

**МОНОХРОМАТОР  
СВЕТОСИЛЬНЫЙ**

**МДР-2**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

---

ЛЕНИНГРАДСКОЕ  
ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ

МОНОХРОМАТОР СВЕТОСИЛЬНЫЙ  
МДР-2

Техническое описание и инструкция  
по эксплуатации

1976

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

Монохроматор светосильный МДР-2 предназначен для выделения монохроматического излучения в широком спектральном диапазоне.

Монохроматор применяется в научно-исследовательских и промышленных лабораториях в качестве источника возбуждения спектров люминесценции, а также при исследовании различных источников и приёмников излучения.

## **2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Рабочий диапазон, нм. . . . от 200 до 2500

Относительное отверстие. 1:2,5

Фокусное расстояние объектива 400 мм

Дифракционные решётки (реплики) — плоские  
указаны в табл. 1.

*Таблица 1*

Число штрихов на 1 мм	Рабочая область, нм	Обратная линейная дисперсия монохроматора, нм/мм
1200	200 — 625	2
600	400 — 1250	4
300	800 — 2500	8

Рабочий порядок — первый.

Размер заштрихованной части 150 x 140 мм.

Входная и выходная щели:

    пределы раскрытия от 0 до 4 мм

    точность отсчёта 0,01 мм

    высота ножей 15 мм

Габаритные размеры монохроматора  
(без принадлежностей)

920x500x430 мм

Масса монохроматора

90 кг

### **3. СОСТАВ МОНОХРОМАТОРА**

В состав прибора входят: монохроматор МДР-2, конденсор, рельс, набор светофильтров и комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей.

## **4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОНОХРОМАТОРА**

### **4.1. Оптическая схема**

Монохроматор построен по асимметричной схеме Фасти.

Оптическая схема монохроматора показана на рис. 1. Свет от источника 1 через конденсор 2 попадает на входную щель 3. Поворотное зеркало 4 и зеркальный параболический объектив 5, в фокальной плоскости которого расположена входная щель, направляют параллельный пучок на дифракционную решётку 6. После дифракции параллельный пучок лучей зеркальным параболическим объективом 7 и поворотным зеркалом 8 направляется на выходную щель 9.

Рабочий диапазон спектра обеспечивается тремя сменными дифракционными решётками с числом штрихов 1200, 600 и 300 на 1 мм, работающими соответственно в трёх областях спектра: от 200 до 625, от 400 до 1250 и от 800 до 2500 нм.

Для срезания спектров высшего порядка, налагающихся на рабочую область, служат светофильтры 10. Светофильтр БС5 применяется при работе в области спектра от 360 до 600 нм, светофильтр ОС11 — в области спектра от 600 до 1000 нм, светофильтр ИКС-1 — в области спектра от 1000 до 1500 нм. Для работы в области спектра от 1500 до 2500 нм применяется интерференционный светофильтр, отсекающий область спектра короче 1250 нм.

Для проектирования на щель монохроматора излучения от источника служит двухлинзовый кварцевый конденсор с фокусным расстоянием 106 мм и световым диаметром 52 мм; так как конденсор не ахроматичен, то при работе в различных областях спектра необходимо производить его перефокусировку, т. е. изменение расстояний между линзами конденсора, между конденсором и входной щелью и между конденсором и источником излучения.

Положение линз конденсора для различных областей спектра указано в табл 2.

Таблица 2

Рабочая область спектра, нм	Расстояние S, mm	Расстояние между линзами $\alpha$ , мм	Положение линз в делениях по шкалам на оправе конденсора
200	80,0	52,4	1
250	87,0	38,0	2
300	90,5	31,5	3
400	94,0	24,5	4
600	96,5	20,0	5
1000	98,0	16,5	6
1600	99,5	13,5	7
2500	102,5	7,5	8

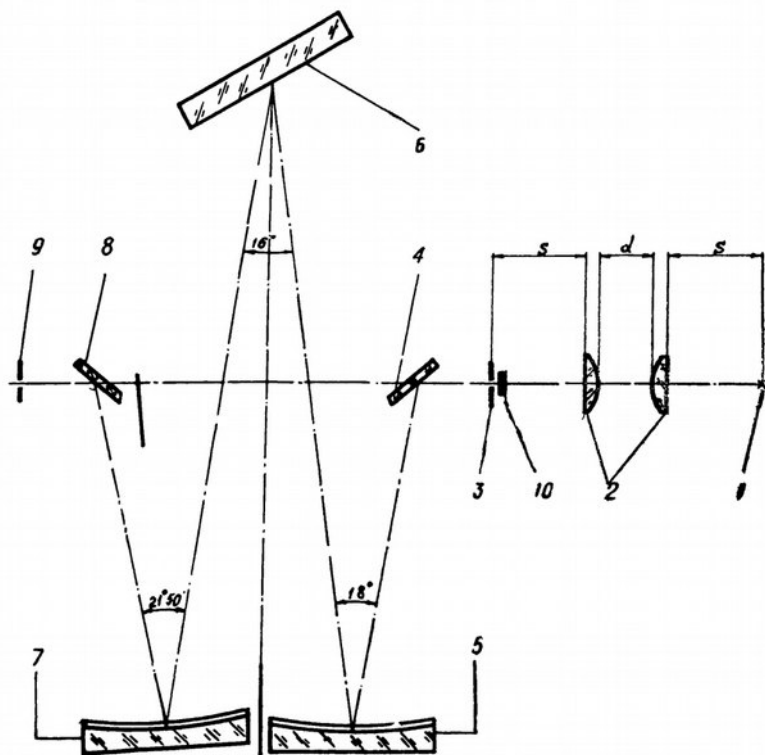


Рис. 1

## 4.2. Конструкция

### 4.2.1. Монохроматор

Монохроматор собран на жёстком литом основании 11 (рис. 2).

Входная и выходная щели в кронштейнах 12 укреплены на основании монохроматора, причём оси входной и выходной щелей расположены на одной прямой. Щели монохроматора симметричные, с переменной шириной раскрытия в пределах от 0 до 4 мм. Отсчёт ширины раскрытия выходной щели осуществляется по шкале барабанчика 13, входной щели — по шкале барабанчика 14 (рис. 3). Цена деления шкал барабанчиков 0,01 мм.

Для дополнительной фокусировки выходную щель можно перемещать вдоль оптической оси в пределах 4 мм барабанчиком 15 (см. рис. 2).

В насадке, надеваемой на входную щель, могут быть установлены диафрагма с фигурными вырезами, ограничивающая высоту щели, и сменные светофильтры.

Сменные дифракционные решётки в оправках помещаются на кронштейн 16 (см. рис. 3). При этом шаровые опоры 17 (рис. 4) оправы устанавливаются в лунки кронштейна, а упор 18 прижимается к плоской площадке кронштейна. В нерабочем состоянии решётки закрываются защитными крышками.



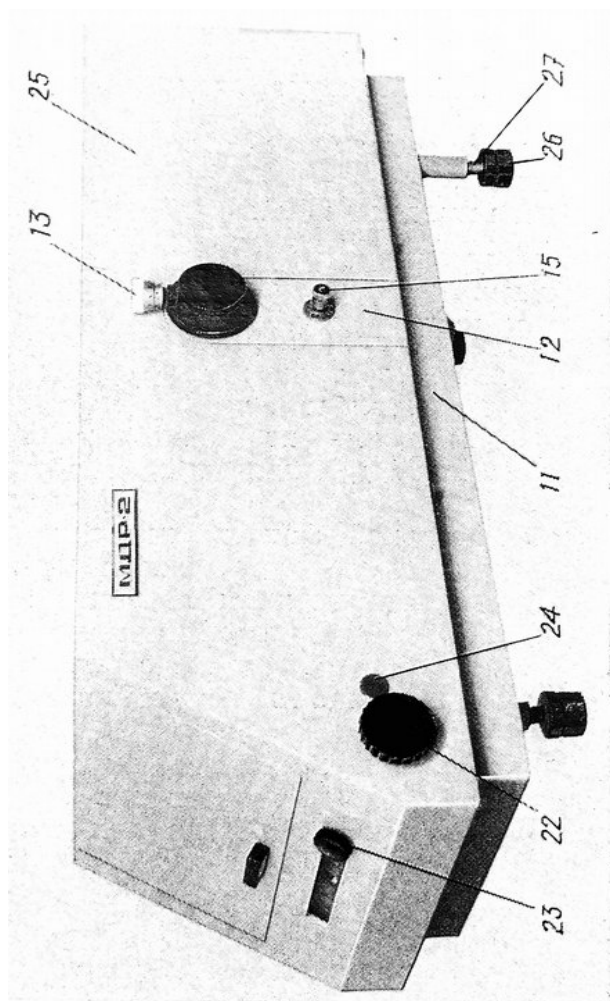


Рис. 2

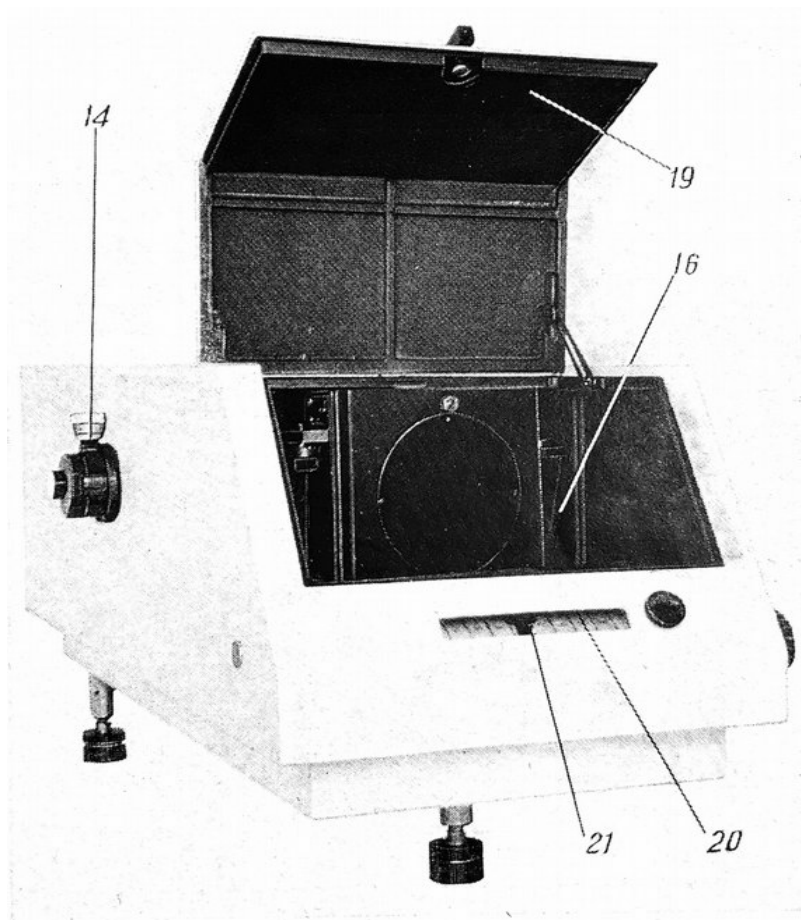


Рис. 3

Для уменьшения действующего отверстия монохроматора до 1:5 или 1:10 в комплекте имеются две диафрагмы с окнами 73 х 69 и 37 х 34 мм, которые устанавливаются вместо выдвижной крышки.

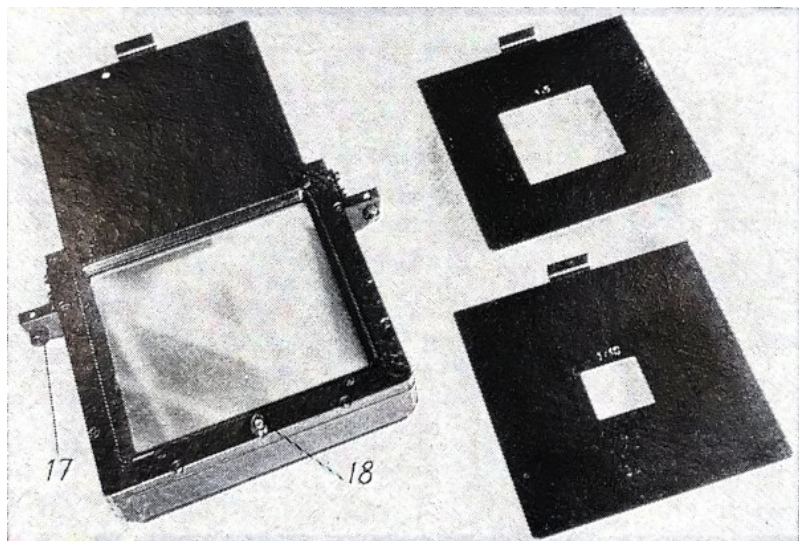


Рис. 4

Установка дифракционных решёток в монохроматор и смена диафрагм осуществляются через окно в корпусе монохроматора, закрываемое крышкой 19 (см. рис. 3).

Параболические и плоские зеркала установлены на основании монохроматора и закреплены в нем винтами.

Определение длины волны участка спектра, выходящего из выходной щели, производится по шкале,

нанесённой на барабане 20 в относительных делениях. Отсчёт снимается против индекса 21. Вращение барабана осуществляется маховичком 22 (см. рис. 2). Установленное положение барабана можно фиксировать винтом 23.

В монохроматоре предусмотрена возможность подключения электродвигателя к оси барабана длин волн через отверстия, расположенные на обеих сторонах монохроматора; для подключения в комплекте монохроматора имеются карданный валик и вилка.

Отверстия в корпусе монохроматора закрыты крышками 24. Все узлы монохроматора закрыты кожухом 25.

Монохроматор установлен на три опоры 26, регулируемые по высоте с помощью винтов 27.

Для установки источника и приёмника излучения служит рельс, который вводится в направляющие под основанием монохроматора и крепится винтами.

#### *4.2.2. Конденсор*

Для проектирования излучения от источника на щель монохроматора служит двухлинзовый конденсор.

Конденсор в оправе 28 (рис. 5) на стойке 29 с основанием 30 закрепляется на рельсе винтом. Конденсор устанавливают по высоте перемещением стойки держателя в основании и фиксируют кольцом 31. Перемещение конденсора поперек оптической оси производится винтом 32. Изменение расстояния между линзами осуществляется с помощью рукояток 33 положе-

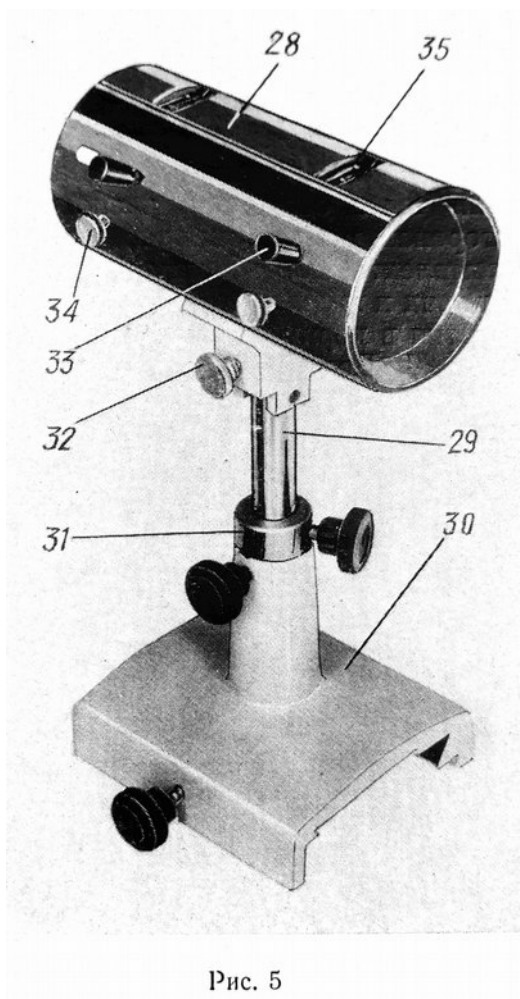


Рис. 5

ние линз фиксируется винтами 34. Каждая линза устанавливается по шкале через отверстие 35. Деления шкалы, соответствующие положению линз, для различных областей спектра указаны в табл. 2.

## **5. МАРКИРОВАНИЕ**

На корпусе монохроматора помещена фирменная табличка, на которой награвированы товарный знак предприятия-изготовителя, наименование монохроматора, шифр и порядковый номер, две первые цифры которого означают год выпуска.

На корпусе монохроматора имеется бирка с нанесенным шифром монохроматора.

## **6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

Работа на монохроматоре МДР-2 для обслуживающего персонала безопасна и не требует принятия мер предосторожности.

При использовании в процессе работы источников и приемников излучения необходимо соблюдать правила техники безопасности, указанные в инструкции по их эксплуатации.

Источники ультрафиолетового излучения должны быть закрыты кожухом, обеспечивающим защиту глаз и лица работающего от ультрафиолетового излучения.

## **7. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ**

### **7.1. Требования к помещению**

Монохроматор МДР-2 должен устанавливаться в лабораторном помещении. В помещении должна поддерживаться температура в пределах от +10 до +35°C, относительная влажность не должна превышать 80% при температуре +25° С и более низких температурах, без конденсации влаги.

В помещении не должно быть пыли и паров кислот.

При эксплуатации в тропических условиях монохроматор должен устанавливаться в помещении с кондиционированным воздухом.

### **7.2. Распаковка и монтаж монохроматора**

Отверните болты, крепящие транспортировочные колодки с монохроматором ко дну укладочного ящика, и осторожно выньте монохроматор.

Отверните транспортировочные колодки и заверните опоры в основание монохроматора.

Установите монохроматор на стол.

Введите рельс и закрепите его на монохроматоре.

Вращением упорных винтов на концах рельса приведите его в горизонтальное положение.

Откройте крышку 19 (см. рис. 3) и установите необходимую для работы решетку.

Отпустите винт 23 (см. рис. 2), фиксирующий положение барабана длин волн.

## **8. ПОДГОТОВКА МОНОХРОМАТОРА К РАБОТЕ**

### **8.1. Установка дифракционных решеток**

Каждая решётка имеет на оправе гравировку, указывающую число штрихов на 1 мм.

Перед установкой решётки в монохроматор выверните винт, крепящий защитную крышку к оправе решётки.

Откройте крышку 19 (см. рис. 3) и установите решетку в прибор. Убедитесь, что шаровые опоры 17 (см. рис. 4) попали в соответствующие лунки в кронштейне, а упор 18 прижат к опорной площадке кронштейна.

Снимите с решётки защитную крышку. Закройте крышку 19 (см. рис. 3).

### **8.2. Установка осветительной системы**

Осветите входную щель ртутной лампой. Поворотом барабана длин волн приведите на выходную щель видимую область спектра. Откройте полностью щель и, наблюдая глазом через выходную щель, проверьте, находится ли изображение источника в центре дифракционной решётки.

Установите между источником и входной щелью монохроматора конденсор. Пользуясь табл. 2, установите линзы конденсора на расстояния, соответствующие спектральной области 600 нм. Наблюдая через выходную щель, проверьте правильность освещения решётки.



При правильной установке решётка должна быть равномерно заполнена светом.

### **8.3. Проверка градуировки монохроматора**

Установите микроскоп за выходной щелью монохроматора.

Установите барабанчиком 15 (см. рис. 2) рабочее положение выходной щели, соответствующее установленной в прибор решётке, указанное в паспорте монохроматора.

Установите ширину входной и выходной щелей в пределах от 0,01 до 0,02 мм.

Выведите на выходную щель спектральную линию 546,1 нм и, наблюдая в микроскоп, проверьте соответствие отсчета на барабане длин волн отсчету, указанному в паспорте монохроматора (для каждой решётки). Выведение линии на выходную щель следует производить вручную, сохраняя одно и то же направление движения — от меньших длин волн к большим.

В случае отсутствия микроскопа приведение линии на выходную щель можно наблюдать с помощью папиросной бумаги, помещённой в плоскости выходной щели.

## **9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Дифракционные решётки в нерабочем состоянии должны быть закрыты крышками. Крышка должна быть закреплена винтом.

Протирать поверхности дифракционных решеток и зеркал нельзя, так как при этом можно легко повредить наружный слой алюминия; только в случае крайней необходимости осторожно смахивать кисточкой пыль с зеркал, с дифракционной решёткой следует обращаться в точном соответствии с правилами, указанными в паспорте решётки (реплики).

В случае загрязнения щели чистку её следует производить уголком сложенной в несколько раз безволокнутой тонкой бумаги, зажимая её ножами и проводя каждый раз по всей длине ножей в одном направлении.

## **10. ХРАНЕНИЕ**

Монохроматор должен храниться в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре воздуха от +1 до +40°C и влажности не более 80% при температуре +25°C и более низкой температуре, без конденсации влаги.

## 11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Перевозка монохроматора в упаковочном ящике допускается всеми видами закрытого транспорта, кроме самолётов.

При погрузке и перевозке необходимо охранять ящик от падения и ударов. Ящик следует ставить крышкой вверх, не бросать и не кантовать.

## 12. КАТАЛОГ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЗАКАЗА

Наименование	Обозначение по чертежу
Диафрагма с фигурными вырезами	27.35.403
Светофильтры в оправках:	
БС5	41.59.603
ОС11	41.58.452
ИКС1	41.58.901
интерференционный	44:49.530

### Приложение

#### ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. 1. Оптическая схема.

Рис. 2. Монохроматор. Общий вид.

Рис. 3. Вид монохроматора с открытой крышкой.

Рис. 4. Дифракционная решётка в оправе и диафрагмы.

Рис. 5. Конденсор.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Состав монохроматора	4
4. Устройство и работа монохроматора	5
4.1. Оптическая схема	5
4.2. Конструкция	8
4.2.1. Монохроматор	8
4.2.2. Конденсор	12
5. Маркирование	14
6. Указания мер безопасности	14
7. Порядок установки	15
7.1. Требования к помещению	15
7.2. Распаковка и монтаж монохроматора	15
8. Подготовка монохроматора к работе	16
8.1. Установка дифракционных решёток	16
8.2. Установка осветительной системы	16
8.3. Проверка градуировки монохроматора	17
9. Техническое обслуживание	18
10. Хранение	18
11. Транспортирование	19
12. Каталог деталей и узлов для дополнительного заказа	19
Приложение. Перечень рисунков	19

---

Тип. ЛОМО, зак. № 5504