



Микроскоп металлографический портативный ММП В7

*для исследований в отражённом свете по методам
светлого поля и поляризации*

Паспорт и Руководство по эксплуатации



Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.	2
2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
3. КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	4
4. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА И ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	5
5. КАЛИБРОВКА ПРИБОРА.....	9
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	10
7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
8. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА.	12

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Микроскоп металлографический портативный ММП В7 (далее микроскоп) предназначен для визуального наблюдения микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете при прямом освещении в светлом поле и поляризованном свете. Вместо окуляра может быть установлена цветная цифровая видеокамера с подключением к компьютеру, которая позволяет производить измерения, делать снимки и выводить изображение на монитор компьютера в режиме реального времени. Также вместо окуляра может быть установлена цифровая зеркальная фотокамера. Питание микроскопа осуществляется от сети переменного тока 220В, а также от встроенного аккумулятора, что даёт возможность использовать прибор на выездах в полевых условиях при отсутствии стационарного источника питания.

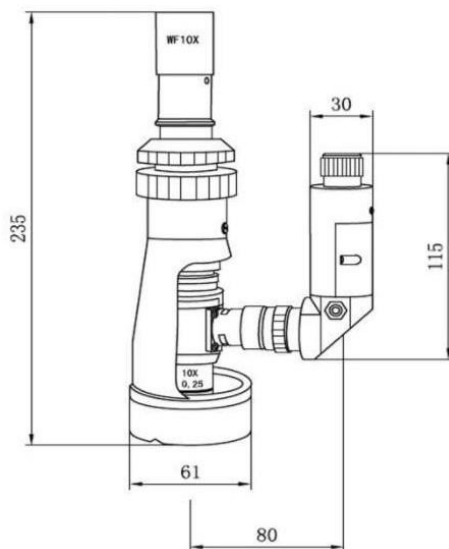
Микроскоп используется для визуального наблюдения объектов на производстве и в лаборатории в различных областях промышленности, экспертизы, науки и образования с целью:

- изучения микрообъектов бесконтактным способом;
- точного измерения линейных размеров рассматриваемых микрообъектов (доп. комплектация);
- проверки печатных плат;
- контроля печати в бумажной и текстильной промышленности;
- проведения опытных и криминалистических экспертиз и т. д.

Изготовитель сохраняет за собой право внесения изменений в конструкцию и объём поставки, право внесения дальнейших технических улучшений и все права, связанные с переводом этой документации.

Преимущества микроскопа металлографического портативного ММП В7:

- увеличение 100-400 крат, с дополнительной оптикой 50-1500 крат;
- встроенный светодиодный осветитель с аккумулятором;
- магнитный координатный стол с микроподвижками для установки на различные металлические валы и крупногабаритные детали, которые невозможно поместить под обычный металлографический микроскоп, также имеется с V-образный вырез для позиционирования на цилиндрических изделиях $\varnothing \leq 10$ мм;
- возможность работы в полевых условиях от встроенного аккумулятора при отсутствии электросети;
- возможность измерения размеров микрообъектов специальным окуляром с измерительной микрометрической шкалой (100 делений).
- возможность подключения цветной цифровой видеокамеры с USB и ПО для компьютера или цифровой зеркальной фотокамеры Canon EOS 1300D с оптическим адаптером NDPL-1(2X) для работы в полевых условиях;
- алюминиевый упаковочный кейс.



2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Метрологические характеристики. Таблица:

Наименование, единица измерения	Значение
Методы исследований в отражённом свете:	светлое поле поляризация
Общее увеличение, крат	20* 50* 100 200* 400* 500...1500*
Длина механического тубуса, мм	160
Окуляры широкопольные, крат / диаметр поля зрения, мм: WF5x/20 мм WF10x/18 мм, (диаметр поля зрения Ф18 мм, фокусное расстояние 25 мм, посадочный диаметр D23,2 мм) WF10x/18 мм с перекрестием и микрометрической шкалой (100 делений) WF12,5/14x WF16x/13 мм WF20x/10 мм WF25x/9 мм	5/20* 10/18 10/18* 12,5/14* 16/13* 20/10* 25/9*
Объективы планахроматические, крат / числовая апертура: Plan 4/0,10 (160/0,17) Plan 10/0,25 (160/0,17) Plan 20/0,40 (160/0,17) Plan 40/0,65 (160/0,17), подпружиненный Plan 60/0,85 (160/0,17), подпружиненный	4 / 0,10* 10 / 0,25 20 / 0,40* 40 / 0,65* 60 / 0,85*
Фокусировка / диапазон фокусировки, мм	грубая и точная / 25
Отражённый свет (время непрерывного освещения на одном заряде аккумулятора, ч)	система освещения с плавной регулировкой яркости освещения; источник освещения светодиод (~ 40 ч)
Поляризационное устройство	поляризатор и анализатор
Корпус изделия	отлитый под давлением чугуна, окрашенный огнеупорной эмалью
Магнитный координатный стол с микроподвижками с V-образным вырезом для позиционирования на цилиндрических изделиях, мин. Ø, мм	10
Питание: встроенный аккумулятор с зарядкой от эл. сети, В/Гц	220/50
Габаритные размеры микроскопа, высота/ширина/диаметр опоры, мм, не более	250/160/150
Масса микроскопа (нетто), кг, не более	0,95
Габаритные размеры магнитного стола, высота/ширина/глубина, мм, не более	90/90/35
Масса магнитного стола, кг, не более	0,85
Габаритные размеры упаковочного кейса (брутто), высота/ширина/глубина, мм, не более	320/250/100
Масса упаковочного кейса с микроскопом и принадлежностями (брутто),	4,0

кг, не более

*- по заказу, не входит в базовую комплектацию

Характеристики цифровой камеры*:

- Разрешение: 1600 x 1200 (ок. 2 млн. пикселей)
- Размер сенсора: 1/3. 2" (4.73 мм (Высота) x 3.52 мм (Ширина))
- Размер пикселя: 2,8 μm x 2,8 μm
- Чувствительность: 1.0 V/lux-sec (нм)
- Частота кадров: 5 кадр/с при 1600x1200, 7,5 кадр/с при 1280x1024 или 1280x960, 20 кадр/с при 800x600, 30 кадр/с
- Операционная Система: Windows XP/Vista/7/8 (32 и 64 бит), Mac OS X, Linux
- Требования к ПК: процессор Intel Core2 2.8 ГГц или выше, порт USB2.0
- Возможности ПО (AmScore русифицировано): сшивание съёмки, EDF, запись видео и функции измерения; измерения линейной длины, углов, дуги и т. д.; сохранение изображений в BMP, TIFF, JPG, PICT, PTL и др.; редактирование и обработка изображений аналогично PhotoShop; режим "живое видео" и моментальной картинки может быть установлен в различных разрешениях одновременно
- бесплатное обновление ПО

Микроскоп является оптико-механическим прибором. Изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории ГОСТ 15150-69 и может эксплуатироваться в помещениях, имеющих естественное или искусственное освещение, с температурой от +10°C до +35°C и относительной влажностью не более 80% при температуре 25°C.

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ.

Наименование	Кол-во
Тубус микроскопа металлографического портативного с фокусирующим механизмом	1
Осветитель светодиодный с регулировкой яркости (лампа 3,6 В)	1
Окуляры широкопольные: WF5x/20 мм WF10x/18 мм WF10x/18 мм с перекрестием и микрометрической шкалой (100 делений) WF12,5/14x WF16x/13 мм WF20x/10 мм WF25x/9 мм	На заказ 1 На заказ На заказ На заказ На заказ На заказ
Объективы ахроматические для светлого поля отражённого света: Plan 4/0,10 (160/0,17) Plan 10/0,25 (160/0,17) Plan 20/0,40 (160/0,17) Plan 40/0,65 (160/0,17), подпружиненный Plan 60/0,85 (160/0,17), подпружиненный	На заказ 1 На заказ 1 На заказ
Поляризатор	1
Анализатор	1
Адаптер питания	1
Магнитный координатный стол с микроподвижками и V-образным вырезом	1
Паспорт и Руководство по эксплуатации	1
Упаковочный кейс	

Дополнительная комплектация

Цифровая камера с USB-кабелем и ПО	На заказ
Цифровой фотоаппарат Canon EOS 1300D с оптическим адаптером NDPL-1(2X)	На заказ
Объект-микрометр (ОМО)	На заказ

4. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА И ПОРЯДОК РАБОТЫ.

Важно! Перед сборкой микроскопа дополнительно убедитесь, чтобы на стеклянных элементах не было пыли и все комплектующие были чистыми!

4.1. Устройство микроскопа.

Общий вид микроскопа приведен на рисунке 4.1.



Микроскоп в соответствии с рисунком представляет собой корпус (4), в котором закреплена колонка (2). В верхней части установлен окуляр (10), а в нижней части объектив (1). Вместо окуляра возможна установка цифровой камеры*. Окуляр или цифровая камера могут быть закреплены посредством винта, что предотвратит их свободное извлечение.

Микроскоп, при помощи вращения рукояток грубой (7) и точной (8) фокусировки может перемещаться вертикально относительно колонки с целью наведения на резкое изображение исследуемого предмета.

4.2. Сборка микроскопа.

Распаковать все части микроскопа (используйте упаковку для правильной и безопасной транспортировки) и установить корпус микроскопа (4) на твердую и ровную поверхность.

Установить необходимую модель окуляра (10) в место установки, вынув защитную крышку.

Окуляры 5x; 12,5x; 16x; 20x; 25x

Окуляр WF10x/18 мм со шкалой



Выкрутить защитную крышку с посадочного отверстия объектива и аккуратно вкрутить необходимую модель объектива (если он не установлен) в посадочное место.

Объективы 4x; 10x; 20x; 40x; 60x



Вставьте шнур зарядного устройства в гнездо микроскопа (13) и включите в сеть питания.

4.3. Управление освещением.

В микроскопе предусмотрен светодиодный осветитель с лампой 3,6 В для улучшения освещённости исследуемого предмета. Осветитель крепится к колонке посредством крепления (12). Включение и регулировка яркости осветителя осуществляется рукояткой (16) расположенной в верхней части. Работа осветителя осуществляется от встроенного аккумулятора. Зарядка аккумулятора осуществляется от сети переменного тока 220В 50-60Гц. В осветителе предусмотрено гнездо (13) для подключения зарядного устройства.

Не устанавливайте на долгое время колесо регулировки яркости в максимальное значение – это может значительно сократить срок службы светодиода.

4.4. Установка поляризатора и анализатора в оптический путь.

При необходимости использовать в исследованиях поляризацию установите поляризатор в соответствующий слот (3) и анализатор в соответствующий слот (14) – поскольку поляризатор и анализатор имеют различные размеры, то места их установки легко идентифицировать. Поляризатор и анализатор могут быть выведены из оптического пути.

Общий вид поляризатора и анализатора приведён на рисунке 4.4.



Для контрастирования объектов исследования применяется поляризационное устройство, состоящее из поляризатора и анализатора, которые устанавливаются в микроскоп в соответствующие технологические слоты.

Метод поляризации основан на наблюдении объектов в монополяризованном свете. Направления отсечения волн света анализатором и поляризатором смещаются друг относительно друга в плоскости, перпендикулярной лучу света.

Вращением колеса регулировки поляризатора можно настроить угол поляризации. Диапазон регулировки $0...360^\circ$.

Эффект поляризации будет наблюдаться при таком положении анализатора и поляризатора, когда видимое поле будет максимально затемнено.

4.5. Настройка фокусировки.

Настройка фокусировки осуществляется при помощи колец грубой (7) и точной фокусировки (8). Для начала фокусирования необходимо поднять объектив в верхнее положение, вращая рукоятку грубой фокусировки (7). Затем, глядя в окуляр, необходимо плавно вращая рукоятку грубой фокусировки, добиться чёткого изображения исследуемого объекта.

При необходимости можно подстроить резкость изображения рукояткой точной фокусировки (8).

4.6. Установка магнитного координатного стола с микроподвижками и V-образным вырезом.

Для микроскопа разработан магнитный координатный стол, что позволяет устанавливать микроскоп на различные металлические валы и крупногабаритные детали, которые невозможно поместить под обычный металлографический микроскоп.

Магнитный стол оснащен магнитами направленного действия. Для активации магнитного стола необходимо повернуть рукоятки направленного действия, расположенные на магнитном столе.

Магнитный стол обеспечивает перемещение микроскопа в продольном и поперечном направлении, путём вращения винтовых рукояток.

Микроскоп крепится на магнитный стол путём резьбового соединения и фиксируется винтом. Если отжать винт, то микроскоп можно вращать на 360 градусов вокруг оптической оси. Для соединения микроскопа с магнитным столом необходимо снять основание (11), закреплённое резьбовым соединением, и прикрутить магнитный стол.



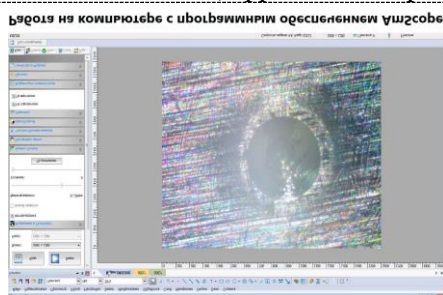
Для наблюдения объекта исследования установить объектив нужного увеличения и окуляр, и установить микроскоп основанием на испытуемый образец.

Наблюдая в окуляр и вращая кольцо 7, добиться резкого изображения объекта исследования и окулярной шкалы. Если при этом изображение не будет резким, то вращением кольца 8 и последующей тонкой подстройкой кольцом 7 добиться получения резкого изображения в поле зрения окуляра.

4.7. Установка цифровой видеокамеры или фотокамеры.

- Вынуть окуляр.
- Установить на цифровую камеру окулярный адаптер (если он не установлен).
- Установить камеру с адаптером в место установки окуляра.
- Подключить устройство к компьютеру с помощью USB-кабеля (для видео).
- Используйте инструкцию камеры и руководство пользователя программного обеспечения при работе.
- Если изображение размыто – подстройте изображение, вращая ручку точной фокусировки (8).

Цифровая камера с USB-кабелем и ПО



5. КАЛИБРОВКА ПРИБОРА.

В дополнительный комплект поставки входит широкопольный центрированный окуляр (допуск на децентрировку 2,5'), с собственным увеличением 10х, линейным полем зрения 18 мм, оснащённый микрометрической шкалой и имеющий посадочный диаметр 23,2 мм.

Технические данные объективов и окуляра, указаны в таблице 5.1:

Линейное увеличение объектива	Числовая апертура объектива	Линейное поле в плоскости, мм, с окуляром WF10х/18	Общее увеличение микроскопа, крат
4	0,10	4,5	40
10	0,25	1,8	100
20	0,40	0,9	200
40	0,65	0,45	400
60	0,85	0,3	600

Для оценки размеров объектов используется окуляр WF10х/18 мм с измерительной микрометрической шкалой. Шкала представляет собой стеклянную плоскопараллельную круглую пластинку, на которой нанесены риски шкалы, имеющей 100 делений.

Важно! Поскольку цена деления шкалы окуляр-микрометра зависит от увеличения микроскопа, то необходимо производить калибровку окулярной шкалы отдельно для **КАЖДОГО** объектива.

Вставить в окулярную трубку насадки окуляр-микромер WF10х/18 мм с микрометрической шкалой. Добиться резкого изображения шкалы. Поместить под микроскоп объект-микрометр отражённого света (ОМО) и сфокусировать его на штрихи объект-микрометра. Развернуть объект-микрометр (или окуляр) так, чтобы штрихи объект-микрометра были направлены параллельно штрихам шкалы окуляра.

Рисунок 5.1

Объект-микрометр отражённого света с ценой деления шкалы 0,01 мм

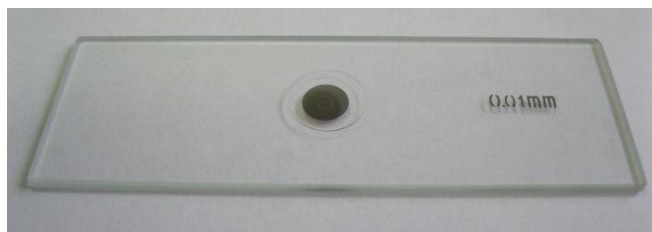


Рисунок 5.2.

Определение цены деления микрометрической шкалы: 1 — микрометрическая шкала окуляра; 2 — шкала объект-микрометра



Калибровка производится путём сопоставления окулярной шкалы с эталонной, расположенной на объект-микрометре (рис.5.1). Для этого, вместо испытуемого объекта поместить под основание микроскопа объект-микрометр, найти его шкалу и совместить её со шкалой окуляр-микрометра (рис.5.2). Развернуть объект-микрометр (или окуляр) так, чтобы штрихи объект-микрометра были направлены параллельно штрихам шкалы окуляра.

Процедура калибровки:

Определить, сколько делений шкалы окуляр-микрометра приходится на какое-то, возможно большее, число делений шкалы объект-микрометра.

Вычислить цену деления окуляр-микрометра по формуле:

$$L = (NS)/n,$$

где **L** — цена деления окуляр-микрометра;

N — число делений объект-микрометра;

S — цена одного деления объект-микрометра (см. маркировку на объект-микрометре и в сертификате калибровки),

n — число делений окуляр-микрометра, совпадающих с числом делений объект-микрометра.

Калибровка микроскопа с окуляром WF10x/18 мм производится по МИ 36-75 «Методика поверки отсчетных микроскопов типа МПБ-2». Периодичность калибровки микроскопов устанавливается потребителем с учётом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

Калибровка микроскопа с другими типами окуляров не требуется.

По дополнительному заказу микроскоп можно оснастить системой визуализации на базе цветной цифровой камеры с USB-кабелем и ПО. При работе с системой визуализации извлечь окуляр из окулярного тубуса, установить в него цифровую камеру, включить и настроить цифровую камеру, получить изображение объекта исследования на мониторе компьютера. Настройка цифровой камеры, принцип работы и обслуживания указан в сопроводительной документации камеры.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

- 6.1. При эксплуатации и хранении прибора избегайте падений, интенсивной вибрации, тяжёлой пыли, воды и высокой влажности, жировых и масляных пятен, сильных электромагнитных полей.
- 6.2. Техническое обслуживание микроскопов сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортировки, изложенных в данном паспорте, к устранению мелких неисправностей и периодической калибровке микроскопов.
- 6.3. К устранению неисправностей относится замена перегоревшей лампы осветителя микроскопа. Для этого надо перегоревшую лампу выкрутить из посадочного места и вкрутить новую.
- 6.4. Условия хранения микроскопов в складских помещениях должны соответствовать группе Л ГОСТ 15150-69 (температура от 5 до 40 °С и относительной влажности 80%) при отсутствии в воздухе пыли, агрессивных паров и газов.
- 6.5. Транспортирование микроскопов должно производиться железнодорожным, автомобильным, речным, морским и воздушным транспортом в крытых транспортных средствах.
- 6.6. При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании недопустимы механические повреждения футляра и прибора.
- 6.7. Прибор должен находиться в упаковочной кейсе, который обеспечивает его сохранность при транспортировании любым видом транспорта» при температуре окружающего воздуха от минус 60 до 50° С.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- 7.1. При эксплуатации и хранении прибора избегайте падений, интенсивной вибрации, тяжёлой пыли, воды и высокой влажности, жировых и масляных пятен, сильных электромагнитных полей.
- 7.2. Техническое обслуживание микроскопов сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортировки, изложенных в данном паспорте, к устранению мелких неисправностей и периодической калибровке микроскопов.
- 7.3. **Хранение.** Условия хранения микроскопов в складских помещениях должны соответствовать группе Л ГОСТ 15150-69 (температура от 5 до 40 °С и относительной влажности 80%) при отсутствии в воздухе пыли, агрессивных паров и газов.
- 7.4. **Запрещенные действия.** Никогда не разбирайте и не пытайтесь починить микроскоп самостоятельно — это может стать причиной поломки микроскопа. При обнаружении неполадок в работе микроскопа обратитесь за помощью к специалистам.
- 7.5. **Электрическое напряжение.** Перед тем, как подсоединять микроскоп к сети электрического питания удостоверьтесь что напряжение соответствует пределу 200~240В, 50 Гц. Если напряжение в сети нестабильное, подключите микроскоп к электросети через стабилизатор напряжения. Подключение микроскопа к электросети с другим напряжением может привести к короткому замыканию внутри микроскопа или возгоранию, а как следствие — к его поломке.
- 7.6. **Использование зарядного устройства и аккумулятора.** Зарядное устройство, аккумулятор и предохранители относятся к расходным материалам. На них не распространяется годовая гарантия изготовителя. Используйте расходные материалы, входящие в комплект микроскопа. При необходимости, приобретайте расходные материалы в специализированных магазинах, где смогут оказать квалифицированную помощь в подборе необходимых комплектующих. Прежде чем снимать крышку осветителя, менять аккумулятор, подсоединять или отсоединять зарядное устройство, убедитесь, что микроскоп выключен, то есть колесо регулировки яркости повернуто против часовой стрелки до щелчка.
- 7.7. **Защита от попадания влаги и инородных предметов.** Степень защиты: IP 20. Во избежание короткого замыкания или появления других неисправностей, не допускайте нахождения микроскопа в месте с высокой влажностью. Если брызги воды попали на микроскоп, незамедлительно отключите питание (поверните колесо регулировки яркости против часовой стрелки до щелчка) и отсоедините зарядное устройство от сети. Затем удалите капли сухой салфеткой.
- 7.8. **Использование освещения.** Следует учитывать, что время работы осветителя от аккумулятора ограничено. Для зарядки аккумулятора, а также для работы осветителя от электрической сети, используйте зарядное устройство, входящее в комплект микроскопа. Работайте с микроскопом вдалеке от взрывоопасных веществ (фейерверков, газа, спирта, красок) и огнеопасных веществ (эфира, ацетона или растворителя) во избежание их возгорания.
- 7.9. **Смена рабочего объектива.** При смене рабочего объектива, вращая рукоятки фокусировки, следите, чтобы объектив не касался объекта исследования или другой поверхности, а также не касайтесь пальцами оптических элементов объективов.
- 7.10. **Подъёмный механизм объектива.** Не крутите рукоятки фокусировки в противоположные или в одну сторону с разным усилием одновременно — это может стать причиной поломки механизма. Не продолжайте вращение ручки грубой фокусировки, когда предметный стол достиг верхнего или нижнего предела, так как это может сбить правильные настройки пределов механизма.
- 7.11. **Транспортировка.** Микроскоп — это точный инструмент, поэтому требует особой аккуратности при транспортировке. Жёсткий удар или грубые действия приведут к поломке инструмента, а тряска объективов снижает качество получаемого изображения. Микроскоп необходимо перевозить только в специальном кейсе (входит в комплект). Транспортирование микроскопов должно производиться железнодорожным, автомобильным, речным, морским и воздушным транспортом только в крытых транспортных средствах. При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании недопустимы механические повреждения футляра и прибора. Прибор должен находиться в футляре, который обеспечивает его сохранность при транспортировании любым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 60 до 50° С.

**8. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИЗГОТОВИТЕЛЬ.
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА.**

- 8.1. Гарантийный срок эксплуатации указан в технических характеристиках, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Гарантия прекращается в случае самостоятельной разборки прибора (скрытые пломбы будут разрушены).
- 8.2. Сервисное обслуживание проводится в течение всего срока службы.
- 8.3. Продавец: ООО «Восток-7» www.vostok-7.ru Тел. +7 (495) 740-06-12 info@vostok-7.ru
- 8.4. Идентификационные данные прибора:

Микроскоп металлографический портативный ММП В7

Дата калибровки

Серийный номер прибора

Дата продажи