

# Свердловск-4

## Экспонометр фотоэлектрический

### Руководство по эксплуатации

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, на отражённые в настоящем руководстве.

## 1. Назначение и особенности

«Свердловск-4» – фотоэкспонометр высокого класса – предназначен для определения экспозиционных параметров при любительских фото- и киносъёмках.

Отличительные особенности экспонометра: малые габариты, уменьшенный угол восприятия, высокая точность, один широкий диапазон, наличие двух методов измерения (по яркости и освещённости), световая индикация, телескопический визир с зеркальной рамкой, наличие шкалы коррекции и рекомендаций по выбору коррекции, простота и удобство в обращении, быстрое определение экспозиции, возможность применения элементов 316 в качестве источника питания.

Экспонометр, как и любой точный прибор, требует бережного обращения, однако отсутствие чувствительного электромеханического гальванометра делает его менее уязвимым к вибрациям и тряске.

## 2. Технические данные

Угол восприятия . . . . .	12°×8°
Измеряемый диапазон:	
по яркости, кд/м <sup>2</sup> . . . . .	0,15 ... 19700
по освещённости, лк . . . . .	3,8 ... 432000
Точность в диапазоне яркостей 0,15 ... 9840 кд/м <sup>2</sup> , степень . . .	±0,5
Калькулятор. Диапазон шкал:	
светочувствительности, ед. стандарта . . . . .	3 ... 3200
выдержек . . . . .	1/2000 с ... 2 ч
диафрагм . . . . .	1 ... 45
частоты киносъёмки, кадр/с . . . . .	8 ... 125
коррекции, степень . . . . .	±1,6
Габаритные размеры, мм . . . . .	55×24×100
Масса, кг . . . . .	0,12
Напряжение питания, В . . . . .	3,75 <sup>+0,25</sup> <sub>-0,75</sub>
Источник питания (секция ЗРЦ53) . . . . .	1
Основной источник питания может быть заменён любым из следующих (в количестве трёх):	
элементом РЦ53 . . . . .	3
элементом РХ625 или РХ13 (импортный) . . . . .	3
аккумулятором Д-0,06 . . . . .	3
элементом 316 (с использованием приставки) . . . . .	3

### Примечания:

1. Диапазону яркостей 0,15 ... 19700 кд/м<sup>2</sup> соответствует диапазон выдержек 1 мин ... 1/2000 с при диафрагме 8, светочувствительности 100 ед. и нулевой коррекции.
2. Одна ступень соответствует изменению экспозиции (например, выдержки) в два раза.
3. Экспонометр настроен по ГОСТ 9851–79 класс А с экспонометрическими постоянными, равными: в диапазоне яркостей – 15; в диапазоне освещённостей – 330.

## 3. Комплектность

Экспонометр (без источника питания) . . . . .	1
Шнур . . . . .	1
Кожаный футляр . . . . .	1

Приставка для элементов 316 .....	1
Источник питания, секция ЗРЦ53 .....	1
Руководство по эксплуатации .....	1
Укладочная коробка .....	1

## 4. Порядок работы

### 4.1. Измерение экспозиции

1. Поворотом диска **12** (рис. 1) установить величину коррекции по шкале **7** (в случае отсутствия коррекции поставить шкалу на «0»), как показано на рис. 2).

Рекомендуемая величина коррекции в зависимости от освещения и типа применяемой плёнки указана на корпусе экспонометра. Шкалой коррекции рекомендуется пользоваться для введения постоянной коррекции, вызванной индивидуальными требованиями к качеству и плотности снимков.

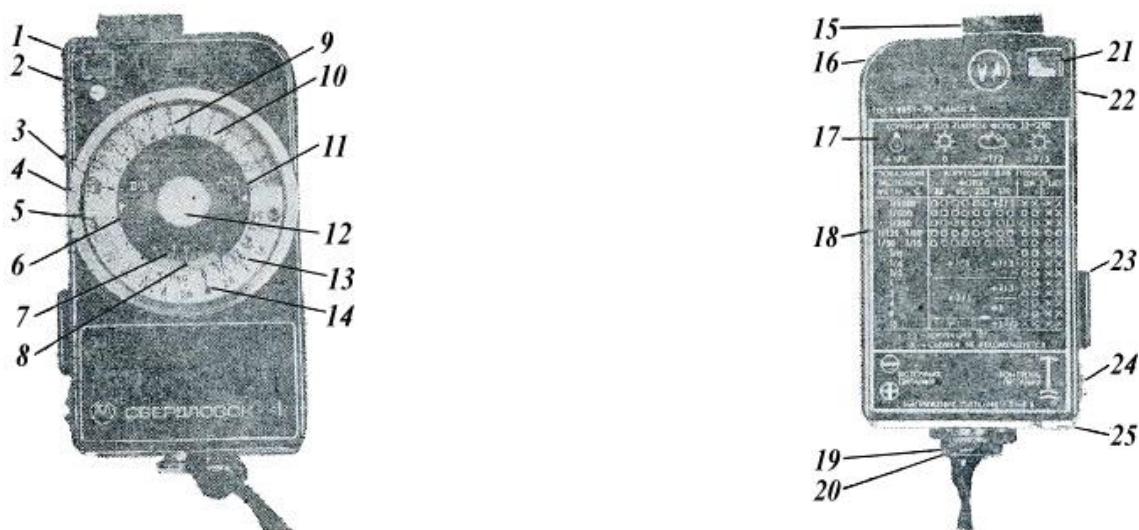


Рис. 1. Устройство экспонометра

- |  |  |
|--|--|
| 1 – визир, выходное окно;                    | 15 – насадка с молочным стеклом;   |
| 2 – световой индикатор;                      | 16 – приводной барабан шкалы выдержек;                                       |
| 3 – сектор контроля питания;                 | 17 – таблица рекомендаций по коррекции в зависимости от источника освещения; |
| 4 – шкала выдержек;                          | 18 – таблица рекомендаций по коррекции в зависимости от величины выдержки;   |
| 5 – выступы для поворота шкалы диафрагм;     | 19 – скоба для шнура;  |
| 6 – шкала светочувствительности в ед. DIN;   | 20 – винт крепления крышки источника питания;                                |
| 7 – шкала коррекции;                         | 21 – визир, входное окно;  |
| 8 – индекс шкалы коррекции;                  | 22 – светоприёмник, входное окно;  |
| 9 – индекс контроля питания;                 | 23 – клавиша включения экспонометра;   |
| 10 – шкала диафрагм;                         | 24 – кнопка контроля питания;  |
| 11 – шкала светочувствительности в ед. ГОСТ; | 25 – крышка источника питания.   |
| 12 – диск поворота шкалы коррекции;          |  |
| 13 – шкала частот киносъёмки;                |  |
| 14 – шкала диафрагм кино;                    |  |

2. Повернув шкалу **10** диафрагм (см. рис. 1) за выступы **5**, установить светочувствительность плёнки по шкале **11** или по шкале **6**, как показано на рис. 3.

3. Исходя из выбранного метода измерения, установить насадку **15** (см. рис. 1) с молочным стеклом, повернув её вокруг осей в соответствующее положение.

Входное окно **22** светоприёмника должно быть при измерении по яркости открыто, при измерении по освещённости закрыто молочным стеклом насадки (рис. 4).

4. Навести экспонометр при измерении по яркости на объект съёмки, наблюдая в визир (расстояние от глаза до визира 8 мм), при измерении по освещённости – в сторону фотоаппарата от объекта. При этом сюжетно важная часть объекта съёмки должна входить в зеркальную часть визира.

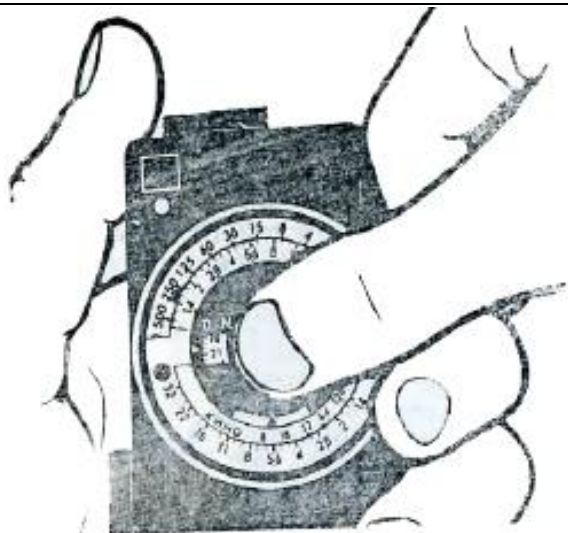


Рис. 2. Установка шкалы коррекции

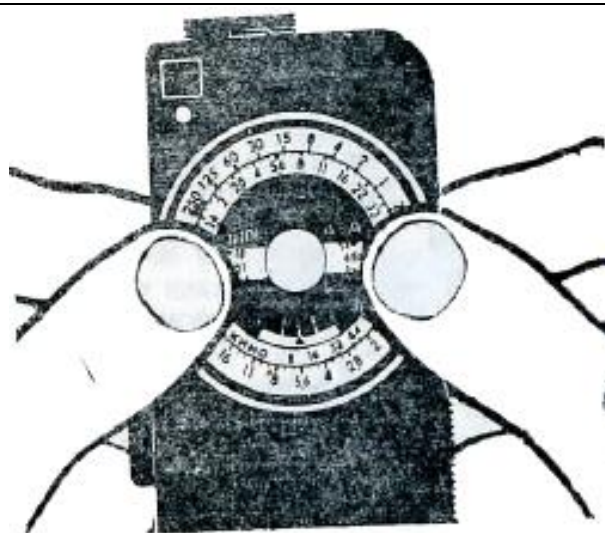


Рис. 3. Установка шкалы светочувствительности

5. Средним пальцем правой руки нажать клавишу включения 23 (см. рис. 1) и, не сводя экспонометр с объекта съёмки или с направления на камеру, проделать следующее:

– если индикатор светится, вращать приводной барабан 16 по часовой стрелке до тех пор, пока не погаснет индикатор;

– если индикатор не светится, вращать барабан против часовой стрелки, пока индикатор не засветится, а затем – по часовой стрелке, пока он не погаснет. Данную операцию можно выполнять 2...3 раза.

6. Отпустить клавишу включения и снять отсчёт по шкалам (выдержку против выбранной диафрагмы или диафрагму против выбранной выдержки или частоты киносъёмки).

На шкале выдержек (рис. 5) выделены секторы долей секунд, секунд, минут и часов. В секторе долей секунд указан только знаменатель дроби (например, вместо 1/2000 – 2000).

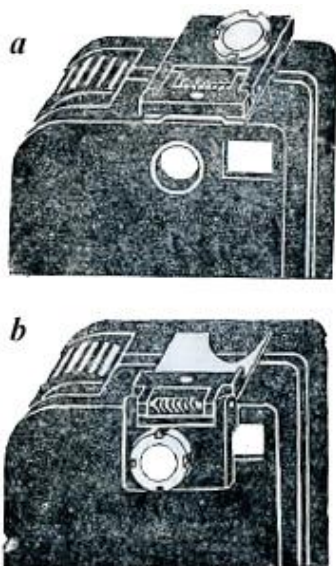
Рис. 4. Входное окно светоприёмника:  
а – открыто; б – закрыто.

Рис. 5. Шкала выдержек экспонометра

**4.2. Контроль питания.** Источник питания контролировать при установке на соответствующих шкалах величины коррекции 0 и светочувствительности 100 ед. ГОСТ в следующем порядке:

– закрыть входное окно светоприёмника 22 (см. рис. 1) каким-либо непрозрачным материалом;

– через 10...15 с нажать клавишу включения и сдвинуть в сторону клавиши кнопку контроля питания 24;

- вращать приводной барабан **16** до тех пор, пока не погаснет индикатор;
- убедиться в совпадении треугольного индекса **9** с сектором контроля питания **3**. Если индекс выходит за сектор, источник питания заменить новым. Сигналом к замене является также отсутствие свечения индикатора.

#### 4.3. Замена источника питания в экспонометре. Порядок операций:

- вывернуть винт **20** и снять крышку **25**;
- заменить источник питания, соблюдая полярность, указанную на экспонометре;
- установить крышку на место и завернуть винт (рис. 6).

В качестве источника питания могут быть применены элементы 316 в приставке. Приставка с элементами крепится к нижней части экспонометра вместо крышки при помощи винта **2** (рис. 7).

Порядок установки элементов 316 в приставку:

- вывернуть винт **5** и снять нижнюю скобу **3**;
- вывернуть колпачок **1** и снять верхнюю скобу **4**;
- раскрыть половинки корпуса приставки, в половинку корпуса с контактами установить три элемента 316 в соответствии с указанной полярностью;
- закрыть половинки корпуса, установить верхнюю и нижнюю скобы и ввернуть колпачок и винт.



Рис. 6. Схема замены основного источника питания



Рис. 7. Устройство приставки:  
1 – колпачок; 2 – винт крепления приставки к экспонометру; 3 – скоба нажима; 4 – скоба верхняя; 5 – винт; 6 – скоба для шнура.

**4.4. Способы измерения экспозиции.** При измерении по яркости экспонометр направляется на объект съёмки со стороны камеры. Измерение по яркости основано на том, что часть света, отражённого от предметов или излучаемого ими, попадает на светоприёмник (фоторезистор), изменяет его сопротивление и определяет показание экспонометра. В связи с тем, что объекты съёмки различны по величине, яркости и цвету, экспонометр покажет различную экспозицию даже при одном источнике света в зависимости от того, на какие части объекта съёмки он наведён. Более правильные результаты будут, если в поле зрения экспонометра, ограниченное зеркальной рамкой визира, попадут средние по величине, яркости и цвету сюжетно важные части объекта съёмки (рис. 8).

При съёмке объекта на снегу необходимо, чтобы в поле зрения экспонометра снег попадал как можно меньше.

При измерении по освещённости экспонометр направляется от объекта съёмки в сторону камеры (визиром не пользуйтесь, так как высокой точности наведения не требуется). Этот способ целесообразно применять, когда при измерении объект ещё отсутствует (например, ожидается появление бегущего спортсмена) или объект очень контрастный (чертёж, график).



Если имеется основной источник света (солнце или лампа), можно наводить экспонометр в сторону этого источника (рис. 9).

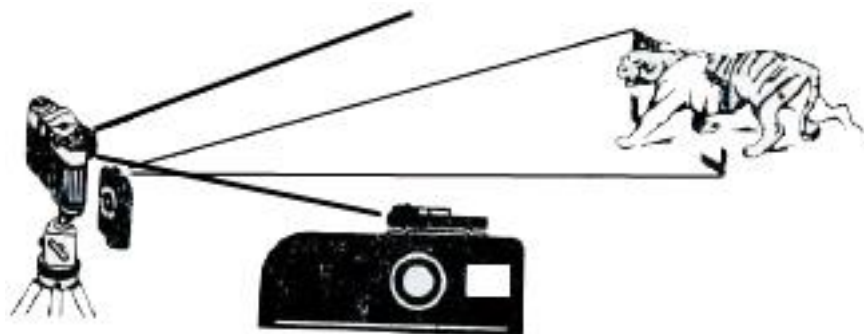


Рис. 8. Схема наводки экспонометра для измерения по яркости



Рис. 9. Схема наводки экспонометра для измерения по освещённости

В обоих случаях для достижения желаемого результата используют собственный опыт или рекомендации литературы по фотографии.

Если объект труднодоступен, находят другое место, освещённое так же, как объект, и направляют экспонометр от него по линии: объект – камера. Этим же приёмом пользуются при съёмках вне помещения, тогда освещённость измеряют прямо на месте (от камеры в сторону объекта).

**4.5. Измерение контраста.** Экспонометром можно замерять контраст, т.е. диапазон яркостей различных частей объекта съёмки, и при помощи освещения добиться малого контраста, соответствующего применяемому фотоматериалу (т.е. более тёмные части объекта осветить сильнее, чем светлые). Снижение контраста приводит к получению более мягких чёрно-белых снимков и способствует лучшей цветопередаче на цветофотографических материалах. Контраст замеряют путём последовательного измерения яркости наиболее светлых и наиболее тёмных частей объекта и оценивают по разности показаний (например, выдержки) в ступенях.

**4.6. Выбор пары: выдержка – диафрагма.** С помощью экспонометра определяют ряд сочетаний выдержки и диафрагмы, соответствующих одной и той же экспозиции. Однако условия съёмки ограничивают выбор сочетаний. Если Вы фотографируете без штатива, пользоваться выдержкой более 1/30 с нецелесообразно, так как это может привести к сдвигу изображения. При съёмке подвижных объектов, например, на спортивных соревнованиях, необходимы выдержки менее 1/125 с.

Требования глубины резкости ограничивают выбор диафрагмы. В результате из большого ряда сочетаний оказываются приемлемыми одно или два сочетания, которые и следует выбирать.

Иногда из-за слабого освещения объекта съёмки приходится отступить от идеальных диафрагмы и выдержки. В первом случае необходимо отказаться от большой глубины резкости, во втором – немного рисковать резкостью изображения из-за возможного сдвига.

Съёмка в вечернее или ночное время. Чтобы отразить на снимке ночное или вечернее время, необходимо после учёта невзаимозаменяемости несколько уменьшить выдержку, показанную

экспонетром. В противном случае снимок будет тождествен дневному, за исключением заднего тёмного света. Исчерпывающих рекомендаций на этот случай нет, поэтому до накопления опыта фотографируйте с экспозицией, которую покажет экспонометр (с учётом невзаимозаменяемости).

**4.7. Дополнительные возможности экспонометра.** *Определение средней яркости и освещённости объекта.* Среднюю яркость объекта (в пределах угла восприятия экспонометра) и освещённость определять при помощи таблицы 1. Для этого поворотом шкал установить светочувствительность 100 ед. и коррекцию 0. Замерить экспозицию по методу яркости или освещённости. Против диафрагмы 8 отсчитать выдержку. По величине выдержки определить среднюю яркость или освещённость. Таблица составлена для источника света с цветовой температурой 4800 К при светочувствительности 100 ед. стандарта, диафрагме 8 и коррекции 0.

**Таблица 1. Яркость и освещённость объекта**

Выдержка, с	Средняя яркость, кд/м <sup>2</sup>	Освещённость, лк	Выдержка, с	Средняя яркость, кд/м <sup>2</sup>	Освещённость, лк
60	0,15	3,3	1/8	77	1690
30	0,3	6,6	1/15	154	3380
15	0,6	13,2	1/30	308	6760
8	1,2	26,4	1/60	615	13500
4	2,4	53	1/125	1230	27000
2	4,8	105	1/250	2460	54000
1	9,6	211	1/500	4920	108000
1/2	19,2	422	1/1000	9840	216000
1/4	38,5	844	1/2000	19700	432000

*Определение экспозиционного числа.* Экспозиционное число определять при помощи номограммы (таблица 2) по значениям выдержки и диафрагмы, полученным при измерении экспозиции. Каждому конкретному значению экспозиционного числа соответствует ряд возможных сочетаний выдержки и диафрагмы, при которых обеспечивается получение нормально экспонированного снимка. Определив экспозиционное число по номограмме, можно выбрать в каждом конкретном случае любое оптимальное сочетание выдержки и диафрагмы, даже отсутствующее на шкалах экспонометра. Изменение экспозиционного числа на единицу изменяет экспозицию в два раза.

*Определение выдержки при фотопечати.* По первому пробному отпечатку на фотобумаге, которая будет использована для дальнейшей печати, определить величину выдержки, обеспечивающую желаемую плотность. Затем произвести привязку шкал экспонометра в следующем порядке:

- выключить красное освещение, навести фотоэкспонометр на изображение негатива на экране фотоувеличителя так, чтобы в поле зрения, ограниченное рамкой, попал весь кадр или наиболее важная его часть. При этом следите, чтобы угол между визирной осью экспонометра и оптической осью объектива фотоувеличителя был возможно меньше и чтобы изображение на экране не перекрывалось;

- вращением наружного диска калькулятора установить момент, когда индикатор гаснет;

- разворотом шкалы диафрагм установить против выдержки, полученной по пробному отпечатку, диафрагму объектива фотоувеличителя (или, если она неизвестна – диафрагму 8).

При замене негатива или изменении увеличения выдержку определяют путём измерения средней яркости изображения на экране фотоувеличителя при найденном положении шкалы диафрагм. Диафрагму объектива увеличителя заменяют до измерений. Величину выдержки считают по шкале против значения диафрагмы, при которой производилась привязка шкал экспонометра.

При переходе на другой номер или тип бумаги, изменении условий проявления и больших перепадах средней освещённости экрана (большое изменение масштаба увеличения) привязку сделать заново.

Таблица 2



## 5. Краткие сведения по фотографии и рекомендации

Определяя экспозицию, имейте в виду, что «Свердловск-4», как и фотоэкспонетр любого другого типа, не учитывает: отклонений светочувствительности фотографического материала от величины, указанной на упаковке плёнки; систематических ошибок каждого конкретного фотоаппарата по выдержке и относительному отверстию (диафрагме); субъективных моментов при оценке готового результата, особенностей применяемого проектора для просмотра диапозитивов и т.д..

Начинающему фотолюбителю следует чётко соблюдать указания по светочувствительности плёнки, методам обработки и установке выдержки и диафрагмы с экспонометра. Все действия целесообразно записывать или запоминать и после обработки нескольких плёнок проанализировать результаты и определить необходимость введения коррекции (увеличения или уменьшения выдержки, которую показывает фотоэкспонетр). Для установки коррекции на экспонометре имеется специальная шкала 7 (см. рис. 1), а для учёта коррекции фотоплёнок в зависимости от источника освещения – таблица 17 с символами, обозначающими искусственное освещение; солнечное освещение; солнце за облаками; солнца не видно, но оно освещает атмосферу.

Ниже приведены некоторые сведения по фотографии, знание которых облегчит работу с экспонометром и поможет получить высококачественные снимки.

**5.1. Источники света.** Эти источники принято характеризовать определённой цветовой температурой в градусах Кельвина (К). При понижении цветовой температуры максимум излучения смещается в длинноволновую область спектра (преобладает красный и жёлтый цвет), при повышении – в коротковолновую (преобладает синий цвет).

При освещении объекта съёмки солнцем, находящимся на безоблачном небе, цветовая температура освещения зависит от высоты солнца над горизонтом, времени года, местных топографических и географических условий. С изменением высоты солнца над горизонтом цветовая температура может меняться от 2800 К (при высоте солнца над горизонтом 5°) до 4500 К и более (при высоте более 15°). Большое влияние на цветовую температуру солнца оказывает облачность.

Рекомендации по коррекции экспозиции в зависимости от условий освещения приведены в таблице на корпусе экспонометра.

**5.2. Невзаимозаменяемость фотографических материалов** (эффект Шварцшильда) заметнее при выдержках более  $\frac{1}{2}$  и менее  $1/500$  с. Рекомендации по увеличению выдержки приведены в таблице на корпусе экспонометра.

## 6. Правила обращения

Экспонометр «Свердловск-4» – точный прибор, требующий бережного обращения. Переносить экспонометр рекомендуется в футляре. Чтобы избежать разрядки источника питания, укладывают экспонометр в футляр так, чтобы клавиша включения располагалась над выступом внутри футляра (рис. 10).

Не наводить экспонометр при измерении по яркости на сильный источник света. Кратковременное воздействие такого источника на экспонометр может привести к временной потере точности, а длительное – к выходу из строя фоторезистора.

Предохранять экспонометр от пыли и влаги. Загрязнившиеся оптические детали слегка протирают чистой мягкой тканью. Не применять для чистки оптики и прибора спирт, эфир, одеколон и другие растворители.

Хранят экспонометр в сухом помещении при нормальной температуре. В морозную погоду держать экспонометр под верхней одеждой и вынимать только на время определения экспозиции, так как холод снижает работоспособность источника питания. Прибор, внесённый с мороза в тёплое помещение, оставляют в футляре в течение одного часа.

Экспонометр выполнен на полупроводниковых элементах и рассчитан при соблюдении вышеизложенных правил обращения на многолетний срок службы без ремонта.

В случае обнаружения каких-либо неисправностей ремонтировать экспонометр только в специализированных мастерских.

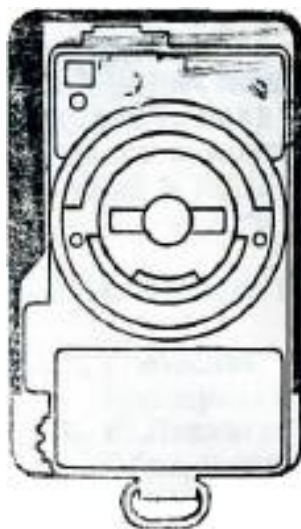


Рис. 10. Укладка экспонометра в футляре

## 7. Свидетельство о приёмке

Экспонометр фотоэлектрический «Свердловск-4», заводской № \_\_\_\_\_ соответствует ГОСТ 9851–79 класс точности А, ТУЗ-3, 1449–76 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска «\_\_» \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.

Контролёр ОТК

Адрес для предъявления претензий по качеству: 620100, г. Свердловск, ул. Мичурина, 217, Уральский центр «Оптика».

Штамп магазина

Дата продажи \_\_\_\_\_  
(подпись)



## **8. Гарантии изготовителя**

Срок гарантии на экспонометр 18 месяцев со дня продажи. Гарантия на источник питания не распространяется. Претензии не принимаются, если неисправность возникла вследствие небрежного обращения или несоблюдения правил эксплуатации, а также при отсутствии гарантийного талона со штампом магазина и датой продажи.

При отрыве гарантийного талона мастерская гарантийного ремонта ставит на корешке талона штамп и дату, что даёт право потребителю в случае некачественного ремонта на повторный бесплатный ремонт экспонометра в той же мастерской в течение гарантийного срока.