

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» февраля 2026 г. № 216

Регистрационный № 44866-10

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ

Назначение средства измерений

Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ предназначены для измерений коэффициента пропускания и оптической плотности биологических жидкостей с целью определения содержания растворенных в них компонентов, а также для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности твердых и жидких проб различного происхождения.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на измерении отношения интенсивности излучения, прошедшего через исследуемый объект к интенсивности излучения, падающего на исследуемый объект.

Спектрофотометры представляют собой стационарные настольные лабораторные приборы, состоящие из оптико-механического и электронного узлов, установленных в общем корпусе.

Для разложения излучения в спектр в приборах используется монохроматор с дифракционной решеткой. Оптическая схема – однолучевая. В качестве источников излучения используются галогенная лампа (для моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ), галогенная и дейтериевая лампы (для моделей ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ), а в качестве приемника – кремниевый фотодиод. Модели ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ управляются с помощью клавиатуры и барабана для смены длин волн. Модели ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ управляются с помощью клавиатуры. Возможно подключение спектрофотометров по интерфейсу USB к персональному компьютеру для управления и отображения результатов с помощью программного обеспечения, устанавливаемого на ПК. Все модели оснащены ЖК-дисплеем, на который выводится результат измерения коэффициента пропускания (или оптической плотности), ряд служебных параметров и рабочая длина волны (модели ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ). Спектрофотометры имеют кюветное отделение, рассчитанное на установку кювет с длиной оптического пути до 100 мм. Внешний вид спектрофотометров показан на рисунках 1 и 2. Пломбирование спектрофотометров не предусмотрено. Общий вид спектрофотометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунках 1-4.

Место нанесения знака поверки



Рисунок 1 – Общий вид спектрофотометра модели ПЭ-5300ВИ

Место нанесения знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид спектрофотометра модели ПЭ-5300УФ

Место нанесения знака поверки



Рисунок 3 – Общий вид спектрофотометра модели ПЭ-5400ВИ

Место нанесения знака поверки

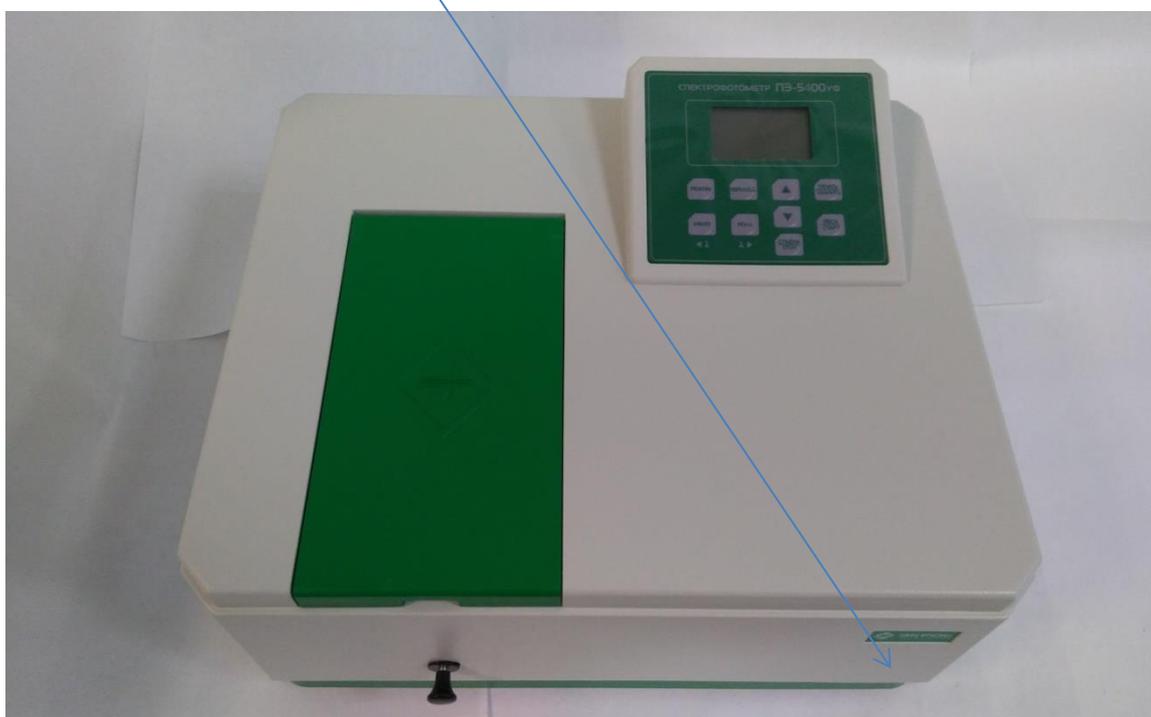


Рисунок 4 – Общий вид спектрофотометра модели ПЭ-5400УФ

Программное обеспечение

Спектрофотометры оснащены встроенным ПО, предназначенным для управления работой прибора и процессом измерений, хранения и отображения полученных данных, а также для передачи команд и данных между прибором и внешним ПК по интерфейсу USB. В модели

ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ установлено ПО версии 1.35, идентификационные данные которого приведены в таблице 1, а в модели ПЭ-5400ВИ и ПЭ54УФ установлено ПО версии 3.14.5, идентификационные данные которого приведены в таблице 2

Всё встроенное ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- выполнение самодиагностики прибора;
- управление прибором;
- установку режимов работы прибора;
- получение градуировочной кривой;
- расчет концентраций;
- обработку и хранение результатов измерений;
- передачу данных в ПК по интерфейсу USB;
- приём команд от ПК по интерфейсу USB и их выполнение.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

В комплект поставки спектрофотометров включено автономное программное обеспечение для внешнего персонального компьютера: программа количественного анализа QA5300 и программа кинетического анализа Kin5300 для моделей ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ и программа количественного анализа QA5400 и программа кинетического анализа Kin5400 для моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ, а также программа XL5x00 для вывода результата измерения в ячейку книги Microsoft Excel™ для всех моделей. Идентификационные данные ПО приведены в Таблицах 3-7.

Для моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ по отдельному заказу поставляется программа для сканирования по длине волны SC5400. Её идентификационные данные приведены в Таблице 8.

Всё автономное ПО за исключением программы XL5x00 является метрологически значимым и выполняет следующие общие функции:

- приём данных от прибора по интерфейсу USB;
- передачу команд в прибор по интерфейсу USB;
- управление прибором;
- измерение оптической плотности и пропускания;
- обработку и хранение результатов измерений;
- печать протоколов измерений;
- экспорт результатов измерений в файл формата Microsoft Excel™.

Кроме того, программы QA5300 и QA5400 обеспечивают:

- создание градуировок по нескольким зависимостям с использованием метода наименьших квадратов;
- автоматическое вычисление концентраций по созданным градуировкам;
- расчёт статистических параметров выполненных измерений.

Программы Kin5300 и Kin5400 обеспечивают автоматическое выполнение измерений пропускания и оптической плотности с периодом от 0,5 до 3600 секунд длительностью до 20000000 секунд.

Программа SC5400 обеспечивает:

- снятие спектра образца по длине волны с шагом от 0,1 нм до 10 нм на любом отрезке спектрального диапазона прибора;
- автоматическое нахождение и нумерацию пиков снятого спектра.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО моделей ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Ver: 1.35 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 1.35 |
| Цифровой идентификатор ПО | Пользователю не доступен |

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | V3.14.5 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 3.14.5 |
| Цифровой идентификатор ПО | Пользователю не доступен |

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО моделей ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | QA5300 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.1.0.4 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 84A0E5B9B2DD84B8063465DCD029E5E2 (файл QA5300.exe) |

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | QA5400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.1.0.6 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 6D948BA10D89AE201F0AB44F6C04E872 (файл QA5400.exe) |

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО моделей ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | Kin5300 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.2.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 38FE2676FDE9CE0874C48914977ADC77 (файл Kin5300.exe) |

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | Kin5400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.2.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | C043D96E9181952B9498EDA66F79FE3D (файл Kin5400.exe) |

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО (для всех моделей)

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | XL5x00 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчет по алгоритму MD5) | 58266A6D5D78E8869ECBC57BD6E6CD19 (файл XL5x00.exe) |

Таблица 8 – Идентификационные данные ПО моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | SC5400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.1.0.5 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 5CC35C73D51FD6F8E75D42B863BA5DBD (файл SC5400.exe) |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 9 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------|
| Спектральный диапазон, нм: | |
| - модель ПЭ-5300ВИ | от 325 до 1000 |
| - модель ПЭ-5400ВИ | от 315 до 1000 |
| - модель ПЭ-5300УФ | от 200 до 1000 |
| - модель ПЭ-5400УФ | от 190 до 1000 |
| Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, % | от 0 до 100 |
| Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, % | от 0 до 200 |
| Диапазон измерений оптической плотности, Б | от 3 до 0 |
| Диапазон показаний оптической плотности, Б | от 3,0 до -0,3 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрофотометров при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %: | |
| - модель ПЭ-5300ВИ | ±0,5 |
| - модель ПЭ-5300УФ: | |
| - в спектральном диапазоне от 200 до 325 нм | ±1 |
| - в спектральном диапазоне св. 325 до 1000 нм | ±0,5 |
| - модель ПЭ-5400ВИ | ±0,5 |
| - модель ПЭ-5400УФ: | |
| - в спектральном диапазоне от 190 до 315 нм | ±1 |
| - в спектральном диапазоне св. 315 до 1000 нм | ±0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм: | |
| - модели ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ | ±2 |
| - модели ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ | ±1 |

Таблица 10 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------------|
| Спектральная ширина щели, нм, не более | 4 |
| Уровень рассеянного света (при $\lambda=340$ нм), %, не более | 0,3 |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм: | |
| - модель ПЭ-5300ВИ | 440x320x175 |
| - модели ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ | 465x395x235 |
| Масса, кг, не более: | |
| - модель ПЭ-5300ВИ | 8,5 |
| - модель ПЭ-5400ВИ | 11,5 |
| - модель ПЭ-5300УФ | 12 |
| - модель ПЭ-5400УФ | 12,5 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 150 |
| Напряжение питания частотой (50±1) Гц, В | 220 (+10...-10%) |
| Средний срок службы, лет | 8 |
| Условия эксплуатации: | |
| -диапазон температур окружающего воздуха, °С | от 10 до 35 |
| -диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при 25 °С), % | от 20 до 80 |
| - диапазон атмосферного давления, кПа | от 84 до 106 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|--|------------|
| Спектрофотометр | ПЭ-5300ВИ ПЭ-5400ВИ ПЭ-5300УФ ПЭ-5400УФ | 1 шт. |
| Сетевой шнур | - | 1 шт. |
| Кабель USB-A – USB-B для подключения к ПК | - | 1 шт. |
| Держатель кювет | - | 1 шт. |
| Чехол пылезащитный | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| Методика поверки | МП-242-1033 -2010 | 1 экз. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в следующих документах:

1) Спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ. Руководство по эксплуатации БКРЕ.941412.001РЭ. Раздел 8;

2) Спектрофотометр ПЭ-5300 УФ. Руководство по эксплуатации БКРЕ.941412.001-02РЭ. Раздел 8;

3) Спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ. Руководство по эксплуатации БКРЕ.941412.001-01РЭ. Раздел 8;

4) Спектрофотометр ПЭ-5400 УФ. Руководство по эксплуатации БКРЕ.941412.001-03РЭ. Раздел 8.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.11.2018 г № 2517

ТУ 9443-001-5627822-2009 «Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКРОСХИМ»

(ООО «ЭКРОСХИМ»)

ИНН 7810235934

Адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, 27-я линия В.О., д. 6, к. 2

Юридический адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, вн. тер.г. муниципальный округ Московская Застава, ул. Коли Томчака, д. 25, литера Ж

Почтовый адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, 17-я линия В.О., БЦ «Сенатор», д. 22, к. И, оф. 406

Телефон: (812) 322-9600

Факс: (812) 449-3122

E-mail: info@ecohim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru,

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541