

## 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 измерения 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.



Рис.1. Спектрофотометры ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ.



Рис.2. Спектрофотометры ПЭ-5400ВИ и 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 ПЭ-5400УФ установлено ПО версии 3.14.5, идентификационные данные которого приведены в таблице 2.

Таблица 1

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

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.

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 (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 (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 (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 (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 (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)

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 P50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристики
Спектральный диапазон, нм: - модель ПЭ-5300ВИ - модель ПЭ-5400ВИ - модель ПЭ-5300УФ - модель ПЭ-5400УФ	от 325 до 1000 от 315 до 1000 от 200 до 1000 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 - модель ПЭ-5300УФ: - в спектральном диапазоне от 200 до 325 нм - в спектральном диапазоне от 325 до 1000 нм - модель ПЭ-5400ВИ	±0,5  ±1 ±0,5 ±0,5

-модель ПЭ-5400УФ: - в спектральном диапазоне от 190 до 315 нм - в спектральном диапазоне от 315 до 1000 нм	±1 ±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм: - модели ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ - модели ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ	±2 ±1
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 - модели ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ	440x320x175 465x395x235
Масса, кг, не более: - модель ПЭ-5300ВИ - модель ПЭ-5400ВИ - модель ПЭ-5300УФ - модель ПЭ-5400УФ	8,5 11,5 12 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 -диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при 25 °С), % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 10 до 35 от 20 до 80 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

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- спектрофотометр;
- сетевой шнур;
- кабель USB-A – USB-B для подключения к ПК;
- держатель кювет;
- чехол пылезащитный;
- руководство по эксплуатации;
- методику поверки МП-242-1033 -2010;

### Поверка

осуществляется по методике поверки МП 242-1033 -2010. Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 05.06.2010 г.

Основные средства поверки: комплект светофильтров КС-105.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Руководство по эксплуатации на каждую из моделей спектрофотометра:

- Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ – БКРЕ.941412.001РЭ;
- Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ – БКРЕ.941412.001-01РЭ;
- Спектрофотометр ПЭ-5300УФ – БКРЕ.941412.001-02РЭ;
- Спектрофотометр ПЭ-5400УФ – БКРЕ.941412.001-03РЭ;

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрофотометрам моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ**

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

2 Технические условия ТУ 9443-001-5627822-2009.

### **Изготовитель**

ООО «Экохим». ИНН 7810235934.

Юридический адрес: 194214, г. Санкт-Петербург, ул. Кольцова, д.21, лит. А, Пом.17Н.

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

Тел.: (812) 322-9600; факс: (812) 449-3122

эл. почта: [info@ecohim.ru](mailto:info@ecohim.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», рег. номер 30001-10.

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

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, эл. почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

М.П.