

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» апреля 2023 г. № 808

Регистрационный № 51314-12

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры-флуориметры СФФ-2 «ФЛУОРАН»

Назначение средства измерений

Спектрофотометры-флуориметры СФФ-2 «ФЛУОРАН» (далее по тексту – спектрофотометры-флуориметры) предназначены для измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания (далее по тексту - СКНП), а также для регистрации спектров пропускания и флуоресценции жидких и твердых образцов.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров-флуориметров основан на выделении узких спектральных интервалов и спектральном сканировании возбуждающего и испускаемого (флуоресцентного или рассеянного) излучения посредством монохроматоров.

В режиме абсорбции реализована двухлучевая оптическая схема. СКНП измеряются как отношение светового потока $I_s(\lambda)$ прошедшего через образец, находящийся в измерительном канале, к световому потоку $I_{ref}(\lambda)$, прошедшему через образец, находящийся в опорном канале. Регистрация спектров пропускания проводится путем сканирования по длинам волн заданного спектрального интервала с помощью монохроматора.

В режимах флуоресценции измеряется в относительных единицах интенсивность люминесценции образца вследствие его облучения возбуждающим излучением с определенной длинной волны. Регистрация спектров флуоресценции проводится путем сканирования по длинам волн возбуждающего излучения и (или) излучения флуоресценции с помощью монохроматоров.

В качестве источников света используется ксеноновая лампа.

В качестве фотоприёмников в опорном и измерительном каналах используются кремниевые фотодиоды, а в режиме флуоресценции – фотоэлектронный умножитель (ФЭУ).

Общий вид спектрофотометров-флуориметров СФФ-2 «ФЛУОРАН» с обозначением места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

Общий вид спектрофотометров-флуориметров СФФ-2 «ФЛУОРАН» (вид сзади) с обозначением мест нанесения маркировки и пломбирования представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид спектрофотометров-флуориметров СФФ «ФЛУОРАН» с обозначением места нанесения знака поверки



Рисунок 2 - Общий вид спектрофотометров-флуориметров СФФ-2 «ФЛУОРАН» (вид сзади) с обозначением мест нанесения маркировки и пломбирования

Программное обеспечение

Управление спектрофотометрами-флуориметрами, прием и обработка данных осуществляются с помощью персонального компьютера (ПК) со специализированным автономным программным обеспечением.

Программное обеспечение поддерживает управление работой спектрофотометров-флуориметров, в том числе сканирование спектров, измерение спектрального коэффициента направленного пропускания (СКНП) оптической плотности, интенсивностей флуоресценции и рассеяния на заданных длинах волн, обработку и хранение данных, включая математическую обработку и графическое отображение спектров.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством прав учётной записи пользователя.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-------------|
| Идентификационное наименование ПО | «ФОТОФЛУОР» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.2 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------------|
| Спектральный диапазон, нм для режима абсорбции для режима флуоресценции и рассеяния | от 190 до 1100 от 200 до 900 |
| Спектральное разрешение монохроматора для режима абсорбции, нм, не более | 1,0 |
| Предел доверительной границы случайной погрешности установки длины волны при $P=0,95$, нм для режима абсорбции для режима флуоресценции и рассеяния | 0,2 0,2 |
| Предел систематической составляющей погрешности установки длины волны, нм для режима абсорбции для режима флуоресценции и рассеяния | 0,3 0,7 |
| Диапазон измерения СКНП, % | от 0 до 100 |
| Предел доверительной границы случайной погрешности измерения СКНП при $P=0,95$ % | 0,2 |
| Пределы систематической составляющей погрешности измерения СКНП в спектральном диапазоне от 340 до 850 нм, % | $\pm 0,5$ |
| Отклонение линии 100% пропускания в режиме абсорбции в диапазоне от 200 до 900 нм, при спектральной ширине щели 2 нм скорости сканирования 240 нм/мин, %, не более | 0,3 |
| Уровень рассеянного излучения на длине волны 340 нм (NaNO_2), %, не более | 0,05 |
| Отношение Сигнал/Шум для полосы комбинационного (рамановского) рассеяния дистиллированной воды при длине волны возбуждающего излучение 361 нм и спектральной ширине щели 5 нм, времени регистрации 2 с, не менее | 400 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------------|
| Спектральная ширина щелей входного монохроматора, нм для режима абсорбции для режима флуоресценции и рассеяния | 1; 2; 5; 10; 15 2; 5; 10; 15 |
| Спектральная ширина щелей выходного монохроматора, нм | 2; 5; 10; 15 |
| Уровень шумов базовой линии на длине волны 500 нм, Б, не более | 0,0002 |
| Дрейф базовой линии за 1 час на длине волны 500 нм, Б, не более | ±0,0002 |
| Шаг сканирования, нм | 0,1; 0,5; 1,0 |
| Габаритные размеры, мм, не более (Д×В×Ш) | 440×205×755 |
| Масса, кг, не более | 35 |
| Срок службы, лет, не менее | 10 |
| Условия эксплуатации: | |
| Температура окружающей среды, °C | от +15 до +35 |
| Максимальная относительная влажность при температуре 25 °C, % | 80 |
| Атмосферное давление, МПа | от 0,84 до 0,107 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 75 |
| Электропитание осуществляется от сети переменного тока с напряжением, В частотой, Гц | 220±22 50±1 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографическим способом и в виде наклейки на корпуса спектрофотометров-флуориметров.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|------------------|------------|
| Спектрофотометр-флуориметр СФФ-2 «ФЛУОРАН» | - | 1 шт. |
| Кювета кварцевая с двумя прозрачными гранями с длиной оптического пути 10 мм | - | 2 шт. |
| Кювета стеклянная с двумя прозрачными гранями с длиной оптического пути 20 мм | - | 2 шт. |
| Кювета стеклянная с двумя прозрачными гранями с длиной оптического пути 30 мм | - | 2 шт. |
| Кювета стеклянная с двумя прозрачными гранями с длиной оптического пути 50 мм | - | 2 шт. |
| Кювета кварцевая с четырьмя прозрачными гранями с длиной оптического пути 10 мм | - | 2 шт. |
| Кюветное отделение с 4-х позиционным держателем | - | 1 шт. |
| Кюветное отделение с термостатом* | - | 1 шт. |
| Сетевой фильтр | - | 1 шт. |
| Диффузно-рассеивающий образец | - | 1 шт. |
| Комплект ЗИП | - | 1 шт. |
| Программное обеспечение на компакт диске | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации с методикой поверки | КВФШ.201.151.003 | 1 экз. |
| Формуляр | - | 1 экз. |

*Поставляется дополнительно в соответствии с договором

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрофотометрам-флуориметрам СФФ-2 «ФЛУОРАН»

ГОСТ 8.557-91 Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания в диапазоне длин волн 0,5÷50,0 мкм, диффузного и зеркального отражения в диапазоне длин волн 0,2÷20,0 мкм;

КВФШ 201151.003.ТУ Спектрофотометры-флуориметры СФФ-2 «ФЛУОРАН»
Технические условия.

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)
ИНН 9729338933

Юридический адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-33-56

Факс +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-33-56; факс +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.