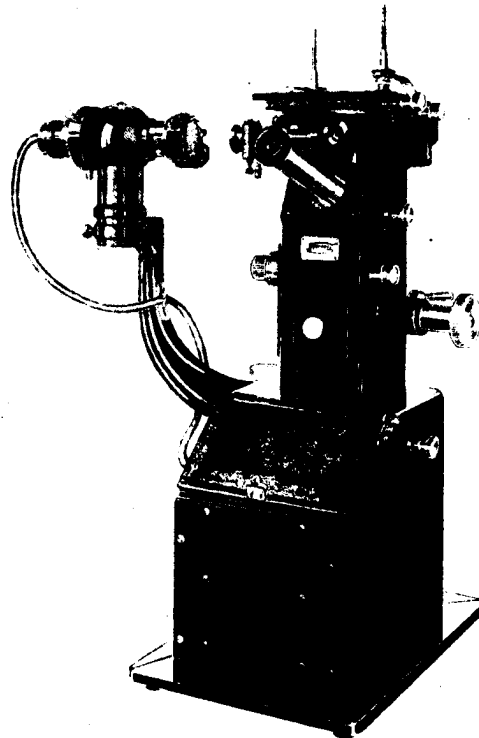


Рис. 47.  
Вертикальный металлографический микроскоп МИМ-6

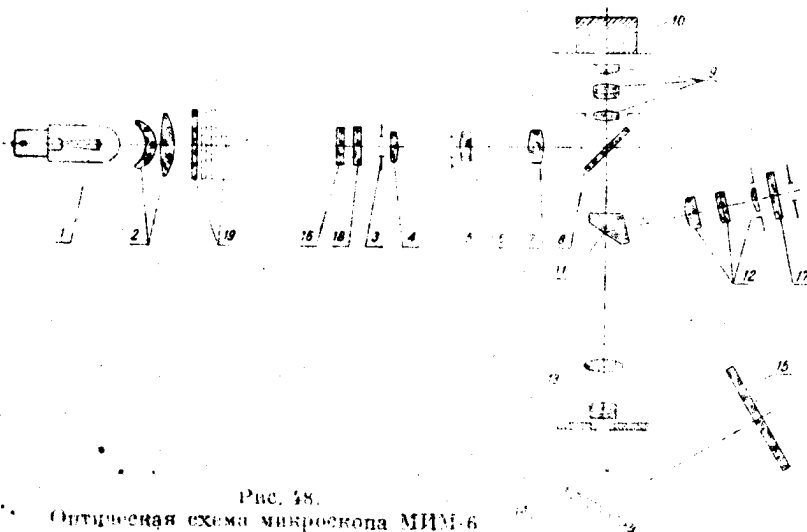


Рис. 48.  
Оптическая схема микроскопа МИМ-6

	Фокусное расстояние в мм	Линейное поле зрения в мм
Окуляры типа Гомали:		
тип II .....	70,36	15
тип IV .....	20,28	8
тип VI .....	37,61	13
Осветительное устройство .....	дугловая лампа или лампа накаливания с иллюминатором	
Предметный столик .....	круглый, вращающийся, с крестовыми подвижками	
Наводка на резкость .....	подвижка предметного столика: грубая — реечный механизм, точная — микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм	
Размеры фотоснимков в см .....	13×18 и 9×12	
Набор светофильтров .....	желтый, зеленый, оранжевый, желто-зеленый, голубой и синий	
Наибольшая нагрузка на предметный столик в кг	10	
Габарит микроскопа (длина × ширина × высота) в мм .....	1860×630×490	
Габарит укладочного ящика в мм .....	2100×550×900	
Вес микроскопа в кг .....	103,6	
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	195,6	

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Стол на двух тумбах со станиной прибора.  
Микроскоп с наклонной трубкой для визуального наблюдения, предметным столиком, иллюминатором с откидывающимся поляризатором, механизмами грубой и точной наводки, объективным столиком и переходным тубусом для фотокамеры

Объективы апохроматы в футлярах:

15\* × 0,30  
30\* × 0,65  
60\* × 0,95  
90\* × 1,30  
90\* × 1,00

Объективы ахроматы в футлярах:

11\* × 0,17  
18\* × 0,30  
40\* × 0,65  
90\* × 1,25

Окуляры компенсационные: 3\*, 5\*, (2 шт.), 7\*, (3 шт.), 10\*, 15\*, 20\*

Окуляры типа Гюйгенса: 4\*, 7\*, 10\*, 15\*

Окуляры типа Гомали: II, IV, VI

Лупа 8\*

Бинокулярная насадка

Объект-микрометр непрозрачный в футляре

Осветитель I с кольцом

Осветитель II с кольцом

Осветитель III с кольцом

Дополнительное кольцо к осветителю

Вкладыши предметного столика (стеклянные) (2 шт.)

Вкладыши предметного столика (металлические) (3 шт.)

Перекрестие для центрировки столика

Окулярная насадка

Держатель неустойчивых объектов

Ключи предметного столика (2 шт.)

Пипетка с иммерсионным маслом

Продухи для вентиляции объектива

В отличие от большинства других микроскопов, в микроскопе МИМ-8 объективы не ввинчиваются в тубус, а вставляются в специальное опорное кольцо в объективном столике, что сильно упрощает смену объективов. Другой особенностью объективов этого микроскопа является то, что они рассчитаны и коррегированы на бесконечно удаленное изображение. Фотокамера, закрепляемая на рельсе, состоит из раздвижного меха, передней и задней доски, фотозатвора, линейки и зеркала. Фотокамера предназначена для снимков формата  $13 \times 18$  см, но может быть использована и для снимков формата  $9 \times 12$  см. Камера снабжена деревянной кассетой. Стол микроскопа состоит из верхней крышки и двух тумб с ящиками для принадлежностей.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА**

Общее увеличение .....	от $45 \times$ до $1350 \times$		
Масштаб изображения при фотографировании .....	от $100 : 1$ до $3000 : 1$		
Объективы ахроматические для светлого и темного поля:	$11 \times$	$18 \times$	$50 \times$
собственное увеличение .....	11	18	40
числовая апертура .....	0,17	0,30	0,65
фокусное расстояние в мм .....	23,17	13,89	6,16
передний отрезок в мм .....	6,2	5,71	0,87
Объективы апохроматические для светлого и темного поля:	$15 \times$	$30 \times$	
собственное увеличение .....	15	30	
числовая апертура .....	0,30	0,65	
фокусное расстояние в мм .....	15,70	8,37	
передний отрезок в мм .....	4,9	0,87	
Объективы только для светлого поля:	Ахромат $90 \times$	Апохроматы $60 \times$ $90 \times$	
собственное увеличение .....	90	60	90
числовая апертура .....	1,25	0,95	1,30
фокусное расстояние в мм .....	2,77	4,30	2,79
передний отрезок в мм .....	0,44	0,22	0,20
Объектив апохроматический только для темного поля $90 \times$ :	90		
собственное увеличение .....	1,00		
числовая апертура .....	2,77		
фокусное расстояние в мм .....	0,68		
Окуляры компенсационные:	Фокусное расстояние в мм	Линейное поле зрения в мм	
$3 \times$ .....	83	20	
$5 \times$ .....	50	20	
$7 \times$ .....	36	18	
$10 \times$ .....	25,2	13	
$15 \times$ .....	16,8	12	
$20 \times$ .....	12,6	9	
Окуляры типа Гюйгенса:			
$4 \times$ .....	62,8	20	
$7 \times$ .....	35,9	18	
$10 \times$ .....	25	14	
$15 \times$ .....	17	8	

16) и отражает их на выпуклой параболической поверхности, которая является объективом 17.

Собирающие лучи от объектива 17 собираются откидной линзой 4 и кольцевой диафрагмой 5.

Собирающие лучи, пройдя кольцевую диафрагму, падают на объектив 15, в центре которого помещена пластинка 14.

Объектив 15 отражает лучи на поверхность конденсора темного поля 16, который собирает их в плоскости объекта.

Собирающие лучи света, отраженные от объекта, так же, как и в случае темного поля, проходят через объектив, сквозь отражательную пластинку, собирающие линзы и попадают в визуальный тубус, или в фотокамеру, для изображения объекта.

Для визуального наблюдения яркость дуговой лампы очень велика: поэтому в этих случаях в качестве источника света используется лампа накаливания 2, устанавливаемая непосредственно перед апертурной диафрагмой 8.

Микроскоп состоит из четырех основных частей: а) осветительного устройства, б) собственно микроскопа, в) фотокамеры, - расположенных на основной станине, и г) специального стола.

Станина представляет собой рельс призматического сечения с канавками для установки отдельных частей прибора.

Дуговая лампа, смонтированная в кожухе, закрепляется на рельсе специальным винтом.

Угли дуговой лампы закреплены в специальных зажимах, перемещающихся с помощью часового механизма.

Механизм и сами угли прикрыты коробкой, которая при смене углей может подниматься.

Дуговая лампа подключается в сеть переменного тока 127 или 220 в непосредственно с реостатом.

Кожух лампы накаливания укреплен на державке вместе со светонепроницаемым экраном.

Механизм с лампой может быть выведен из системы простым нажимом: экран служит для защиты наблюдателя от постороннего света.

Непосредственно за кожухом дуговой лампы на державке закреплен параболический коллектор и откидная линза для наблюдения в темном поле. За коллектором помещена теплопоглощающая ювета с дистиллированной водой.

Центральной частью прибора является собственно микроскоп, отдельные части и механизмы которого смонтированы внутри и снаружи кожуха, укрепленного на рельсе.

В эту часть прибора входят: осветительный тубус, центральная призматическая система, предметный столик, объективный столик, механизм грубой наводки, механизм точной наводки, монокулярная или бикулярная окулярная система со зрительной микроскопом с фотокамерой.

Механизм грубой наводки связан с предметным столиком, кроме того, предметный столик имеет крепления для переключения в рабочее положение объективов с различным увеличением.

Оптическая схема микроскопа (рис. 46) состоит из следующих элементов: источника света — дуговой лампы 1 с часовым механизмом, коллектора 2, теплофильтра-кюветы 3, служащего для предохранения призмы поляризатора от нагрева, откидной линзы 4, включаемой только при работе в темном поле, лампы накаливания 5, применяемой при визуальном рассмотрении объектов в светлом поле (и иногда в поляризованном свете), светофильтров 6, призмы-поляризатора 7, включаемого в систему при исследовании объектов в поляризованном свете, ирисовой апертурной диафрагмы 8 для регулирования освещенности объекта, линз осветителя 9, 10 и 11, полевой и кольцевой диафрагмы 12, смонтированных в одной планке, призмы косоугольного освещения 13 для получения косоугольного освещения объекта, отражательной пластинки 14 для освещения объекта через объектив при наблюдении в светлом поле, кольцевого зеркала 15 и металли-

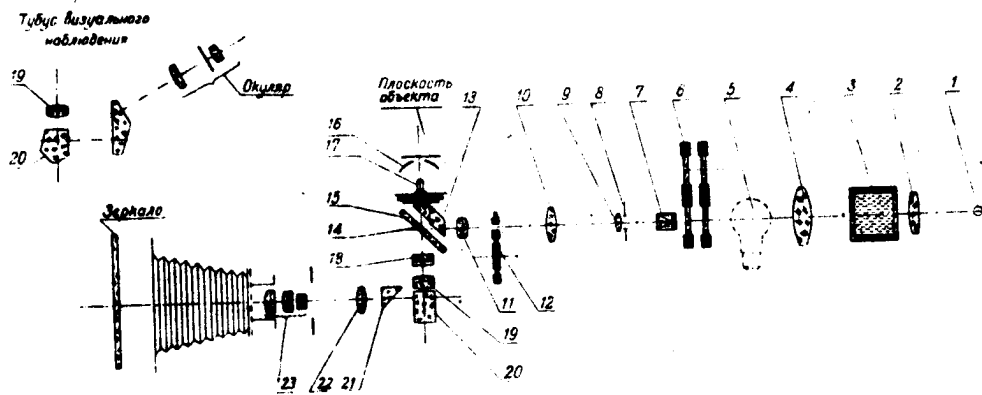


Рис. 46.  
Оптическая схема микроскопа МИМ-8

ческого конденсора 16, служащих для освещения объекта в темном поле, объектива 17, анализатора 18 для наблюдения объектов в поляризованном свете, ахроматической линзы визуального тубуса 19, призмы визуального тубуса 20, призмы фототубуса 21, ахроматической линзы фототубуса 22 и гомали 23.

При наблюдении в светлом поле коллектор 2 изображает источник света 1 на апертурной диафрагме 8.

Апертурная диафрагма системой трех линз (9, 10 и 11) и пластинкой 15 изображается в выходном зрачке объектива 17.

Таким образом, лучи света от дуговой лампы 1, пройдя через апертурную и полевую диафрагмы, падают на пластинку 15; последняя отражает часть света через объектив 17 на объект, а часть света проходит сквозь нее и участия в освещении объекта не принимает.

Если ввести в ход лучей призму косоугольного освещения 13, то весь свет отразится на объект через объектив. Поэтому освещение, полученное с помощью призмённого осветителя, значительно ярче освещения, полученного с отражательной пластинки



## МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ МИКРОСКОПЫ

### **БОЛЬШОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП МИМ-8**

Большой горизонтальный металлографический микроскоп (рис. 45) позволяет всесторонне изучать микроструктуру металлов и имеет максимально полезное увеличение до 1300 раз (при визуальном наблюдении) и до 3000 раз (при фотографировании).

По своему конструктивному оформлению и оптическим данным микроскоп вполне отвечает современным требованиям металлографии и дает возможность наблюдать и фотографировать объекты в следующих условиях:

- а) в светлом поле при прямом и косом освещении;
- б) в темном поле;
- в) в поляризованном свете.

Микроскопом исследуются непрозрачные объекты и наблюдение последних происходит в отраженном свете.

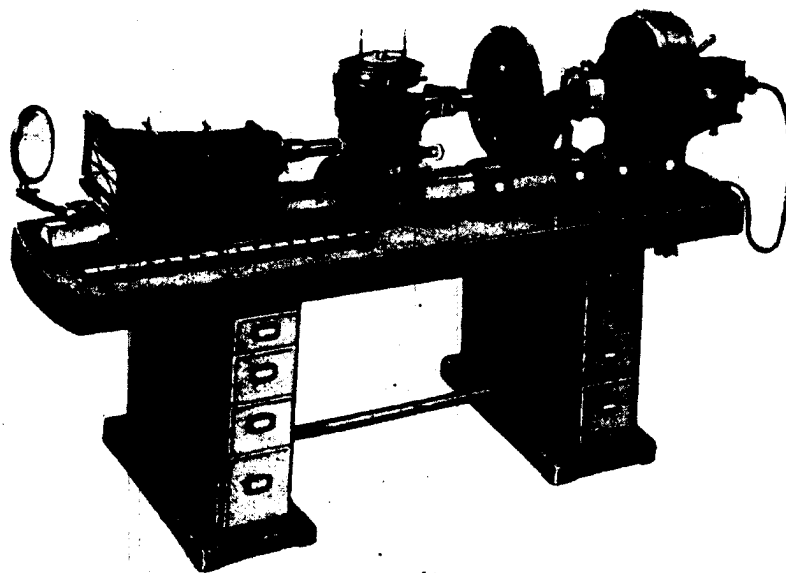


Рис. 45.  
Большой горизонтальный металлографический микроскоп МИМ-8

Ахроматический объектив  $4,2^* \times 0,12$   
Ахроматический объектив  $50,4^* \times 1,25$   
Ахроматический объектив  $35,3^* \times 0,75$   
Ахроматический объектив  $23,5^* \times 0,65$   
Окуляр типа Гюйгенса  $7^*$  с сеткой и шкалой  
Окуляр типа Гюйгенса  $10^*$   
Окуляр симметричный  $15^*$   
Окуляр компенсационный  $15^*$   
Объект-микрометр для проходящего света  
Светофильтр голубой  
Трансформатор 127/220/8 в  
Электролампочки 8 в, 8,5 вт (3 шт.)  
Ручной прессик  
Ключ для съема щипцевого устройства  
Ключ для регулировки держателя объективов (2 шт.)  
Флакон с иммерсионным маслом  
Ключ комбинированный  
Отвертка часовая  
Салфетка фланелевая  
Кисточка беличья  
Футляр для микроскопа  
Футляр для объективов  
Футляр для окуляров  
Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат

Оправа поляризатора смонтирована на кронштейне 10, который может откидываться в сторону.

В конструкцию прибора введен поляризационный вертикальный иллюминатор 11, предназначенный для интенсивного освещения поля зрения исследуемого участка поверхности непрозрачных и полупрозрачных объектов.

В вертикальном иллюминаторе освещение объекта происходит через объектив 12, который вставляется в тубус с помощью щипцевого устройства 13.

Микроскоп снабжен круглым вращающимся столиком 14 с тормозным устройством 15.

Микроскоп укладывается в деревянный футляр.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение	от 42 <sup>*</sup> до 756 <sup>*</sup>				
Объективы ахроматические:	4,2 <sup>*</sup>	6 <sup>*</sup>	10 <sup>*</sup>	23,5 <sup>*</sup>	35,3 <sup>*</sup> 50,4 <sup>*</sup>
собственное увеличение с дополнительной линзой $F = 141$ мм	4,2	6	10	23,5	35,3 50,4
числовая апертура	0,12	0,17	0,30	0,65	0,75 1,25
фокусное расстояние в мм	33,1	23,17	13,89	5,99	4,0 2,77
передний отрезок в мм	18,9	6,2	5,71	0,96	0,32 0,44
видимое поле зрения с окуляром 7 <sup>*</sup> в мм	4,2	3,0	1,8	0,75	0,36 0,52
Окуляры:	Типа Гюйгенса 7 <sup>*</sup>	Типа Гюйгенса 10 <sup>*</sup>	Симметр. 15 <sup>*</sup>	Компенсац. 15 <sup>*</sup>	
фокусное расстояние в мм	36	25	17	16,8	
линейное поле зрения в мм	18	14	12	12	
Механизм смены объективов	щипцевое устройство				
Осветительное устройство	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями, поляризатор				
Наводка на резкость:					
грубая	реечный механизм				
точная	микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм				
Предметный столик	круглый, вращающийся				
Диапазон вращения предметного столика	360°				
Цена деления шкалы предметного столика	1°				
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм	350 × 250 × 155				
Габарит укладочного ящика в мм	400 × 259 × 280				
Вес микроскопа в кг	5,0				
Вес микроскопа в упаковке в кг	14,2				

#### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубодержателя с механизмами грубой и точной наводки, осветительной системы, вращающегося круглого столика и вертикального иллюминатора

Ахроматический объектив 6<sup>\*</sup> × 0,17

Ахроматический объектив 10<sup>\*</sup> × 0,30

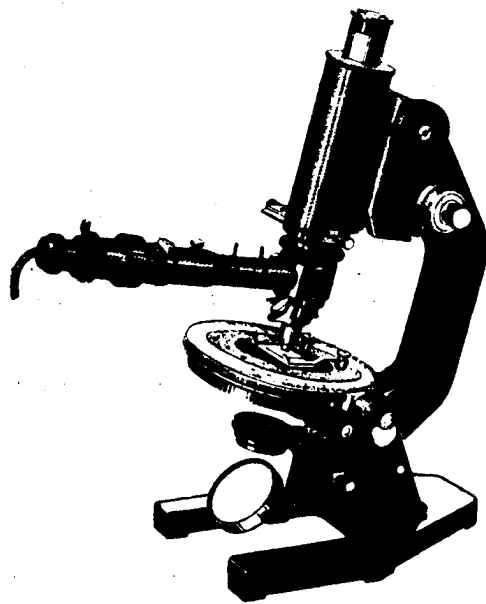


Рис. 43. Рудный микроскоп МИН-6

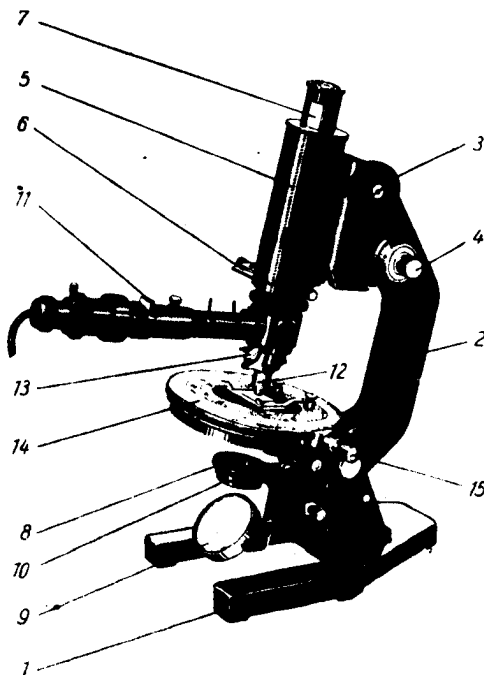


Рис. 44. Основные части микроскопа МИН-6

### РУДНЫЙ МИКРОСКОП МИН-6

Рудный микроскоп (рис. 43) предназначен для точного исследования непрозрачных объектов в обычном и поляризованном свете при увеличении от  $42\times$  до  $756\times$ .

Кроме обычного применения, на микроскопе можно производить исследования прозрачных препаратов в проходящем (обычном и поляризованном) свете, а также производить фотографирование с помощью фотонасадки МФН-1.

Микроскоп применяется для всех видов работ по минералогическим исследованиям.

На рис. 44 показаны основные части рудного микроскопа.

Штатив микроскопа состоит из основания 1, тубусодержателя 2 с маховичком 3 для грубой подачи и барабаником 4 для точной микрометрической подачи.

Тубус микроскопа 5 выполнен в виде трубы, снизу которой имеется паз в виде «ласточкиного хвоста». В этот паз вставлены салазки 6 с анализатором в виде поливинилового поляроида.

Поперечное перемещение салазок обеспечивает включение или выключение анализатора в оптическую систему микроскопа.

В верхнюю часть тубуса на резьбе ввернута окулярная насадка 7, конструкция которой обеспечивает постановку нормальных окуляров и микрофотонасадки типа МФН-1.

Осветительная система микроскопа состоит из поливинилового поляроида в оправе 8 (поляроид является полупрозрачным), поворачивающейся на  $90^\circ$ , и плоско-вогнутого зеркала 9.

Широкоугольные окуляры типа Гюйгенса:	С сеткой и шкалой Г-5*	С перекре- ствием Г-8*
собственное увеличение .....	5	8
Фокусное расстояние в мм .....	50,6	31,4
линейное поле зрения в мм .....	23	21
<b>Фотоокуляр 10*</b> :		
собственное увеличение .....	10	
фокусное расстояние в мм .....	25	
линейное поле зрения в мм .....	13,4	
Механизм смены объективов .....	щипцовое устройство	
Осветительное устройство .....	зеркало с плоской и вогнутой по- верхностями, сменные конденсоры с апертурами 1,27; 0,94 и 0,22, по- ляризатор, сменное молочное стекло	
<b>Наводка на резкость:</b>		
грубая .....	реечный механизм	
точная .....	микрометрический механизм с точ- ностью до 0,002 мм	
Предметный столик .....	круглый, вращающийся	
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	350 × 250 × 155	
Габарит упаковочного ящика в мм .....	400 × 259 × 280	
Вес микроскопа в кг .....	6,0	
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	12,6	

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

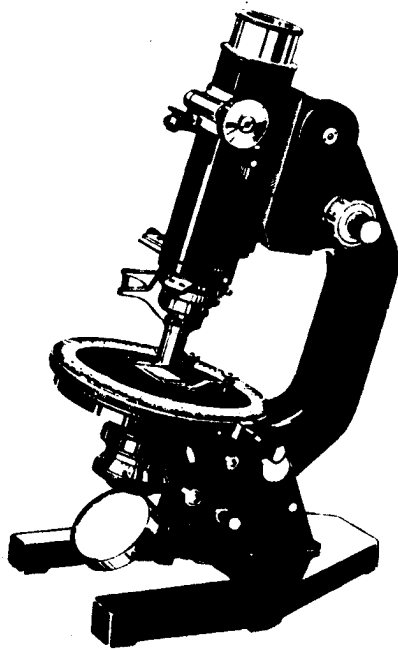
Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубусодержателя с механизмом грубой и точной наводки, осветительной системы и вращающегося предметного столика

- Ахроматический объектив 3,7\* × 0,11
- Ахроматический объектив 8\* × 0,20
- Ахроматический объектив 20\* × 0,40
- Ахроматический объектив 60\* × 0,85
- Окуляр типа Гюйгенса широкоугольный 5\*
- Окуляр типа Гюйгенса широкоугольный 8\*
- Фотоокуляр 10\*
- Объект-микрометр для проходящего света, в футляре
- Компенсационный кварцевый клин в оправе
- Сменный конденсор А 1,27
- Сменный конденсор А 0,94
- Сменный конденсор А 0,22
- Молочное стекло в оправе
- Хомутик для фотонасадки МФН-1
- Переходная втулка для нормальных окуляров
- Накладная диафрагма для конусокопирования
- Ключ для щипцового устройства
- Ключ комбинированный
- Отвертка часовая
- Кисточка беличья
- Салфетка фланелевая
- Чехол
- Футляр для микроскопа
- Футляр для объективов
- Футляр для окуляров и фотоокуляра
- Образцы и инструкции для микрофотографии
- Датумер

- Сменный конденсор А 0,94
- Сменный конденсор А 0,22
- Молочное стекло в оправе
- Препаратоводитель в футляре
- Хомутик для фотонасадки МФН-1
- Переходная втулка для нормальных окуляров
- Накладная диафрагма для конускопирования
- Ключ для щипцевого устройства
- Ключ комбинированный
- Отвертка часовая
- Кисточка беличья
- Салфетка фланелевая
- Чехол
- Футляр для микроскопа
- Футляр для объективов
- Футляр для окуляров и принадлежностей

Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат

### ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП МИН-5



Петрографический микроскоп МИН-5 (рис. 42) предназначен для всех видов петрографических работ, а также для учебных целей.

Этот микроскоп имеет те же данные, что и большой поляризационный микроскоп МИН-4, за исключением того, что поляризатор и анализатор изготовлены из высококачественного поливинилового поляроида, а прикладываемый набор объективов и окуляров дает возможность производить работы под увеличением от 18,5 $\times$  до 600 $\times$ .

Микроскоп и принадлежности к нему укладываются в деревянный футляр

Рис. 42.  
Петрографический микроскоп МИН-5

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение	от 18,5 $\times$ до 600 $\times$			
Объективы ахроматические:	3,7 $\times$	8 $\times$	20 $\times$	60 $\times$
собственное увеличение	3,7	8	20	60
числовая апертура	0,11	0,20	0,40	0,85
фокусное расстояние в мм	33,1	18,2	8,4	2,99
передний отрезок в мм	27,7	9,19	1,8	0,41
видимое поле зрения с окуляром 5 $\times$ в мм	6,24	2,85	1,15	0,38

<b>Фотоокуляр 10<sup>×</sup>:</b>	
собственное увеличение	10
фокусное расстояние в мм	25
линейное поле зрения в мм	13,3
<b>Симметричный окуляр 15<sup>×</sup>:</b>	
собственное увеличение	15
фокусное расстояние в мм	17
линейное поле зрения в мм	12
Механизм смены объективов	щипцовое устройство
Осветительное устройство	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями, сменные конденсоры с апертурами: 1,27; 0,94; 0,22, призма-поляризатор, сменное молочное стекло
<b>Наводка на резкость:</b>	
грубая	реечный механизм
точная	микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм
Предметный столик	вращающийся с установленным на нем двухкоординатным препаратоподводителем
Диапазон перемещений кронштейна конденсора в мм	20
Угол поворота призмы-поляризатора	360°
Точность отсчета угла поворота	2,5°
Угол поворота призмы-анализатора	90°
Точность отсчета угла поворота	2,5°
Цена деления окулярной шкалы в мм	0,1
Цена квадрата окулярной сетки в мм	0,5×0,5
Диапазон вращения предметного столика	360°
Цена деления шкалы предметного столика	1°
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм	350×250×155
Габарит укладочного ящика в мм	400×259×280
Вес микроскопа в кг	5,9
Вес микроскопа в упаковке в кг	12,8

### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубусодержателя с механизмами грубой и точной наводки, осветительной системы и вращающегося предметного столика

- Ахроматический объектив 3,7<sup>×</sup>×0,11
- Ахроматический объектив 8<sup>×</sup>×0,20
- Ахроматический объектив 20<sup>×</sup>×0,40
- Ахроматический объектив 60<sup>×</sup>×0,85
- Ахроматический объектив 90<sup>×</sup>×1,25
- Окуляр типа Гюйгенса широкоугольный 5<sup>×</sup>
- Окуляр типа Гюйгенса широкоугольный 8<sup>×</sup>
- Фотоокуляр 6,5<sup>×</sup>
- Фотоокуляр 10<sup>×</sup>

- Симметричный окуляр 15<sup>×</sup>
- Объект-микрометр для проходящего света в футляре
- Компенсационный кварцевый клин в оправе
- Компенсационная кварцевая пластинка в оправе
- Сменная конденсор А 1,27

В верхней части тубуса вращается смонтированный резинный механизм для грубой наводки прибора, работающий при вращении маховичка 4.

Несколько ниже расположен маховичок 5 для точной наводки; этот маховичок снабжен барабаном со шкалой, позволяющей производить отсчеты перемещений с точностью до 0,002 мм.

Тубус микроскопа 6 в верхней части имеет прорезь для механизма линзы типа Бертрана, имеющего рукоятку 7 для управления диафрагмой переменного диаметра и маховичок 8 для перемещения линзы вдоль оптической оси микроскопа.

Нижняя часть тубуса имеет направляющие типа «ласточкин хвост», в которые входит механизм с оправой призмы анализатора; этот механизм позволяет разворачивать анализатор на нужные углы, отсчитываемые по специальной шкале, вводить кварцевую компенсационную пластинку, включать или выключать анализатор из оптической схемы микроскопа.

Для крепления объективов служит щипцовое устройство 9.

В верхней части тубуса ввернута трубка 10 для сменных окуляров и крепления микрофотонасадки.

В комплект прибора входит большой набор специальных объективов, рассчитанных для работы в поляризованном свете, и окуляров, часть которых снабжена отсчетными сетками или перекрестиями.

Столик микроскопа — круглый, вращающийся; рабочая часть столика имеет круговую шкалу, разделенную на 360° с интервалом в 1°.

Отсчеты угла поворота предметного столика производится по нониусу, дающему точность отсчета 6 минут.

Предметный столик снабжен двумя отверстиями для установки нормальных пружинных клемм, двумя отверстиями для установки столика Федорова и тремя отверстиями для установки препаратоподателя 11, входящего в комплект прибора.

Осветительная система микроскопа состоит из зеркала 12, закрепленного в вилкообразном кронштейне, сменного конденсора 13 и призмы-поляризатора.

Конденсор, вместе с призмой-поляризатором, может перемещаться по высоте с помощью маховичка 14.

Поляризационный микроскоп помещен в деревянном укладочном ящике.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение	от 18,5* до 1350*				
Объективы ахроматические:	3,7*	8*	20*	60*	90*
собственное увеличение	3,7	8	20	60	90
числовая апертура	0,11	0,20	0,40	0,85	1,25
фокусное расстояние в мм	33,1	18,2	8,5	2,99	1,96
передний отрезок в мм	27,7	9,19	1,8	0,41	0,32
видимое поле зрения с окуляром 5* в мм	6,24	2,85	1,15	0,38	0,25
Широкоугольные окуляры типа Гюйгенса:	С сеткой и шкалой Г-5*		С перекрестием Г-3*		
собственное увеличение	50,6		100		
фокусное расстояние в мм	23		11,5		
линейное поле зрения в мм	23		11,5		



проходят предварительно через линзу типа Бертрапа, не показанную на рисунке (при координатном наблюдении).

Для того, чтобы анализатор 10 не ухудшал качества изображения, он помещен между линзами 12, создающими параллельный ход лучей.

Между объективом и анализатором может быть введена кварцевая пластинка 13, компенсирующая разность хода лучей, образующуюся при прохождении светом исследуемого препарата.

Конструктивно прибор устроен следующим образом.

Основание штатива 1 (рис. 41) имеет подковообразную форму с при-

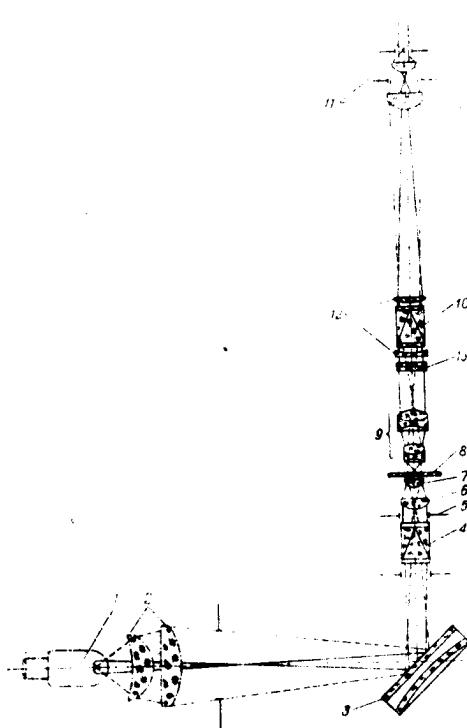


Рис. 40.

Оптическая схема микроскопа МИН-4

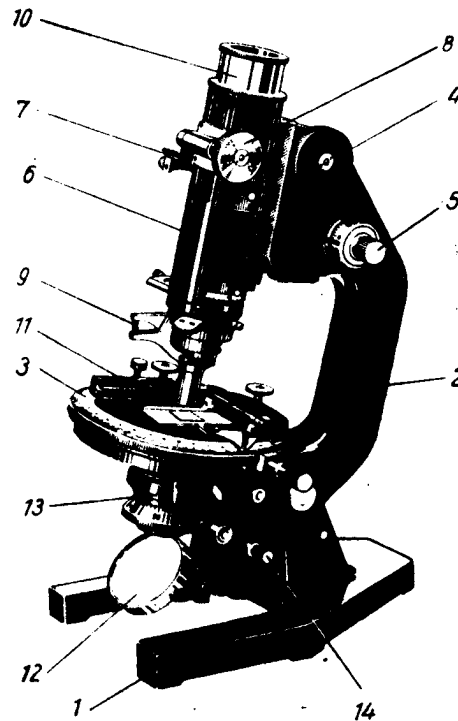


Рис. 41.

Основные части микроскопа МИН-4

ливом, в котором имеются два ушка.

Между ушками при помощи шарнира закреплен тубусодержатель 2, имеющий форму скобы.

Тубусодержатель рассчитан таким образом, что на предметный столик 3 можно устанавливать столик Федорова и другие принадлежности, которые свободно проходят при повороте их на 360°.

Одновременно тубусодержатель служит для переноски прибора с места на место.

## ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ МИКРОСКОПЫ

### БОЛЬШОЙ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ МИКРОСКОП МИН-4

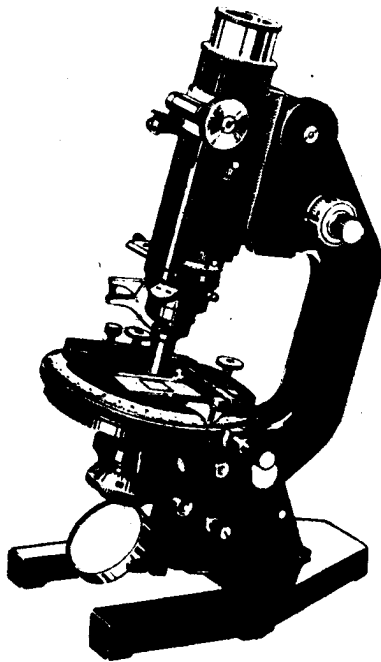


Рис. 39.  
Большой поляризационный  
микроскоп МИН-4

Микроскоп МИН-4 (рис. 39) имеет широкое применение в минералогии, петрографии и минералогии.

Кроме того, этот микроскоп может быть использован и для работ по химии и биологии.

Прибор представляет собой большую модель современного поляризационного микроскопа и по своему конструктивному оформлению удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к этой группе микроскопов.

Микроскоп предназначен для исследования прозрачных препаратов в проходящем (обычном и поляризованном) свете в коноскопическом и ортоскопическом ходе лучей.

Помимо обычного применения, конструкция микроскопа позволяет производить исследование минералов по методу проф. Федорова в отраженном обычном и поляризованном свете, а также фотографировать препараты с помощью универсальной фотонасадки МФН-1.

Поляризационный микроскоп, помимо обычной системы, состоящей из объектива, окуляра и осветительного устройства, снабжен призмами для поляризации света и коноскопического наблюдения

и анализа поляризованного света. Микроскоп снабжен дополнительной линзой.

Оптическая схема микроскопа показана на рис. 40.

От источника света 1 через конденсор 2 лучи света падают на предмет и на зеркало 3 и отражаются от него в поляризатор 4. Пройдя через аберационную дифракционную призму 5, лучи попадают на объектив 6, а затем на окуляр 7. В окуляре лучи проходят через линзы 8 и 9, а также через линзу 10, которая служит для наблюдения в коноскопическом ходе лучей.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ КОНДЕНСОРА**

Устройство ..... 1,2  
 Габариты прибора (длина × ширина × высота) в мм ..... 58 × 36  
 Габарит футляра в мм ..... 70 × 70 × 40  
 Вес конденсора в кг ..... 0,19  
 Вес конденсора в упаковке в кг ..... 0,48

**КОМПЛЕКТ КОНДЕНСОРА**

Диафрагма для объектива (φ ×) 1,25  
 Ключи для регулировки (2 шт.)  
 Футляр  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

**ЛАМПА ДЛЯ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ ОИ-7**

Лампа для микрофотографии ОИ-7 (рис. 38) служит для освещения препарата.

Лампа состоит из двухлинзового конденсора с приювной диафрагмой и зажимного устройства, при помощи которого корпус лампы закрепляется на вертикальной колонке на нужной высоте.

Источником света служит специальная электрическая лампочка 8 в, 20 вт, питаемая от сети переменного тока через понижающий трансформатор 127/220/8 в.

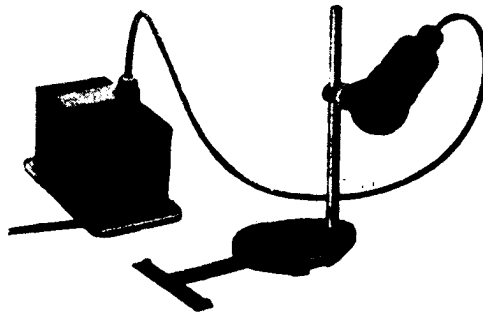


Рис. 38.  
Лампа для микрофотографии ОИ-7

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛАМПЫ**

Габарит прибора (длина × ширина × высота) в мм 250 × 240 × 110  
 Габарит упаковочного ящика в мм ..... 310 × 200 × 150  
 Вес лампы в кг ..... 1,37  
 Вес лампы в упаковке в кг ..... 4,6

**КОМПЛЕКТ ЛАМПЫ**

Лампа на колонке  
 Соединительная планка  
 Понижающий трансформатор  
 Электролампочки 8 в, 20 вт (2 шт.)  
 Упаковочный ящик  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

Освещение подобного рода достигается с помощью конденсора темного поля ОИ-13 (рис. 35).

Конденсор темного поля применим для всех моделей биологических микроскопов, кроме МУ и МИС-7.

Повышение разрешающей способности микроскопа при помощи конденсора темного поля основано на явлении дифракции света и получения светового контраста освещенного предмета на темном поле.

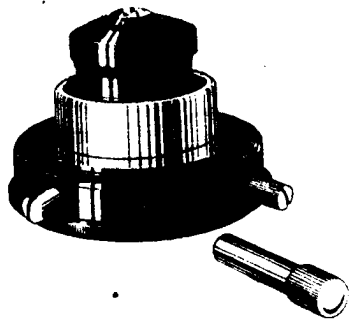


Рис. 35.  
Конденсор темного поля ОИ-13

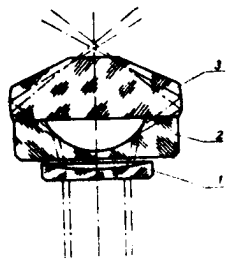


Рис. 36.  
Оптическое устройство конденсора темного поля ОИ-13

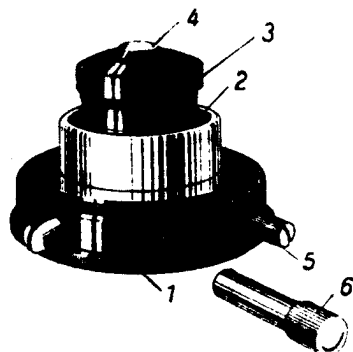


Рис. 37.  
Основные части конденсора темного поля ОИ-13

Такой эффект достигается за счет освещения, создаваемого конденсором темного поля, подобно тому, когда невидимые в воздухе в обычных условиях мелкие частицы пыли становятся отчетливо видимыми в темной комнате при падении на них солнечного луча.

Оптическое устройство конденсора темного поля ОИ-13 показано на рис. 36.

Параллельный пучок лучей, идущий от зеркала микроскопа, проходит плоско-выгнутую линзу 1, плоско-параллельную пластинку 2 со сферой, имеющей внутреннее серебрение, и линзу-кардиоид 3 и выходит из нее в косом направлении.

Таким образом достигается косое освещение объекта при совершенно темном поле, поскольку прямые лучи, благодаря сферической лунке в пластинке 2, в объектив микроскопа не попадают.

Конденсор темного поля состоит из наружного кольца 1 (рис. 37), в котором смонтировано внутреннее кольцо с цилиндром 2 и гильзой 3, включающей в себя оптику 4.

С помощью двух винтов 5 цилиндр с оптикой может перемещаться в плоскости, перпендикулярной оптической оси микроскопа. Вращение винтов производится специальным ключом 6.

Конденсор темного поля может применяться как с иммерсионными объективами, так и с объективами сухой системы, но во втором случае темное поле получается менее удовлетворительным.

При работе с конденсором темного поля рекомендуется употреблять предметные стекла толщиной от 0,8 до 1,2 мм.

Конденсор поставляется в деревянном футляре.

При вращении рукоятки 2 стеклянная пластинка может поворачи-  
ваться на угол  $45^\circ$  относительно оси корпуса 1, что позволяет  
поставить пластинку в наиболее выгодное положение для освещения  
объекта.

Необходимое усилие для вращения пластинки, обеспечивающее отсутст-  
вие самопроизвольных поворотов ее, достигается с помощью двух пружин-  
ных шайб.

В корпусе опак-иллюминатора на стороне, противоположной освети-  
телю, проделано окно 3, служащее для пропускания света, идущего от  
осветителя и проходящего сквозь стеклянную пластинку; это необходимо  
для уничтожения бликов, мешающих наблюдению.

Опак-иллюминатор укладывается в специальный деревянный футляр.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОПАК-ИЛЛЮМИНАТОРА

Источник освещения	электrolампочка 3,5 в, 0,16 а
Диапазон изменения диаметра ирисовой диа- фрагмы в мм	от 0,5 до 7,5
Габарит прибора в мм	90 × 35 × 33
Габарит укладочного ящика в мм	120 × 90 × 48
Вес прибора в кг	0,12
Вес прибора в упаковке в кг	0,285

#### КОМПЛЕКТ ОПАК-ИЛЛЮМИНАТОРА

Шпилька (ключ)  
Футляр  
Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат

#### КОНДЕНСОР ТЕМНОГО ПОЛЯ ОИ-13

При исследовании под микроскопом слабоконтрастных объектов  
встречаются случаи, когда наблюдение в светлом поле, при работе обычных  
конденсоров невозможно, т. к. на общем светлом фоне совершенно не видно  
их изображения.

Для повышения контрастности изображения относительно общего фона  
поля зрения микроскопа применяют метод освещения в т. н. темном поле,  
тем самым получая возможность выявить ранее невидимые подробности  
объекта.

«Станкоинформ»

ные на длину тубуса 190 мм и коррегированные для препарата без покровного стекла.

Опак-иллюминатор применим для микроскопа М-10 и всех моделей, построенных на базе этого микроскопа.

При этом подвижный тубус микроскопа М-10 нужно устанавливать на деление, соответствующее 160 мм, т. е. длина корпуса opak-иллюминатора, равная 30 мм, служит дополнением до расчетной длины тубуса 190 мм.

На рис. 33 показан принцип действия opak-иллюминатора.

Источником света служит электрическая лампочка 1, питаемая от сети переменного тока через понижающий трансформатор.

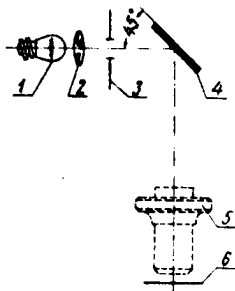


Рис. 33.  
Принцип действия opak-иллюминатора ОИ-1

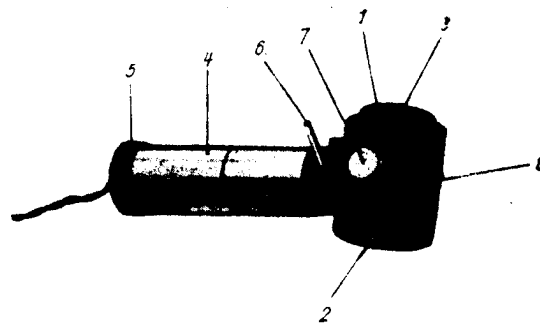


Рис. 34.  
Основные части opak-иллюминатора ОИ-1

Лучи света, пройдя линзу 2 и диафрагму 3, попадают на тонкую стеклянную пластинку 4, помещенную между объективом 5 и окуляром микроскопа, не показанном на рисунке.

Стеклянная пластинка расположена под углом  $45^\circ$  как к направлению падения света, так и к направлению оптической оси микроскопа.

Часть света проходит сквозь пластинку, часть же, отразившись от нее, попадает в объектив 5 и концентрируется последним на исследуемой поверхности препарата 6.

Отразившись от этой поверхности, лучи света вторично проходят через объектив и, попадая на пластинку 4, снова разделяются: часть их отражается в направлении осветителя, а часть, пройдя сквозь пластинку, попадает в окуляр микроскопа, и, следовательно, в глаз наблюдателя.

Цилиндрический корпус opak-иллюминатора 1 (рис. 34) соединяет объектив микроскопа, который ввертывается в гнездо 2, и тубус микроскопа, который навинчивается на резьбовое кольцо 3.

В трубку 4 входит патрон с лампочкой 5; на другом конце трубки, внутри ее, смонтирована присоединительная часть, которая вставляется в

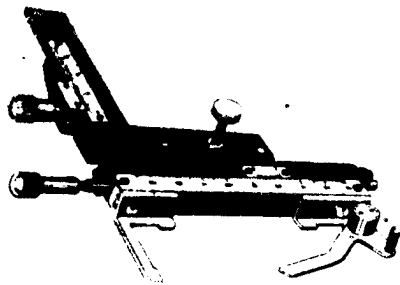


Рис. 30.  
Двухкоординатный препаратодитель СТ-12

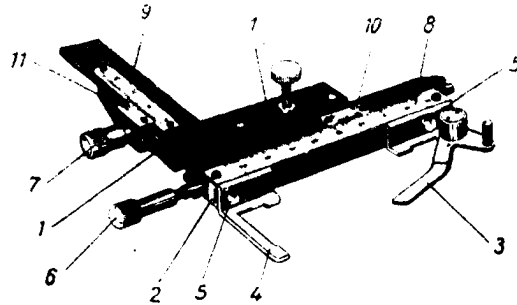


Рис. 31.  
Основные части препаратодителя СТ-12

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРЕПАРАТОВОДИТЕЛЯ

Диапазон шкалы поперечного перемещения в мм от 50 до 135  
 Диапазон шкалы продольного перемещения в мм от 0 до 35  
 Точность отсчета по шкалам в мм ..... 0,1  
 Габарит прибора (длина × ширина × высота) в мм 150 × 135 × 30  
 Габарит футляра в мм ..... 172 × 130 × 40  
 Вес прибора в кг ..... 0,278  
 Вес прибора в упаковке в кг ..... 0,550

### КОМПЛЕКТ ПРЕПАРАТОВОДИТЕЛЯ

- Центрировочная пластинка
- Шпилька
- Футляр
- Описание и инструкция для пользования прибором
- Аттестат

### ОПАК-ИЛЛЮМИНАТОР ОИ-1

Опак-иллюминатор служит для интенсивного освещения исследуемого участка поверхности непрозрачных или полупрозрачных объектов, исследуемых с помощью биологических микроскопов.

В opak-иллюминаторе ОИ-1 (рис. 32) освещение объекта происходит через объектив микроскопа.

Вследствие этого препарат виден на светлом фоне, т. е. места препарата, которые отражают меньше света, видны как темные пятна или штрихи, в зависимости от их формы.

При работе с opak-иллюминатором необходимо применять объективы в короткой оправе, рассчитан-

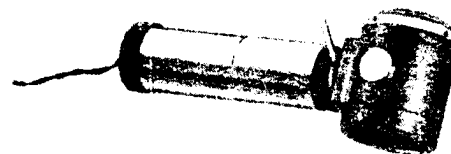


Рис. 32.  
Опак-иллюминатор ОИ-1

Микроскоп состоит из патрубков, в котором смонтированы объектив и вставлен окуляр, имеющий возможность перемещаться вдоль патрубков и закрепляться в нужном положении винтом.

Устройство укладывается в деревянный футляр.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА

Объективы .....	специальные, с фазовой пластинкой - 10*×0,30; 20*×0,40; 40*×0,65 и 90*×1,25
Конденсор .....	апертура 1,2; с присовой диафрагмой и револьверным диском, несущим четыре кольцевых диафрагмы
Увеличение вспомогательного микроскопа .....	20*
Габарит прибора в мм .....	120×130×60
Габарит футляра в мм .....	220×150×80
Вес устройства в кг .....	0,51
Вес устройства в упаковке в кг .....	1,68

#### КОМПЛЕКТ УСТРОЙСТВА

Объектив 10\*×0,3  
 Объектив 20\*×0,4  
 Объектив 40\*×0,65  
 Объектив 90\*×1,25  
 Конденсор А1,2 с револьверным диском  
 Вспомогательный микроскоп  
 Футляр  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

#### ДВУХКООРДИНАТНЫЙ ПРЕПАРАТОВОДИТЕЛЬ СТ-12

Препаратоводитель СТ-12 (рис. 30) служит для перемещения препарата на плоскости предметного столика микроскопа в двух взаимноперпендикулярных направлениях.

Препаратоводитель применим для всех моделей биологических микроскопов.

На корпусе препаратоводителя 1 (рис. 31) закреплены направляющие 2, по которым могут перемещаться движки с лапками 3 и 4.

В зависимости от длины препаратного стекла движки с лапками могут фиксироваться зажимом винтов 5.

Для перемещения препарата в поперечном направлении служит рукоятка 6, а для перемещения в продольном направлении - рукоятка 7.

Отсчет по шкалам 8 и 9 поперечного и продольного перемещений производится с помощью нониусов 10 и 11, закрепленных на подвижной части препаратоводителя.

Препаратоводитель укладывается в деревянный футляр с замком.



вещи, а не для фазовых контрастов.

Метод фазовых контрастов позволяет наблюдать в ограниченном поле контрастные препараты, получить контрастное их изображение, в котором темные и светлые места соответствуют различной толщине или оптической плотности в препарате.

Таким образом, метод фазовых контрастов открывает широкие возможности исследования живых неокрашенных препаратов и находит широкое применение в бактериологии, биологии, медицине и других областях науки.

Устройство для наблюдения методом фазовых контрастов применимо для биологических микроскопов М-10, МБИ-1 и МБИ-4.

Устройство КФ-1 (рис. 29) состоит из следующих основных частей:

1. Объективов для наблюдения методом фазовых контрастов.
2. Фазово-контрастного конденсора.
3. Вспомогательного микроскопа.

Объективы устройства отличаются от обычных объективов-ахроматов только тем, что в плоскости зрачка выхода объектива помещена фазовая пластинка, назначение которой изменить фазу нулевого максимума на  $90^\circ$  и уменьшить его интенсивность.

На корпусе и футляре этих объективов кроме обычных цифр, показывающих собственное увеличение и апертуру объектива, выгравирована еще буква «Ф», показывающая, что это объективы фазовые.

Конденсор, входящий в устройство, по своей оптической схеме не отличается от обычного конденсора с апертурой 1,2 за исключением того, что в его фокальной плоскости помещен револьверный диск с кольцевыми диафрагмами.

Для каждого объектива необходимо иметь свою кольцевую диафрагму; в револьверном диске имеется окно, в котором появляются цифры, соответствующие объективу, с которым работает включенная кольцевая диафрагма.

Для наблюдения обычным способом в конденсоре имеется присовая диафрагма, а в револьверном диске — свободное отверстие для пропускания света.

Конденсор вставляется в конденсордержатель микроскопа и зажимается в нем винтом обычным образом.

Вспомогательный микроскоп, входящий в устройство, служит для наблюдения за центровкой кольцевой диафрагмы конденсора по отношению к фазовой пластинке объектива.

Вспомогательный микроскоп вставляется в тубус микроскопа вместо окуляра и по выполнению центровки заменяется обычным окуляром.



Рис. 29.  
Устройство КФ-1 для наблюдения препаратов методом фазовых контрастов

Гипотенузная плоскость одной из призм полу посеребрена.

Полупосеребренная часть гипотенузной плоскости призмы-кубика направляет в глаз наблюдателя лучи света, попадающие от бумаги 2 через зеркало 3 и пропускает примерно 50% света от объекта.

Таким образом, наблюдатель одновременно видит объект и бумагу с карандашом, расположенным от глаза на расстоянии 250 мм.

Для выравнивания фонов, а стало быть лучшей видимости как карандаша с бумагой, так и препарата, в приборе предусмотрены две системы с нейтральными и синим светофильтрами 4.

Призма-кубик смонтирована в откидной головке, несущей сектор и барабан со светофильтрами. Как сектор, так и барабан имеют четыре отверстия, одно из которых свободно, два имеют нейтральные светофильтры различной плотности и одно имеет синий светофильтр.

Со стороны, обращенной к зеркалу, в головке имеется отверстие, через которое проходят пучки света, попадающие от бумаги на призм-кубик.

Оправа зеркала соединена со штангой, противоположный конец которой входит в отверстие стойки, жестко соединенной с хомутиком, с помощью которого все приспособление крепится на трубке окуляра микроскопа.

Рисовальный аппарат помещен в деревянный футляр.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ АППАРАТА

Габарит прибора (длина × ширина × высота) в мм	215 × 90 × 40
Габарит футляра в мм	240 × 120 × 55
Вес прибора в кг	0,23
Вес прибора в упаковке в кг	0,55

#### УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ МЕТОДОМ ФАЗОВЫХ КОНТРАСТОВ КФ-1

Микроскопия чаще всего имеет дело с малоконтрастными препаратами, которые необходимо окрашивать для возможности наблюдения их под микроскопом, причем после окрашивания живые препараты обычно погибают.

Простейший способ повышения контрастности путем диафрагмирования апертурной диафрагмы конденсора ведет к уменьшению разрешающей способности и освещенности, обычно повышая контрастность в очень небольшой степени.

Наблюдение в темном поле дает хороший, но обратный контраст — светлое в препарате представляется темным и наоборот. Кроме того, этот метод дает возможность определить лишь контуры препарата, не позволяя судить о его внутреннем строении.

Каждый полный оборот барабана дает перемещение подвижной сетки прибора на 1 мм.

Поворот барабана на угол, соответствующий одному делению круговой шкалы, дает перемещение подвижной сетки на 0,01 мм, что и является ценой деления шкалы измерительного барабана.

Винтовой окулярный микрометр уложен в полированный деревянный футляр.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОКУЛЯР-МИКРОМЕТРА

Увеличение окуляра .....	15*
Диапазон перемещения подвижной сетки в мм .....	8
Цена деления шкалы барабана в мм .....	0,01
Габарит прибора (длина × ширина × высота) в мм .....	84 × 42 × 58
Габарит футляра в мм .....	120 × 90 × 48
Вес прибора в кг .....	0,21
Вес прибора в упаковке в кг .....	0,38

### КОМПЛЕКТ ОКУЛЯР-МИКРОМЕТРА

- Футляр
- Описание и инструкция для пользования прибором
- Аттестат

### РИСОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ РА-4

Рисовальный аппарат РА-4 (рис. 27) используется для зарисовки объектов, исследуемых с помощью микроскопа, и для проверки увеличения, даваемого оптической системой микроскопа.

Рисовальный аппарат применим ко всем биологическим микроскопам, построенным на базе микроскопа М-10, а также к микроскопам МБИ-1 и МБИ-2 при использовании их с прямым монокулярным тубусом.

Основной частью прибора является призма-кубик 1 (рис. 28); она представляет собой две прямоугольные призмы, склеенные по гипотенузным граням.

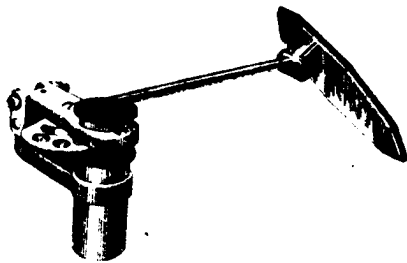


Рис. 27.  
Рисовальный аппарат РА-4

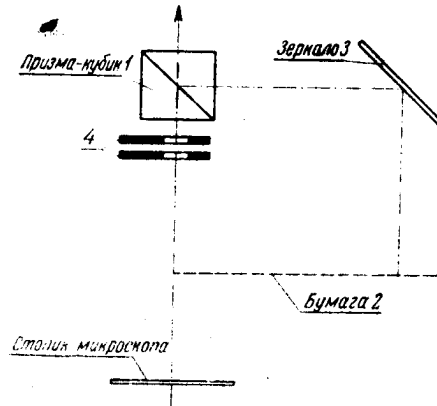


Рис. 28.  
Оптическая схема рисовального аппарата РА-4

Вес фотонасадки в кг:	с камерой МФК-1.....	0,55
	с камерой МФК-2.....	0,70
Вес фотонасадки в упаковке в кг:	с камерой МФК-1.....	1,3
	с камерой МФК-2.....	1,7

### КОМПЛЕКТ ФОТОНАСАДКИ

Фотокамера МФК-1 или МФК-2  
Кассеты 6,5×9 или 9×12 (по 3 шт.)  
Светофильтр в оправе  
Спусковой тросик  
Футляр для фотонасадки  
Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат

### ВИНТОВОЙ ОКУЛЯРНЫЙ МИКРОМЕТР АМ-9-2

Винтовой окулярный микрометр АМ-9-2 (рис. 25) представляет собой окуляр с неподвижной и подвижной сетками, находящимися в его поле зрения.

Винтовой окуляр-микрометр снабжен приспособлением, позволяющим производить линейные измерения в поле зрения микроскопа.

Окуляр-микрометр применим во всех моделях биологических микроскопов, в которых он используется вместо нормального окуляра.

Корпус 1 окуляр-микрометра (рис. 26) имеет хомут 2, который закрепляется на тубусе микроскопа с помощью винта 3.

В верхнюю часть корпуса вставлен компенсационный окуляр 4 с неподвижной сеткой, на которой нанесена миллиметровая шкала длиной 8 мм.

Окуляр имеет диоптрийную подвижку, позволяющую осуществить наводку на резкость изображения шкалы сетки.

Сбоку корпуса окуляр-микрометра смонтирован отсчетный барабан 5, соединенный с трубкой 6.

На барабане имеется круговая равномерная шкала, разбитая на 100 частей; на трубке нанесена линия, служащая индексом для отсчета по барабану.

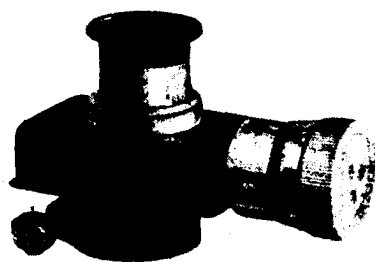


Рис. 25. Винтовой окулярный микрометр АМ-9-2

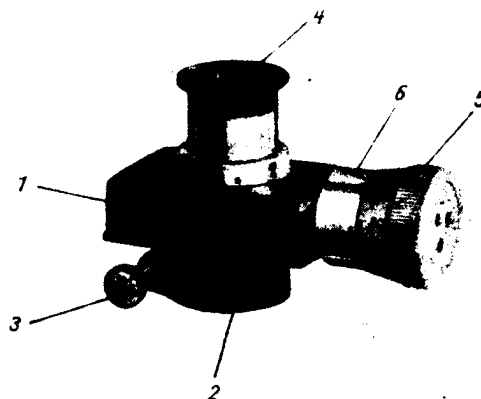


Рис. 26. Основные части винтового окулярного микрометра АМ-9-2

Мгновенный затвор снабжен двумя экспозициями: короткой «К» и моментальной «М».

Моментальная экспозиция срабатывает затвором после нажима на кнопку тростика и не зависит от продолжительности нажима.

При установке на экспозицию «К» затвор остается открытым только во время нажима на кнопку тростика.

После срабатывания затвора и прекращения нажима на кнопку тростика выключается в первоначальное положение и включается в ход лучей, направляя последние в визуальную трубку.

Фотокамера 11 соединена с корпусом 8, с которого она может свободно сниматься после отвертывания резьбового кольца 12.

В фотокамеру вставляется кассета 13 с фотопластинкой.

Для того чтобы камеры МФК-1 и МФК-2 были взаимозаменяемыми и не требовали дополнительной юстировки после замены одной на другую, в камере МФК-2 на нижнем фланце поставлена линза, которая компенсирует разность длин камер.

В трубчатом корпусе 14 визуальной трубки смонтирована оправа объектива 15, оправа сетки 16 и оправа окуляра 17.

На наружной трубке оправы окуляра нанесена шкала диоптрий. На окуляр надевается дымчатый светофильтр 18, предохраняющий глаз от сильного света, необходимого при фотографировании.

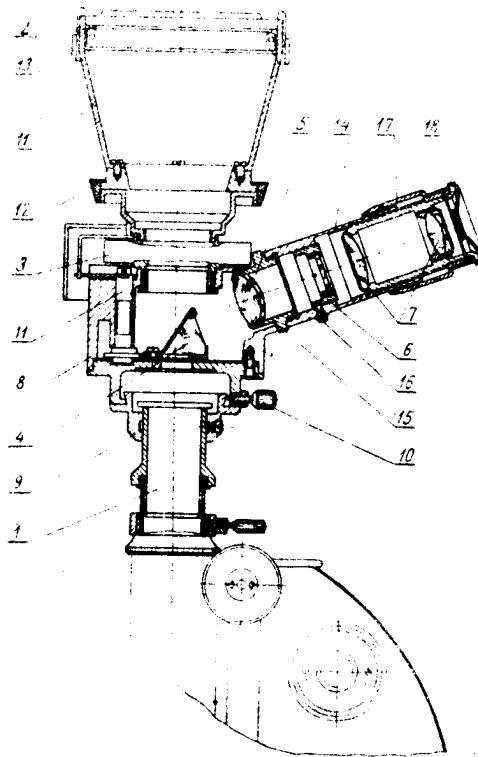


Рис. 24. Схематический разрез микрофотонасадки МФН-1

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ФОТОНАСАДКИ

Размер пластинки фотокамер в см	
МФК-1	6,5 × 9
МФК-2	9 × 12
Коэффициент увеличения снимка:	
МФК-1	0,5
МФК-2	1
Габарит фотонасадки в мм:	
с камерой МФК-1	153 × 155 × 126
с камерой МФК-2	224 × 155 × 148
Габарит укладочного ящика в мм:	
с камерой МФК-1	234 × 173 × 108
с камерой МФК-2	268 × 185 × 126

### КОМПЛЕКТ БИНОКУЛЯРНОЙ НАСАДКИ

Окуляр типа Гюйгенса 7<sup>×</sup> (2 шт.)  
Окуляр типа Гюйгенса 10<sup>×</sup> (2 шт.)  
Колпачок (2 шт.)  
Футляр  
Описание и инструкция для пользования прибором  
Аттестат

### УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФОТОНАСАДКА МФН-1 К МИКРОСКОПАМ

Съемная микрофотонасадка МФН-1 (рис. 23) предназначена для фотографирования объектов на микроскопе.

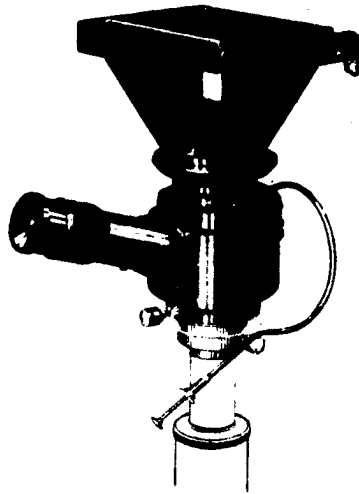


Рис. 23.  
Микрофотонасадка МФН-1

Микрофотонасадка является универсальным прибором и может быть применена к любому микроскопу, имеющему наружный диаметр окулярной трубки 25 мм.

По желанию заказчика, насадка снабжается одной из фотокамер, или МФК-1 с размером снимка 6,5 × 9 см или МФК-2 с размером снимка 9 × 12 см.

Микрофотонасадка работает следующим образом.

Лучи света, выходящие из окуляра микроскопа 1 (рис. 24), или прямо попадают на фотопластинку 2 через фотозатвор 3, или при включении призмы 4 отражаются от последней под углом 70° к оси микроскопа и направляются в визуальную трубку.

Объектив 5 визуальной трубки переносит изображение объекта в плоскость сетки 6, расположенной в фокальной плоскости окуляра 7.

Окулярная сетка 6 установлена так, что резкое изображение объекта получается одновременно как на фотопластинке, так и на сетке.

Окуляр 7 имеет диоптрийное перемещение ±5 диоптрий, что дает возможность установить окуляр на резкость изображения сетки по глазу наблюдателя.

Корпус микрофотонасадки 8 снабжен хомутиком 9, который надевается на трубку окуляра 1 и закрепляется винтом 10.

Внутри корпуса 8 смонтирована откидная призма 4, которая с помощью рычага соединена с механизмом для спуска фотозатвора 3.

При нажатии на кнопку спускового затвора призма 4 автоматически откидывается и световые лучи направляются на ход затвора.

При включении откидывающей призмы 4 изображение объекта получается одновременно как на фотопластинке, так и на сетке.

Призма 2 отклоняет проходящие лучи на  $45^\circ$  от вертикали и направляет их на систему склеенных призм 3, состоящую из ромбической и треугольной призм с полухромированной соприкасающейся гранью ромбической призмы.

Полухромированная поверхность склейки пропускает 50% световых лучей, направляя их в призму 4 и далее в окуляр 5.

Отраженные 50% лучей, проходя через ромбическую часть призмы 3 и отклонившись на  $90^\circ$ , попадают в компенсатор 6 и далее во второй окуляр насадки 7.

Оптическая схема бинокулярной насадки рассчитана таким образом, что дает прямое изображение исследуемого объекта.

Сменные окуляры вставляются в трубки 1 (рис. 22), ввинченные в левый и правый корпуса 2.

Диоптрийный механизм 3, расположенный на левой окулярной трубке, приводится в действие при вращении кольца 4 с накаткой и шкалой.

Окулярные трубки могут раздвигаться в стороны и устанавливать окуляры на различное расстояние, соответственно расстоянию между зрачками глаза наблюдателя; нужное межзрачковое расстояние устанавливается по шкале на фланце окулярной трубки.

Благодаря шаровидному корпусу 5 бинокулярная насадка может поворачиваться в разные положения и устанавливаться под углом, наиболее удобным для наблюдателя.

Бинокулярная насадка укладывается в специальный футляр, внутри которого имеется колодка для вставки комплектов окуляров.

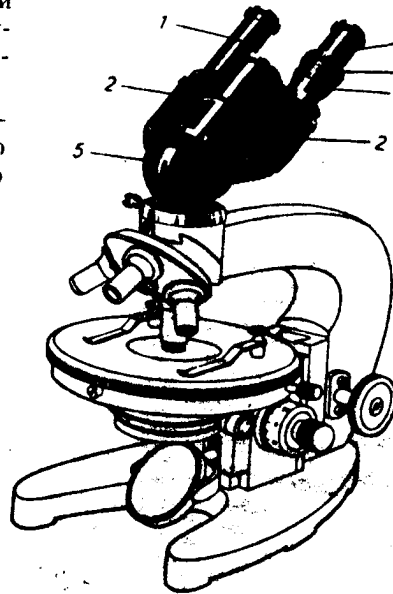


Рис. 22.  
Основные части бинокулярной насадки АУ-12

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БИНОКУЛЯРНОЙ НАСАДКИ

Собственное увеличение насадки .....	1,5*
Собственное увеличение окуляров типа Гюйгенса .....	7* и 10*
Диоптрийная подвижка окуляра в диоптриях ..	$\pm 5$
Диапазон раздвижек окуляров в мм .....	от 55 до 75
Габарит прибора в мм .....	160 × 120 × 75
Габарит футляра в мм .....	230 × 140 × 90
Вес прибора в кг .....	0,76
Вес прибора в упаковке в кг .....	1,15

## ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К БИОЛОГИЧЕСКИМ МИКРОСКОПАМ

### БИНОКУЛЯРНАЯ НАСАДКА АУ-12

При работе с микроскопом, имеющим монокулярный тубус, наблюдение производится только одним глазом, что значительно отличается от естественных условий работы глаз человека и поэтому при длительной работе вызывает утомление их.

Биноккулярная насадка АУ-12 (рис. 20) дает возможность наблюдателю работать на микроскопе в более естественных условиях и значительно понижает утомляемость глаз.

Кроме того, при использовании биноккулярной насадки повышается разрешающая способность микроскопа.

Биноккулярная насадка работает следующим образом.

Лучи света, пройдя объектив микроскопа, падают на линзу 1 (рис. 21), которая переносит изображение в фокальную плоскость окуляров.

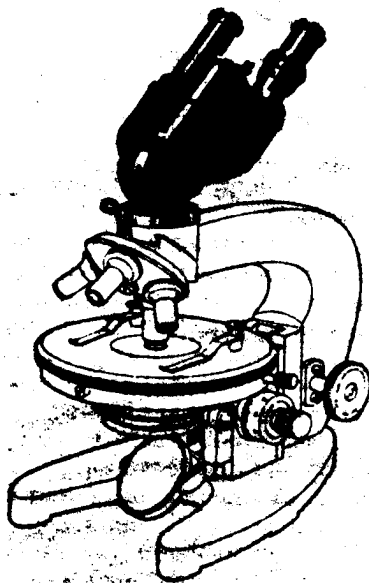


Рис. 20.  
Биноккулярная насадка АУ-12

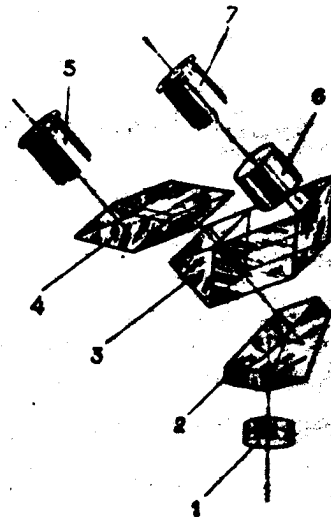


Рис. 21.  
Оптическая схема биноккулярной  
насадки АУ-12



## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ БИНОКУЛЯРНОЙ ЛУПЫ

Общее увеличение .....	от 13,8* до 45*		
Объективы (спаренные):	1,15*	1,74*	2,64*
собственное увеличение .....	1,15	1,74	2,64
числовая апертура .....	0,056	0,07	0,08
фокусное расстояние в мм .....	69,72	64,93	56,01
передний отрезок в мм .....	129,17	100,08	75,56
Окуляр типа Гюйгенса:	16,7*	12*	
собственное увеличение .....	16,7	12	
фокусное расстояние в мм .....	14,94	20,6	
Линейное поле зрения на предмете в мм .....	от 5 до 14		
Длина раздвижки окуляров по базе в мм .....	от 54 до 72		
Наводка на резкость .....	реечный механизм		
Осветительное устройство .....	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями		
Габарит лупы (высота × длина × ширина) в мм .....	380 × 400 × 200		
Габарит укладочного ящика в мм .....	410 × 260 × 310		
Вес лупы в кг .....	9,18		
Вес лупы в упаковке в кг .....	14,88		

## КОМПЛЕКТ БИНОКУЛЯРНОЙ ЛУПЫ

Штатив лупы, состоящий из круглого основания, вертикальной стойки, горизонтального стержня, тубуса с грубой подвижкой  
 Спаренный объектив 1,15\*  
 Спаренный объектив 1,74\*  
 Спаренный объектив 2,64\*  
 Окуляр типа Гюйгенса 16,7\* (2 шт.)  
 Окуляр типа Гюйгенса 12\* (2 шт.)  
 Препарировальный столик с зеркалом в оправе  
 Металлическая четырехугольная пластинка  
 Стеклаяная четырехугольная пластинка  
 Клеммы для крепления препарата (2 шт.)  
 Укладочный ящик  
 Описание и инструкция для пользования прибором  
 Аттестат

Горизонтальная штанга 3, укрепленная на вертикальной стойке при помощи хомутика 5, может перемещаться в нем, вращаться вокруг стойки и передвигаться по высоте.

Таким образом, лупу можно установить и закрепить винтом 6 в любом положении.

Сама бинокулярная лупа состоит из корпуса 4, в котором закреплены коробки 7 с призмами, сменные окуляры 8 и спаренные сменные объективы 9.

При помощи маховичка 10, связанного с резьбным механизмом, осуществляется наводка лупы на резкость изображения объекта.

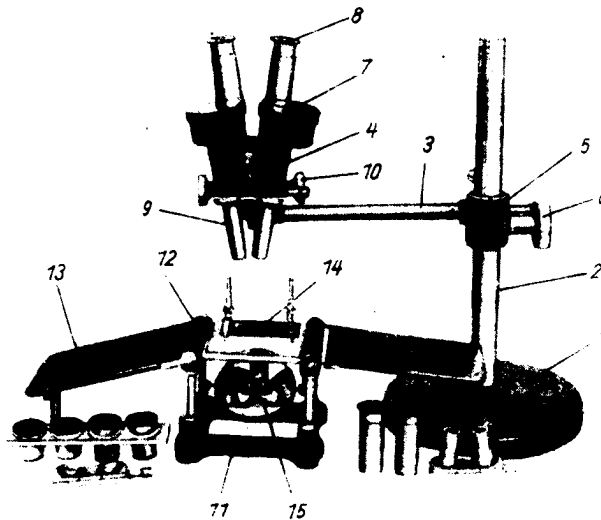


Рис. 19.  
Основные части бинокулярной лупы

Призмные коробки 7 могут поворачиваться, что необходимо для установки окуляров 8 по расстоянию между зрачками глаз наблюдателя.

Исследуемый предмет помещается на препарироваальный столик 11, входящий в комплект прибора.

Препарироваальный столик состоит из чугунного основания четырехугольной формы с цилиндрическими колесиками, на которых закреплена рамка 12 с подлокотниками 13.

В рамку 12 вставляется либо стеклянная пластинка 11, на которую кладется препарат, работа с которым проводится в проходящем свете, либо показанная на рисунке металлическая пластинка, необходимая для работ в отраженном свете.

При работах в проходящем свете не следует направлять в микроскоп свет от лампы 15, закрепленной в основании 12.

Внимание! В лупе не следует наблюдать за объектами, находящимися на расстоянии, меньшем, чем указано в инструкции.

БИНОКУЛЯРНАЯ ЛУПА

Биноклярная лупа (рис. 18) предназначается для рассмотрения мелких объектов при сравнительно небольших увеличениях (от  $10,8\times$  до  $45\times$ ) и при большом поле зрения (от 5,13 до 14,15 мм).

Подобно биноклярному микроскопу, лупа имеет все преимущества, вытекающие из прямого стереоскопического изображения наблюдаемого предмета.

Особенно большим преимуществом биноклярной лупы является значительное расстояние от объектива до исследуемого объекта, что особенно важно при препарировальных работах.

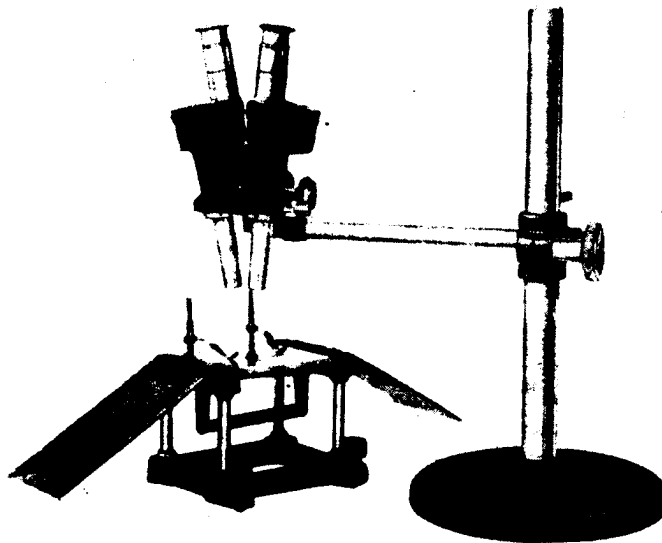


Рис. 18.  
Биноклярная лупа М-24

Биноклярная лупа незаменима во всех случаях, когда необходимо наблюдать мелкие организмы (насекомых), предметы, ткани, бумагу и т. п.

Прибор имеет применение, практически, во всех отраслях науки, промышленности и сельского хозяйства.

Оптическая схема биноклярной лупы принципиально не отличается от оптической схемы биноклярного микроскопа.

Точно так же биноклярная лупа состоит из двух самостоятельных микроскопов, оси которых расположены под углом  $15^\circ$ , а прямое изображение объекта достигается с помощью системы прямоугольных призм.

Основные части биноклярной лупы показаны на рис. 19.

Штатив прибора состоит из круглого чугунного основания 1, в котором закреплена вертикальная стойка 2, несущая горизонтальную штангу 3.

Последняя имеет вертикальный стержень, на который крепится собственно биноклярная лупа 4.

«Станкоимпорт»

сторон подлокотники *10*, служащие для опоры рук при препарировальных работах.

Микроскоп укладывается в специальный ящик, имеющий форму шкафика с запирающейся на замок дверцей и ручкой на крышке для переноски.

Внутри ящика имеются выдвигаемые колодки для объективов и окуляров, а также пенал для хранения клемм и других частей прибора.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА

Общее увеличение	от 16 <sup>×</sup> до 180 <sup>×</sup>		
Объективы (спаренные):	4 <sup>×</sup>	8 <sup>×</sup>	12 <sup>×</sup>
собственное увеличение	4	8	12
числовая апертура	0,09	0,09	0,09
фокусное расстояние в мм	36,16	22,31	16,07
передний отрезок в мм	43,86	23,45	15,9
Окуляры типа Гюйгенса:	4 <sup>×</sup>	10 <sup>×</sup>	15 <sup>×</sup>
собственное увеличение	4	10	15
фокусное расстояние в мм	60,75	24,76	16,88
Линейное поле зрения на предмете в мм	от 0,65 до 4		
Диапазон раздвижки окуляров по базе в мм	от 54 до 72		
Наводка на резкость	реечный механизм		
Осветительное устройство	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями		
Предметный столик	четырёхугольный, неподвижный		
Габарит микроскопа в мм	170 × 170 × 170		
Габарит укладочного ящика в мм	230 × 260 × 225		
Вес микроскопа в кг	6,4		
Вес микроскопа в упаковке в кг	10,1		

#### КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА

Штатив микроскопа, состоящий из подковообразного основания, тубусодержателя, бинокулярного тубуса с грубой наводкой, предметного столика с подлокотниками, двойного зеркала в оправе

- Спаренный объектив 4<sup>×</sup>
- Спаренный объектив 8<sup>×</sup>
- Спаренный объектив 12<sup>×</sup>
- Окуляр типа Гюйгенса 4<sup>×</sup> (2 шт.)
- Окуляр типа Гюйгенса 10<sup>×</sup> (2 шт.)
- Окуляр типа Гюйгенса 15<sup>×</sup> (2 шт.)
- Непрозрачная прямоугольная пластинка
- Прозрачная (стеклянная) прямоугольная пластинка
- Клеммы для крепления препарата (2 шт.)
- Салфетка фланелевая
- Укладочный ящик
- Описание и инструкция для пользования прибором

тельных тубусов (микроскопов), оси которых наклонены и образуют угол  $15^\circ$ .

Вершина этого угла совпадает с плоскостью предмета; каждый из тубусов микроскопа дает отдельное изображение.

Благодаря параллаксической разности при наблюдении обоими глазами, получается стереоскопический эффект, что дает возможность видеть объект изображенным рельефно.

Конструктивно прибор оформлен следующим образом.

На полковообразном основании *1* (рис. 17) закреплен тубусодержатель *2*, имеющий форму сегмента.

В верхней части тубусодержателя смонтированы два тубуса *3*, с патрубками для сменных окуляров *4* и специальными направляющими, в которые вставляются объективы *5*, закрепленные на общей пластинке.

При вращении маховичка *6* осуществляется перемещение обоих тубусов по высоте.

Оправы объективов разных увеличений имеют различную длину, благодаря чему при замене одной пары объективов другой нет необходимости перемещения тубуса по высоте для установки резкости изображения.

Вставка объективов производится за рукоятку *7*.

Для установки окуляров по расстоянию между зрачками глаза наблюдателя цилиндрические коробки тубуса *3* могут поворачиваться, тем самым меняя расстояние между эксцентрично расположенными патрубками окуляров *4*.

К тубусодержателю прикреплен предметный столик, состоящий из непрозрачного столика *8* для исследования в отраженном свете или из прозрачного стеклянного столика (не показанного на рисунке), вставляющегося вместо столика *8*.

В случае использования стеклянного столика исследование проходит в проходящем свете, причем для освещения предмета служит зеркало *9*, закрепленное в нижней части тубусодержателя.

К столику прикреплены с обеих

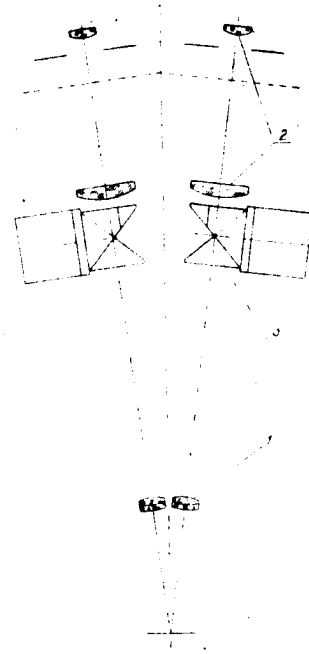


Рис. 16.  
Оптическая схема микроскопа МШ-1

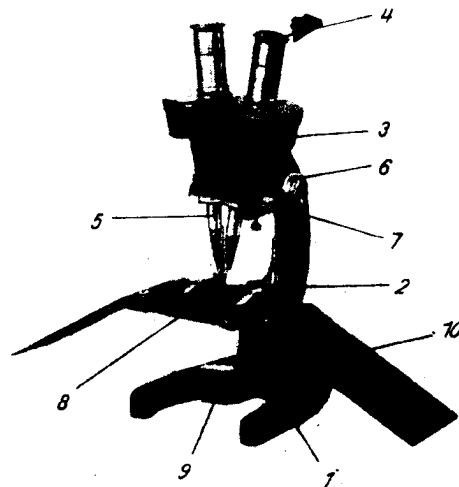


Рис. 17.  
Основные части микроскопа МШ-1

### БИНОКУЛЯРНЫЙ МИКРОСКОП МШ-1

Биноклярный микроскоп МШ-1 (рис. 15) предназначен для стереоскопического исследования объектов под увеличением от 16 до 480 раз.

Стереоскопическое исследование позволяет выявить не только детали строения поверхности исследуемого предмета, но и строение его по глубине и точное определение его формы.

Такое исследование очень важно при изучении растений, органов животных, изломов металла, дерева, семян, тканей, бумаги и во многих других случаях.

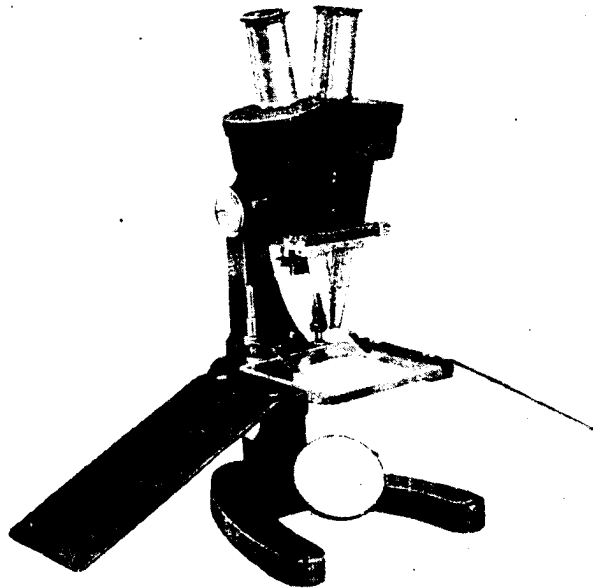


Рис. 15.  
Биноклярный микроскоп МШ-1

Чрезвычайно ценным является возможность применения биноклярного микроскопа для различного рода прецизионных работ, выполнение которых осуществимо лишь при наличии стереоскопической наблюдательности и наблюдения его в прямом виде.

Наблюдение объекта двумя глазами не уменьшает исследование, а дает ему возможность проводить измерения прецизионно и в течение короткого времени.

Оптическая схема прибора (рис. 16) состоит из объектива, двух сменных объективов *1*, двух сменных окуляров *2* и двух сменных призм *3*, дающих возможность получения прямого и перевернутого изображения.

Биноклярный микроскоп состоит, таким образом, из двух стереоскопических

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МИКРОСКОПА**

Общее увеличение .....	от 56 <sup>x</sup> до 1350 <sup>x</sup>
Объективы ахроматические .....	8 <sup>x</sup> ×0,20, 40 <sup>x</sup> ×0,65 и 90 <sup>x</sup> ×1,25 (оптические данные такие же, как и у микроскопа МБИ-1)
Окуляры типа Гюйгенса .....	7 <sup>x</sup> , 10 <sup>x</sup> и 15 <sup>x</sup> (оптические данные такие же, как и у микроскопа МБИ-1)
Механизм смены объективов .....	трехгнездная револьверная головка
Наводка на резкость:	
грубая .....	реечный механизм
точная .....	микрометрический механизм с точностью до 0,002 мм
Осветительное устройство .....	зеркало с плоской и вогнутой поверхностями, двухлинзовый конденсор с апертурой 1,2 с ирисовой диафрагмой и сменным светофильтром
Предметный столик .....	прямоугольный
Габарит микроскопа (высота × длина × ширина) в мм .....	280 × 213 × 92
Габарит укладочного ящика в мм .....	268 × 225 × 115
Вес микроскопа в кг .....	3,6
Вес микроскопа в упаковке в кг .....	5,7

**КОМПЛЕКТ МИКРОСКОПА**

Штатив микроскопа, состоящий из прямоугольного основания, тубусодержателя, револьверного механизма, предметного столика и осветительного устройства

Наклонный монокулярный тубус

Ахроматический объектив 8<sup>x</sup>×0,20 в футляре

Ахроматический объектив 40<sup>x</sup>×0,65 в футляре

Ахроматический объектив 90<sup>x</sup>×1,25 (масляная иммерсия) в футляре

Окуляр типа Гюйгенса 7<sup>x</sup>

Окуляр типа Гюйгенса 10<sup>x</sup>

Окуляр типа Гюйгенса 15<sup>x</sup>

Конденсор апланатический с апертурой 1,2

Матовое стекло

Голубой светофильтр

Клеммы для крепления препарата (2 шт.)

Салфетка фланелевая

Кисточка белочья

Ключи для регулировки (2 шт.)

Пузырек с иммерсией в футляре

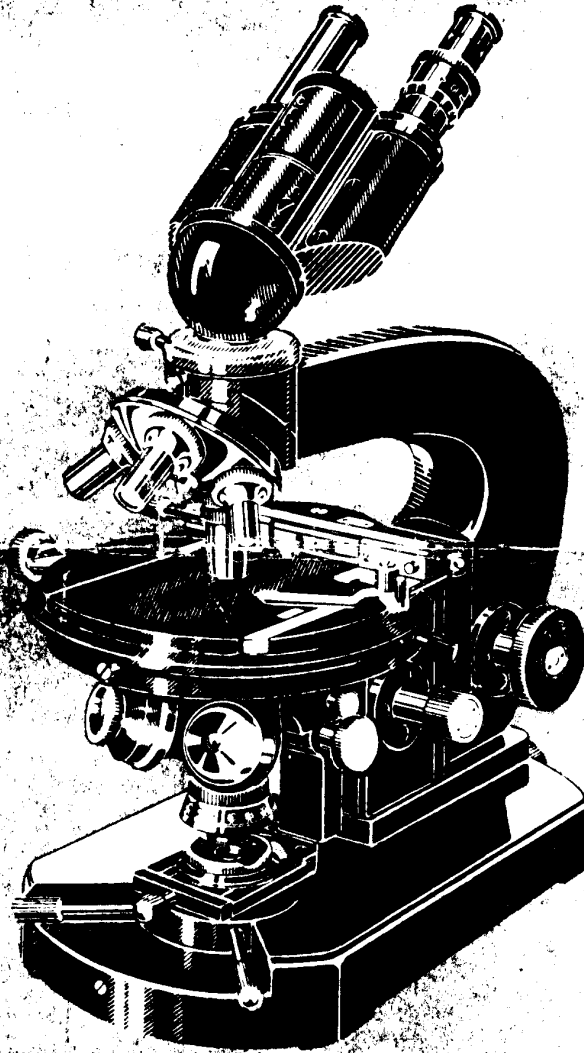
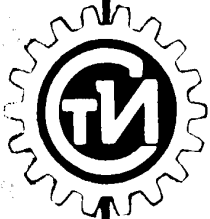
Укладочный чемодан

Описание и инструкция для пользования прибором

Аттестат

Спидколлпорт

# МИКРОСКОПЫ



ВСЕСОЮЗНОЕ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

„Станкоимпорт“

СССР • МОСКВА