

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -



Заместитель директора ФГУП ВНИИОФИ

Н.П.Муравская

07 2009 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор ЗАО «Спектроскопия,



оптика и лазеры-авангардные разработки»

С.С.Дворников

2009г.

**Спектрофотометры РВ 2201**Внесены в Государственный реестр  
средств измеренийРегистрационный № 41200-09

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускают по техническим условиям ТУ ВУ 100424659.016-2008.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Спектрофотометры РВ 2201 (в дальнейшем – спектрофотометры) предназначены для измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания, оптической плотности в прозрачных жидких растворах и твердых образцах и определения концентрации веществ в спектральном диапазоне от 190 до 1100 нм с выводом результатов измерения на встроенный дисплей и компьютер класса IBM PC.

Области применения спектрофотометров - экология, биотехнологии, ветеринария, химия, биохимия, фармакология, токсикология и другие области, использующие фотометрические методы исследования.

**ОПИСАНИЕ**

Спектрофотометр является компактным универсальным одноканальным спектрофотометром в спектральном диапазоне 190 – 1100 нм и длиной измеряемого оптического пути до 100 мм.

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

Спектрофотометры РВ 2201 в зависимости от базовой комплектации могут иметь исполнение: РВ 2201А, РВ 2201В, РВ 2201С.

Спектрофотометры РВ 2201А комплектуются универсальным кюветодержателем для прямоугольных кювет с длиной оптического пути от 10 до 100 мм.

Спектрофотометры РВ 2201В комплектуются термостатируемым в интервале температур от 20 до 45°C кюветодержателем со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 x 52,5 x 45 мм).

Спектрофотометры РВ 2201С комплектуются термостатируемым пятипозиционным кюветодержателем со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 x 52,5 x 45 мм). Температура термостатирования - 37°C.

В зависимости от эксплуатационной законченности спектрофотометры относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

По защищенности от воздействия окружающей среды спектрофотометры выполнены в обыкновенном исполнении по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха спектрофотометры выполнены по группе исполнения В1, по устойчивости к воздействию атмосферного давления – по группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997-84.

По прочности и стойкости к механическим воздействиям спектрофотометры выполнены в вибропрочном исполнении L1 по ГОСТ 12997-84.

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током спектрофотометры относятся – к классу защиты 1 по ГОСТ 12.2.091-2002.

Вид климатического исполнения спектрофотометров: УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 32 °С.

Спектрофотометры не предназначены для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Спектральный диапазон показаний от 190 до 1100 нм с номинальной ступенью квантования 0,1 нм.

2 Спектральный диапазон измерений от 200 до 1000 нм с номинальной ступенью квантования 0,1 нм.

3 Тип монохроматора – двойной со сложением дисперсии.

4 Относительное отверстие монохроматора – не менее 1 : 4,5.

5 Выделяемый спектральный интервал на длине волны 1100 нм – от 3,8 нм до 6,0 нм на длине волны 190 нм.

6 Уровень мешающего излучения:

– 0,05 % на длине волны 220 нм;

– 0,05 % на длине волны 340 нм.

7 Пределы допускаемой абсолютной неисключенной систематической погрешности установки заданной длины волны –  $\pm 1,0$  нм.

8 Пределы допускаемой абсолютной случайной погрешности установки заданной длины волны –  $\pm 0,5$  нм.

9 Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания, Т – от 0,1 до 200 %.

10 Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, Т – от 0 до 100 %.

11 Диапазон показаний спектральной оптической плотности, Б – от минус 0,301 до 3,000 Б.

12 Диапазон измерений спектральной оптической плотности, Б – от 0 до 2,000 Б.

13 Пределы допускаемой абсолютной неисключенной систематической погрешности спектрофотометра при измерении спектральной оптической плотности, Б, определяются по эмпирической формуле:

$$\Theta_{pD} = \pm (0,005 + 0,05D),$$

где: D – измеренное значение оптической плотности на заданной длине волны, Б.

14 Пределы допускаемой абсолютной случайной погрешности спектрофотометра при измерении спектральной оптической плотности, Б, определяется по эмпирической формуле:

$$\varepsilon = (0,002 + 0,015D),$$

где: D – измеренное значение оптической плотности на заданной длине волны, Б.

15 Дрейф показаний – не более  $\pm 0,002$  Б за 1 ч непрерывной работы.

16 Диапазон установки температуры термостатируемого держателя кювет спектрофотометра РВ 2201В в рабочих условиях эксплуатации – от +20 до +45 °С.

17 Допускаемое отклонение температуры термостатируемого держателя кювет спектрофотометра исполнения РВ 2201В в рабочих условиях эксплуатации от установленного значения – не более  $\pm 1$  °С в диапазоне +20...+34 °С и  $\pm 0,5$  °С в диапазоне +35...+40 °С.

18 Температура термостатируемого пятипозиционного кюветодержателя и встроенного термостата спектрофотометра РВ 2201С в рабочих условиях эксплуатации –  $+37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

19 Внутренние размеры кюветного отделения – не более (длина х глубина х высота) 110 х 160 х 100 мм.

20 Длина оптического пути исследуемых образцов – не более 110 мм.

21 Габаритные размеры спектрофотометров – не более (длина х глубина х высота) 405 х 340 х 160 мм.

22 Питание спектрофотометров осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В и частотой  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

23 Потребляемая мощность – не более 60 В • А.

24 Электрическое сопротивление изоляции цепи сетевого питания спектрофотометров относительно доступных для прикосновения частей в рабочих условиях эксплуатации – не менее 20 Мом.

25 Масса спектрофотометров – не более 11 кг.

26 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды,  $^{\circ}\text{C}$  .....  $+25 \pm 10$ ;

- относительная влажность воздуха, % ..... 45 – 80;

- атмосферное давление, кПа ..... 84 – 107.

27 Средний срок службы спектрофотометров – не менее 5 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на этикетку, расположенной на задней панели спектрофотометров, любым методом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока службы, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации СИДТ 2.850.002 РЭ.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки спектрофотометров должны входить изделия и документация, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Количество для исполнения		
		РВ 2201А	РВ 2201В	РВ 2201С
СИДТ 2.850.002	Спектрофотометр РВ 2201А	1 шт.	–	–
– 01	Спектрофотометр РВ 2201В	–	1 шт.	–
– 02	Спектрофотометр РВ 2201С	–	–	1 шт.
АГО 481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП 1-1 1 А	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Кат. № 10031	Кювета одноразовая полистирольная квадратная с наружными размерами 12,5 х 12,5 х 45 мм (с длиной оптического пути 10 мм) *	100 шт.	100 шт.	100 шт.
Кат. № 30013	Кювета кварцевая КУ с наружными размерами 12,5 х 12,5 х 45 мм (с длиной оптического пути 10 мм) *	1 шт.	1 шт.	1 шт.
СИДТ 4.170.003	Упаковка	1 компл.	1 компл.	1 компл.
СИДТ 2.850.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.

ГОСТ 28244	Шнур сетевой ПВС-АП-3×0,75-2004-2,0	1 шт.	1 шт.	1 шт.
МРБ МП. 1822-2008	Методика поверки спектрофотометров РВ 2201	1 экз.	1 экз.	1 экз.
	Свидетельство о поверке	1 экз.	1 экз.	1 экз.

Продолжение таблицы 1

<p>Примечания</p> <p>1 * По согласованию с заказчиком допускается:</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 со спектрофотометром следующих изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютер класса IBM PC;</li> <li>– аппаратно русифицированный принтер (принтер с установленной кодовой страницей PC 866) с системой команд EPSON или HP Deskjet Plus (PCL-III);</li> <li>– специализированное программное обеспечение (компакт-диск и «Руководство пользователя»);</li> <li>– кабель для подключения к компьютеру (RS 232);</li> <li>– блок подготовки проб РТ 2110С ТУ РБ 14515311.006 (внешний термостат на 9 кювет);</li> <li>– насос перистальтический РР 1251 ТУ РБ 14515311.008;</li> <li>– комплект светофильтров КСС-04 для поверки спектрофотометров серии РВ 2201;</li> <li>– держатель твердых образцов;</li> <li>– фотометрическая приставка измерения спектральных коэффициентов диффузного отражения;</li> <li>– встроенное термопечатающее устройство с шириной рулона термобумаги-80мм;</li> <li>– универсальный кюветодержатель для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10, 20, 30, 50 и 100 мм;</li> <li>– термостатируемый в интервале температур от 20 до 45°C кюветодержатель для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10 мм с электронной магнитной мешалкой со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 x 12,5 x 45 мм);</li> <li>– термостатируемый пятипозиционный кюветодержатель со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 x 52,5 x 45 мм). Температура термостатирования - +37°C.</li> </ul>
---

### ПОВЕРКА

Поверка спектрофотометра осуществляется в соответствии с «Спектрофотометры РВ 2201. Методика поверки МРБ МП. 1822-2008», согласованной ГЦИ СИ ВНИИОФИ в 2009 году.

Основные средства поверки:

- комплекты светофильтров КСС, исполнение КСС-04, № 38270-08 в Госреестре СИ РФ;
- термометр лабораторный ТЛ-18, ГОСТ 28498-90.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ 8.557-2007 «Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания в диапазоне длин волн 0,2–50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2–20,0 мкм».

Технические условия ТУ ВУ 100424659.016-2008. «Спектрофотометры РВ 2201».

МРБ МП. 1822-2008 «Спектрофотометры РВ 2201. Методика поверки»,

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Спектрофотометры РВ 2201» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

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 сектора ГЦИ СИ ФГУП ВНИИОФИ



В.В.Кошеров