

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного  
предприятия «Белорусский  
государственный институт метрологии»



Н.А. Жагора

В » 11/04/11 2011

Фотометры РМ 2111	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 25 0908 11
-------------------	---

Выпускают по техническим условиям ТУ РБ 14515311.009-99.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Фотометры РМ 2111 (в дальнейшем – фотометры), предназначены для измерения оптической плотности, коэффициента пропускания и определения концентрации веществ в жидких и твердых образцах в ближней ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра (от 340 до 850 нм) с выводом результатов измерения на встроенный индикатор, принтер и внешнюю ЭВМ.

В медицине фотометры могут быть использованы в лечебных и научно-исследовательских учреждениях системы здравоохранения в клинко-диагностических лабораториях для проведения биохимических исследований.

Возможные области применения фотометров – экология, биотехнология, химия, биохимия, фармакология, токсикология и другие области, использующие фотометрические методы исследования.

По возможным последствиям отказа в процессе использования фотометры относятся к классу В, по воспринимаемым механическим воздействиям – к группе 2 по ГОСТ 20790.



## ОПИСАНИЕ

В основу работы фотометра положен принцип измерения на определенной длине волны отношения светового потока  $I$ , прошедшего через исследуемый образец, к световому потоку  $I_0$ , в отсутствии исследуемого образца.

Величина  $T = \frac{I}{I_0} \times 100$  называется коэффициентом пропускания образца и выражается в процентах (%).

Величина  $A = \lg \frac{I_0}{I}$  называется оптической плотностью образца и выражается в белых (Б).

Таким образом, в зависимости от изменения оптической плотности (коэффициента пропускания) исследуемого образца, изменяется величина светового потока, прошедшего через образец и падающего на фотоприемник измерительного канала. Ток фотоприемника регистрируется электронной схемой, обрабатывается встроенным микропроцессором и результаты измерений выводятся на встроенный индикатор, принтер и персональный компьютер.

Внешний вид фотометра приведен на рисунке 1.

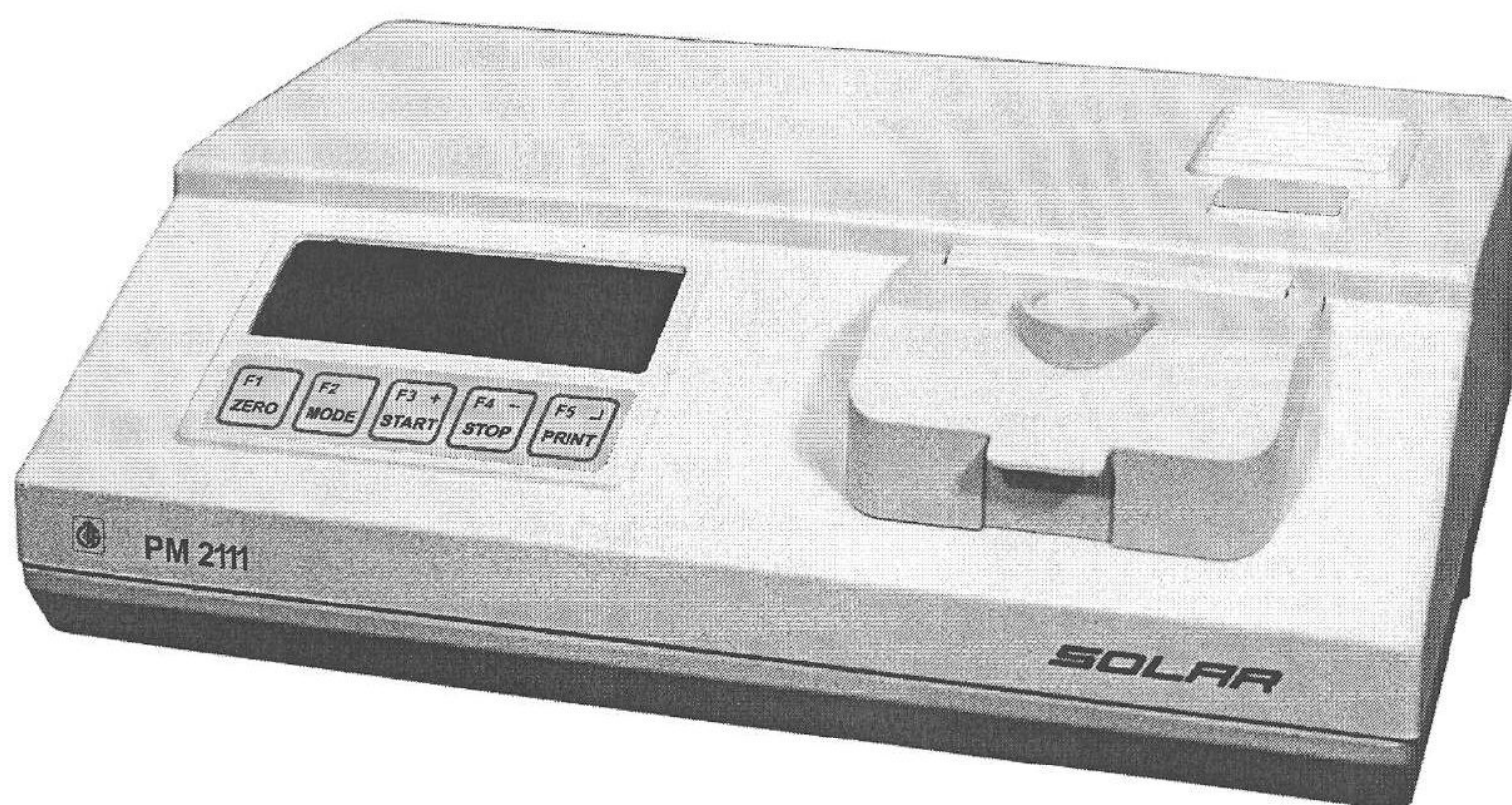


Рисунок 1 – Внешний вид фотометра РМ 2111

Конструктивно фотометр выполнен в виде моноблока. На передней панели фотометра расположен жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой, на котором отображаются результаты измерений, а также режимы работы фотометра. Под индикатором расположена клавиатура, с помощью которой производится управление режимами работы фотометра.



Также со стороны передней панели расположено термостатируемое кюветное отделение, закрываемое крышкой. Кюветное отделение обеспечивает установку в него стандартных квадратных кювет с наружными размерами 12,5x12,5x45 мм (с длиной оптического пути 10 мм).

На боковой стенке фотометра расположен сетевой выключатель.

На задней панели фотометра расположены: вилка для подключения сетевого шнура, два держателя с плавкими вставками номиналом 2 А, разъем "CENTRONICS" для подключения принтера, разъем "RS 232" для подключения персонального компьютера и разъем "SPECIAL PORT" для подключения дополнительных устройств (например, насоса перистальтического РР 1251).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазон измерения оптической плотности А составляет от минус 0,501 до плюс 2,500 Б. Номинальная ступень квантования – 0,001 Б.

2 Диапазон измерения коэффициента пропускания Т составляет от 0,4 до 100 %. Номинальная ступень квантования – 0,1 %.

3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности фотометра при измерении оптической плотности А составляют, Б:

при	$-0,501 \leq A \leq 0,500$	$\pm 0,015$ ;
при	$0,500 < A \leq 1,000$	$\pm 0,025$ ;
при	$1,000 < A \leq 2,000$	$\pm 0,060$ ;
при	$2,000 < A \leq 2,500$	$\pm 0,150$ .

4 Допускаемое среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности А составляет, Б:

при	$-0,501 \leq A \leq 0,500$	0,007;
при	$0,500 < A \leq 1,000$	0,012;
при	$1,000 < A \leq 2,000$	0,025;
при	$2,000 < A \leq 2,500$	0,070.

5 Дрейф показаний, определяющий стабильность работы фотометра, – не более  $\pm 0,002$  Б за 1 ч непрерывной работы.

6 Спектральный диапазон работы фотометра – от 340 до 850 нм с селекцией длин волн интерференционными светофильтрами с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Номинальная длина волны максимума полосы пропускания светофильтра, нм	340, 405, 500, 520, 540, 620, 670
Спектральная ширина полосы пропускания на уровне 0,5 от максимального пропускания, нм	$10 \pm 5$
Предельное отклонение длины волны, соответствующей максимуму полосы пропускания, от номинального значения, нм, не более	$\pm 2$
Примечание – По отдельному заказу в фотометре могут быть установлены интерференционные светофильтры с длинами волн максимума полосы пропускания отличными от указанных в таблице 1, в пределах спектрального диапазона от 340 до 850 нм.	



7 Температура термостатируемого кюветного отделения фотометра в рабочих условиях эксплуатации –  $(37 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

8 Время установления рабочего режима с момента включения фотометра в сеть – не более 20 мин.

9 Время непрерывной работы – не менее 8 ч.

10 Электрическое питание фотометра осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(230 \pm 23)$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

11 Рабочие условия эксплуатации фотометра соответствуют условиям эксплуатации изделий исполнения УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от  $10 ^\circ\text{C}$  до  $32 ^\circ\text{C}$ .

12 Потребляемая мощность – не более 80 ВА.

13 Габаритные размеры фотометра – не более 335x235x125 мм.

14 Масса фотометра – не более 4,0 кг.

15 Фотометр может эксплуатироваться совместно со следующими периферийными устройствами:

– аппаратно русифицированным принтером (принтером с установленной кодовой страницей PC 866);

– компьютером класса IBM PC, имеющим последовательный интерфейс "RS 232" и оснащенный специализированным программным обеспечением;

16 Средняя наработка на отказ фотометра при доверительной вероятности 0,8 – не менее 3500 ч. Выход из строя источника света (галогенная лампа накаливания) и предохранителей отказами не является.

17 Средний срок службы фотометра – не менее 5 лет при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в паспорте СОЛ 2.850.007 ПС.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится методом гравирования или сеткографии на передней панели фотометра, а также типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.



**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки фотометра должны входить изделия и документация, указанные в таблице 2.

**Таблица 2**

Обозначение	Наименование	Количество
СОЛ 2.850.007	Фотометр РМ 2111	1
ГОСТ 28244-96	Шнур ПВХ-АП-3×0,75-2004-2,0	1
АГО.481.502 ТУ	Вставка плавкая ВПТ-19 (2А)	2
	Галогенная лампа Philips 14546 20W G4 12V	1
	Кювета одноразовая полистирольная квадратная с наружными размерами 12,5×12,5×45 мм (с длиной оптического пути 10 мм)	1000 *
СОЛ 4.170.011	Упаковка	1
СОЛ 2.850.007 ПС	Паспорт	1 экз.
МП.МН 705-2004	Методика поверки фотометра РМ 2111	1 экз.
	Свидетельство о поверке (подлинник)	1 экз.
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 * По согласованию с заказчиком возможно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изменение количества поставляемых кювет;</li> <li>– изменение типа поставляемых кювет (акриловые, полиэтиленовые, полипропиленовые, поликарбонатные, стеклянные, кварцевые, осушаемые, проточные и другие).</li> </ul> <p>2 При дополнительном заказе возможна поставка в комплекте с фотометром следующих изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аппаратно русифицированный принтер (принтер с установленной кодовой страницей PC 866), например принтер HP DeskJet 400;</li> <li>– компьютер класса IBM PC, имеющий последовательный интерфейс "RS 232";</li> <li>– специализированное программное обеспечение: дискеты 3,5" с "Руководством пользователя";</li> <li>– блок подготовки проб РТ 2110С ТУ РБ 14515311.006-96;</li> <li>– устройство отмывки иммунологических планшетов MBP ТУ РБ 37327463.002-98;</li> <li>– отсасыватель медицинский В-40А ТУ РБ 28628757.008-99;</li> <li>– кабель для подключения к компьютеру (RS 232);</li> <li>– кабель для подключения к принтеру (CENTRONICS);</li> <li>– кабель СОЛ 6.640.007 для подключения к насосу перистальтическому РР 1251;</li> <li>– сменные держатели кюветного отделения;</li> <li>– комплект светофильтров комплекта светофильтров КСС-04</li> </ul> <p>№ РБ 03 11 3462 07 в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь для поверки фотометра РМ 2111.</p>		



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

ГОСТ 20790-93 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

Технические условия ТУ РБ 14515311.009-99. «Фотометр РМ 2111».

МП.МН 705-2004 «Фотометр РМ 2111. Методика поверки».

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Фотометры РМ 2111 соответствуют требованиям ГОСТ 20790-93, ТУ РБ 14515311.009-99.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (для фотометров, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский  
испытательный центр БелГИМ.  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,  
тел. 334-98-13  
Аттестат аккредитации № ВУ /112 02.1.0.0025.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

ЗАО «Спектроскопия, оптика и лазеры – авангардные разработки»

Адрес изготовителя: 220034, Республика Беларусь, г. Минск,  
ул. Платонова Б.В., д. 1Б, помещение 36, к. 22.  
Тел./факс: + 375 (17) 335-23-88, 335-23-85.  
E-mail: [office@solar.by](mailto:office@solar.by), <http://www.solar.by>.

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

 С.В. Курганский

Директор ЗАО «Спектроскопия, оптика и лазеры –  
авангардные разработки»

 С.С. Дворников

