

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Республиканского унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

В.Л. Гуревич
«*ВЛ*» 2019

Спектрофлуориметры СМ 2203

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № *РБ 03 11 2864 19*

Выпускают по техническим условиям ТУ ВУ 100424659.013-2006.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрофлуориметры СМ 2203 (далее по тексту – спектрофлуориметры) предназначены для:

- в режиме работы спектрофлуориметра (в дальнейшем – в режиме спектрофлуориметра) для измерений и регистрации спектров испускания и возбуждения флуоресценции веществ, а также для определения концентрации веществ флуориметрическими методами в жидких и твердых образцах в области спектра 220 – 820 нм;

- в режиме работы спектрофотометра (в дальнейшем – в режиме спектрофотометра) для измерений и регистрации спектров пропускания и поглощения веществ, а также для измерения оптической плотности, коэффициента пропускания и определения концентрации веществ фотометрическими методами в жидких и твердых прозрачных образцах в области спектра 220 – 1000 нм.

Спектрофлуориметры являются универсальными приборами для применения во всех областях, использующих флуориметрические и фотометрические методы исследования.

Область применения – физика, экология, биотехнология, химия, биохимия, фармакология, токсикология и другие области, использующие флуориметрические и фотометрические методы исследования.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы в режиме спектрофлуориметра основан на выделении узких участков спектра и спектральном сканировании как возбуждающего, так и испускаемого (флуоресцентного), излучения посредством монохроматоров и последующей автоматической регистрацией, измерением и обработкой спектров возбуждения и испускания.

В режиме спектрофотометра в основу работы 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 $T = (I / I_0) \times 100 \%$ называется коэффициентом пропускания образца (выражается в %).



Величина $D = \lg(I_0 / I)$ называется оптической плотностью образца (выражается в белах (Б)).

Внешний вид спектрофлуориметра приведен на рисунке 1.

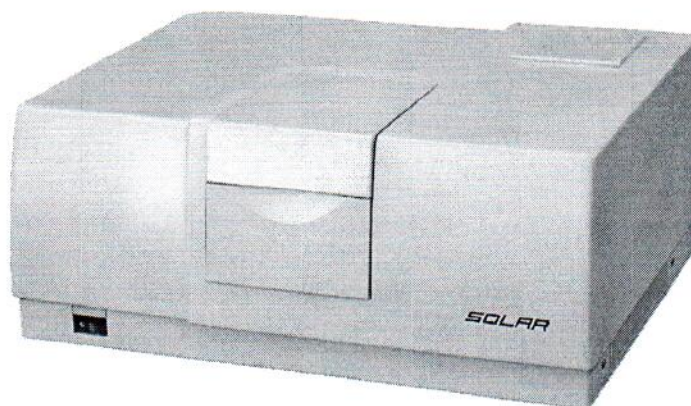


Рисунок 1 – Внешний вид спектрофлуориметра SM 2203

Конструктивно спектрофлуориметры выполнены в виде моноблока. На передней панели нижнего кожуха спектрофлуориметров расположен сетевой выключатель со световой индикацией включенного положения.

На задней панели нижнего кожуха спектрофлуориметров в левой части расположены: разъем «RS 232» для подключения персонального компьютера, два держателя с плавкими вставками номиналом 4 А и вилка для подключения съемного сетевого шнура. В правой части расположен съемный держатель воздушного фильтра. Воздушный фильтр предназначен для уменьшения запыления колбы ксеноновой лампы при ее охлаждении воздушным потоком в процессе работы.

В центральной верхней части спектрофлуориметров расположено кюветное отделение с откидывающейся крышкой. Внутри кюветного отделения расположен термостатируемый держатель кювет.

Держатель кювет обеспечивает термостатирование кюветы (образца) в диапазоне температур от 20 до 50 °С.

Тип монохроматоров возбуждения и регистрации – двойной со сложением дисперсии.

Относительное отверстие монохроматоров возбуждения и регистрации – не менее 1 : 3,5.

Управление работой спектрофлуориметров осуществляется с помощью программного обеспечения с внешнего персонального компьютера.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения спектрофлуориметров указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Обозначение
Идентификационное наименование ПО	SM 2203
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.06
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 32

Место нанесения знака поверки приведено в приложении А настоящего описания типа.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Спектральный диапазон измерений:

- в режиме спектрофлуориметра – от 220 до 820 нм;
- в режиме спектрофотометра – от 220 до 1000 нм.

2 Выделяемый спектральный интервал монохроматоров возбуждения и регистрации – от 1 до 10 нм.

3 Минимальный шаг спектрального сканирования монохроматоров возбуждения и регистрации – 0,1 нм.

4 Пределы $\Delta_p \lambda$ допускаемой абсолютной погрешности установки заданной длины волны монохроматора возбуждения $\pm 2,0$ нм, монохроматора регистрации – $\pm 1,0$ нм.

5 Предел $\sigma_p [\Delta \lambda]$ допускаемого среднего квадратического отклонения (далее – СКО) случайной составляющей погрешности установки заданной длины волны монохроматоров возбуждения и регистрации составляет 0,2 нм.

6 Диапазон измерений коэффициента пропускания в режиме спектрофотометра – от 1 до 100 %.

7 Диапазон измерений оптической плотности в режиме спектрофотометра – от 0 до 2 Б.

8 Пределы $\Delta_p D$ допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптической плотности, Б, в режиме спектрофотометра определяются по формуле

$$\Delta_p D = \pm (0,005 + 0,05 \cdot D), \quad (1)$$

где D – действительное значение оптической плотности, Б.

9 Предел $\sigma_p [\Delta D]$ допускаемого СКО случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности, Б, в режиме спектрофотометра определяется по формуле

$$\sigma_p [\Delta D] = 0,002 + 0,015 \cdot D, \quad (2)$$

где D – действительное значение оптической плотности, Б.

10 Диапазон измерения температуры в термостатируемом держателе кювет в рабочих условиях эксплуатации – от плюс 20 до плюс 50 °С.

11 Допускаемая абсолютная погрешность измерения температуры в термостатируемом держателе кювет должна быть не более $\pm 0,5$ °С в диапазоне от 25 до 40, в остальном диапазоне – не более $\pm 1,0$ °С.

12 Диапазон измерений массовой концентрации фенола в воде в режиме спектрофлуориметра – от 0,02 до 8,0 мг/дм³.

13 Пределы $\Delta_p C$ допускаемой абсолютной погрешности при измерении массовой концентрации фенола в воде, мг/дм³, в режиме спектрофлуориметра в диапазоне концентраций от 0,02 до 0,2 мг/дм³ составляют 0,04 мг/дм³, а в диапазоне концентраций свыше 0,2 мг/дм³ – определяются по формуле

$$\Delta_p C = \pm (0,004 + 0,2 \cdot C) \quad (3)$$

где C – действительное значение массовой концентрации фенола в воде, мг/дм³.

14 Предел $\sigma_p [\Delta C]$ допускаемого СКО случайной составляющей погрешности при измерении массовой концентрации фенола в воде, мг/дм³, в режиме спектрофлуориметра в диапазоне концентраций от 0,02 до 8,0 мг/дм³ определяется по формуле

$$\sigma_p [\Delta C] = 0,001 + 0,05 \cdot C, \quad (4)$$



15 Уровень мешающего излучения в режиме спектрофотометра:
не более 0,5 % на длине волны 250 нм;
не более 0,05 % на длине волны 340 нм.

16 Отношение «сигнал/шум» для спектра комбинационного рассеяния (рамановского спектра) бидистиллированной воды при длине волны возбуждения 350 нм и выделяемом спектральном интервале монохроматоров возбуждения и регистрации 5 нм в режиме спектрофлуориметра – не менее 100.

17 Дрейф сигнала люминесценции белой бумаги при длине волны возбуждения 320 нм и выделяемом спектральном интервале монохроматоров возбуждения и регистрации 5 нм в режиме спектрофлуориметра должен быть не более $\pm 5\%$ за 30 мин непрерывной работы.

18 Время установления рабочего режима с момента включения спектрофлуориметра в сеть – не более 30 мин.

19 Время непрерывной работы – не менее 8 ч.

20 Питание спектрофлуориметра осуществляется от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В, частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц.

21 Потребляемая мощность – не более 350 В·А.

22 Габаритные размеры спектрофлуориметров – не более (длина × глубина × высота) 500 × 400 × 245 мм.

23 Масса спектрофлуориметра – не более 20 кг.

24 Степень защиты оболочки спектрофлуориметров – не ниже IP20 по ГОСТ 14254-96.

25. Спектрофлуориметры эксплуатируются совместно с персональным компьютером, имеющим последовательный интерфейс «RS 232» и оснащенный специализированным программным обеспечением.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средства измерения наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки спектрофлуориметра входят составные части и документация, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
СИДТ 2.851.054	Спектрофлуориметр СМ 2203	1 шт.
ГОСТ 28244	Шнур сетевой ПВХ-АП-3 × 0,75-2004-2,0	1 шт.
СИДТ 6.644.007	Кабель интерфейсный RS 9-9	1 шт.
СОЛ 8.126.040	Якорь магнитный одноразовый	200 шт. *
	Кювета кварцевая КУ-1 с наружными размерами 12,5 × 12,5 × 45 мм (с длиной оптического пути 10 мм)	1 шт. *
	Кювета одноразовая полистирольная квадратная с наружными размерами 12,5 × 12,5 × 45 мм (с длиной оптического пути 10 мм)	100 шт.*
	Специализированное программное обеспечение по управлению спектрофлуориметром СМ 2203	1 комплект
СОЛ 7.062.001 АГО.481.502 ТУ	Комплект запасных частей и принадлежностей в составе: Фильтр воздушный Вставка плавкая ВПТ-19 (4 А)	20 шт. 2 шт.
СИДТ 4.170.014	Упаковка	1 комплект
СИДТ 2.851.054 РП	Руководство пользователя	1 экз.
СИДТ 2.851.054 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
МРБ МП. 1555-2006	Методика поверки. Спектрофлуориметр СМ 2203	1 экз.
	Свидетельство о поверке (подлинник)	1 экз.
<p>Примечания:</p> <p>1 * По согласованию с заказчиком возможно:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изменение количества поставляемых якорей магнитных и кювет; – изменение размеров и типа поставляемых кювет (акриловые, полиэтиленовые, полипропиленовые, поликарбонатные, стеклянные, кварцевые КВ, осушаемые, прочные и другие). <p>2 При дополнительном заказе возможна поставка в комплекте со спектрофлуориметром следующих изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – компьютер класса IBM PC, имеющий последовательный интерфейс «RS 232»; – принтер; – кабель для подключения к принтеру (CENTRONICS); – блок подготовки проб РТ 2110С ТУ РБ 14515311.006; – держатель твердых образцов; – устройство поляризационное; – комплект светофильтров КСС; № РБ 03 11 3462 07 в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь. 		



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия ТУ ВУ 100424659.013-2006 «Спектрофлуориметр СМ 2203»
МРБ МП. 1555-2006 «Спектрофлуориметр СМ 2203. Методика поверки».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектрофлуориметры СМ 2203 соответствуют требованиям ГОСТ 12997-84, ТУ ВУ 100424659.013-2006, технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011) (регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 107 28510 от 15.08.2019, действительна до 14.08.2024).

Межповерочный интервал: не более 12 месяцев; межповерочный интервал в СЗМ в Республике Беларусь: не более 12 месяцев.

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) 335-23-85, 388-19-88.
E-mail: marketing@solar.by, <http://www.solar.by>.


Научно-исследовательский центр
испытаний средств измерений и техники БелГИМ.
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел. 334-98-13

Аттестат аккредитации № ВУ /112 02.1.0.0025 (действует до 30.03.2024).

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

 Д.М. Каминский

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

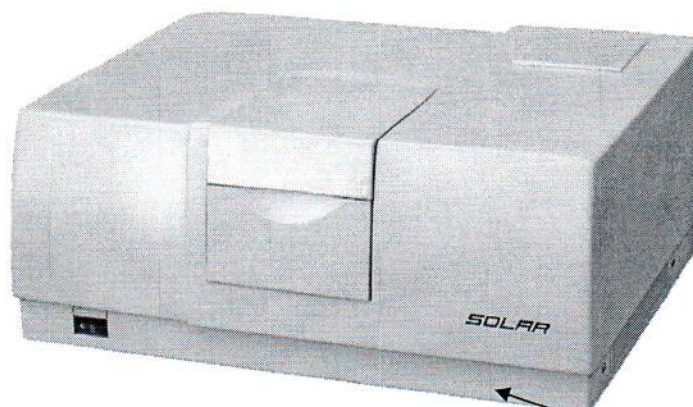
 А.С. Дворников



Приложение А.
(рекомендуемое)

Место нанесения знака поверки



Место нанесения
знака поверки