



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

« 05 » марта 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ Ultra-3660

Методика поверки

РТ-МП-5762-448-2019

г. Москва  
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры Ultra-3660, изготовленных фирмой Rigol (Suzhou) Technologies Inc., Китай, и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками один год.

Спектрофотометры Ultra-3660 (далее по тексту – спектрофотометры или прибор) предназначены для измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (далее по тексту СКНП) и спектральной оптической плотности (далее по тексту СОП).

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции                                    | Номер пункта НД по поверке | Обязательность проведения операции при |                       |
|--|----------------------------|--|-----------------------|
|  |                            | первичной поверке                      | периодической поверке |
| Внешний осмотр   | 6.1                        | Да                                     | Да                    |
| Проверка идентификационных данных ПО                     | 6.2                        | Да                                     | Да                    |
| Опробование  | 6.3                        | Да                                     | Да                    |
| Определение абсолютной погрешности установки длин волн   | 6.4                        | Да                                     | Да                    |
| Определение абсолютных погрешностей измерений СКНП и СОП | 6.5                        | Да                                     | Да                    |

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки спектрофотометр признают непригодным и его поверку прекращают.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют комплект светофильтров КНС-10.5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43463-09).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

## 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки спектрофотометров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации прибора.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности, принятые на предприятии, эксплуатирующем прибор.

## 5 Условия поверки

Поверка прибора должна производиться при следующих внешних условиях:

- температура окружающей среды от +15 до +25 °С;
- относительная влажность не более 80 %

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности спектрофотометра указанной в Руководстве по эксплуатации;
- отсутствие повреждений дисплея и корпуса спектрофотометра;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип спектрофотометра и знак утверждения типа).

### 6.2 Проверка идентификационных данных ПО

Провести проверку идентификационных данных ПО спектрофотометра. Идентификационное наименование ПО доступно при включении спектрофотометра или на вкладке «Instr Info» основного меню управления прибора (строка «Software Ver.»).

Результат операции считается положительным, если на экране отображается версия не ниже 00.01.05.00.00.

### 6.3 Опробование

Для опробования спектрофотометр подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

При опробовании должно быть установлено:

- включение прибора и прохождение им тестов автоматической диагностики;
- работоспособность функциональных клавиш управления прибором.

Результат опробования считается положительным, если все перечисленные требования выполняются без сбоев.

### 6.4 Определение абсолютной погрешности установки длин волн

6.4.1 В основном меню управления прибора выбрать вкладку «Спектр». Установить следующие параметры измерений:

- начало сканирования 250 нм;
- конец сканирования 950 нм;
- спектральная ширина щели 1 нм;
- шаг сканирования 0,5 нм;
- режим измерений – «Абсорбция»

6.4.2 Установить в кюветное отделение светофильтр НГТ из эталонного набора. Запустить измерения нажатием кнопки «Read». Провести 3 измерения спектра поглощения светофильтра.

6.4.3 По полученной спектрограмме определить длины волн локальных максимумов поглощения  $\lambda_i$ . Количество контрольных точек должно быть не менее 5, и охватывать начало, середину и конец исследуемого спектрального диапазона.

6.4.4 Определить абсолютную погрешность установки длин волн  $\Delta\lambda$  по формуле:

$$\Delta\lambda = \max(\bar{\lambda}_i - \lambda_{дi}), \text{ нм} \quad (1)$$

где  $\bar{\lambda}_i$  – среднее из трех измеренных значений длины волны локального максимума поглощения  $\lambda_i$ ;

$\lambda_{дi}$  – действительное значение длины волны локального максимума поглощения, указанное в свидетельстве о поверке на эталонный набор.



## 6.5 Определение абсолютных погрешностей измерений СКНП и СОП

6.5.1 В основном меню управления прибора выбрать вкладку «Фотометрия». Установить следующие параметры измерений:

- длины волн 400; 600; 800 нм;
- спектральная ширина щели 1 нм;
- режим измерений – «Пропускание»

6.5.2 Выполнить установку нуля нажатием кнопки AUTOZERO.

6.5.3 Установить в кюветное отделение светофильтр №1 из эталонного набора и провести измерение коэффициентов пропускания  $T_i(\lambda)$  на указанных длинах волн нажатием кнопки RUN. Провести 3 измерения, записывая показания спектрофотометра на каждой длине волны в протокол поверки.

6.5.4 Повторить измерения п. 6.5.3 для светофильтров № 2, 4, 6 и 8.

6.5.5 Повторить измерения п.п. 6.5.1-6.5.4 для режима измерений «Абсорбция» и измерить спектральные оптические плотности  $D_i(\lambda)$  тех же светофильтров.

6.5.6 Повторить измерения п.п. 6.5.1-6.5.5 для длин волн 250, 350, 1000 нм со светофильтрами № 9, 10, 11, 12.

6.5.7 Вычислить абсолютную погрешность измерений СКНП и СОП из эталонного набора на каждой измеренной длине волны по формулам:

$$\Delta_D = \max(D_{изм}(\lambda) - D_D(\lambda)), \text{ Б} \quad (2)$$

$$\Delta_T = \max(T_{изм}(\lambda) - T_D(\lambda)), \% T \quad (3)$$

где  $T_{изм}(\lambda)$ ,  $D_{изм}(\lambda)$  – средние из 3-х измеренных значений СКНП, СОП, соответственно;

$T_D(\lambda)$ ,  $D_D(\lambda)$  – действительные значения СКНП, СОП, указанные в свидетельстве о поверке эталонного набора светофильтров.

Результат поверки считается положительным, если:

- абсолютная погрешность установки длин волн не превышает  $\pm 1,0$  нм;
- абсолютная погрешность измерений СКНП не превышает  $\pm 1,0 \% T$ ;
- абсолютная погрешность измерений СОП не превышает  $\pm 0,01$  Б.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки спектрофотометры признаются годными, и на них выдается свидетельство о поверке согласно действующим правовым нормативным документам.

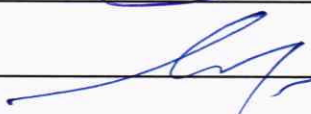
Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится в свидетельство о поверке.

7.2 Спектрофотометры, не удовлетворяющие хотя бы одному из требований п.п. 6.1 – 6.5 настоящей методики, признаются непригодными. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 448

 А.Г. Дубинчик

Начальник сектора 2 лаборатории № 448

 В.В.Маряхин