

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
ИМ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)**

**СОГЛАСОВАНО**

**Директор УНИИМ – филиал  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**



**Е.П. Собина**

**«14» июля 2022 г.**

**«ГСИ. Спектрофотометры PERSEE T.  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

**МП 41-241-2022**

**Екатеринбург  
2022**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** и.о. зав. лабораторией 241 Медведевских М.Ю.
- 3 СОГЛАСОВАНА** директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в июле 2022 г.

Дата введения в действие: июль 2022 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры PERSEE T, выпускаемые «Beijing Purkinje General Instrument Co., Ltd», Китай, (далее – спектрофотометры).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость спектрофотометров к государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм (ГЭТ 156-2015) согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 2517 от 27.11.2018 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм».

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки спектрофотометров, используемых в качестве рабочих средств измерений. Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений светофильтров из комплекта КНС 10.5, поверенного в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2517 от 27 ноября 2018 г.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации PERSEE		
	T6V	T6U, T7DS, T75	T8DCS, T9DCS
Диапазон длин волн, нм	от 325 до 1100	от 190 до 1100	от 190 до 900
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	от 0 до 100		
Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания, %	от 0 до 125		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	± 1,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	± 2,0	± 1,0	

## 2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы следующие ссылки:

Приказ Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения предоставления содержащихся в нём документов и сведений»

Приказ Минтруда России № 903н от 15.12.2020 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта № 2517 от 27.11.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»

ГОСТ 12.2.007.0–75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»

### 3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке спектрофотометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Проверка метрологических характеристик спектрофотометров	10.2	да	да
Подтверждение соответствия спектрофотометра метрологическим требованиям	11	да	да

3.2 Проведение поверки не в полном объеме не допускается.

3.3. В случае невыполнения требований хотя бы одной из операций поверка прекращается, спектрофотометр бракуется.

### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C  $20 \pm 5$
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

4.2 В помещении, где проводится поверка, должны отсутствовать вибрация и сильные потоки воздуха, мешающие нормальной работе спектрофотометров.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 2.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	диапазоны измерений температуры и влажности не менее требуемых по п. 4	гигрометр Rotronic HygroPalm, рег. № 26379-04
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	комплект светофильтров с характеристиками: погрешность определения коэффициентов пропускания при $P=0,95$ не более 0,25 % в спектральном диапазоне от 400 до 850 нм и 0,5 % в спектральном диапазоне от 250 до 400 нм, погрешность определения положения максимумов полос поглощения не более 0,5 нм	Комплект светофильтров КНС 10.5 рег. № 43463-09

5.2. Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены

средствами измерений утвержденного типа или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа, средства измерений - поверены.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого спектрофотометра с требуемой точностью.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н, требования ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 Поверитель перед проведением поверки должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на спектрофотометр и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности спектрофотометра (за исключением запасных и других частей, не влияющих на метрологические характеристики);
- соответствие внешнего вида спектрофотометра сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид спектрофотометра и препятствующих его применению;
- наличие и исправность заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки.

7.2 При установлении дефектности, препятствующей нормальному использованию спектрофотометра, его бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Подготовка к проведению поверки

Перед проведением поверки спектрофотометр следует выдержать в помещении не менее 2 часов, затем во включенном в сеть состоянии – не менее 60 минут.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют соответствие функционирования всех узлов спектрофотометра, функциональных клавиш и программного обеспечения требованиям, изложенным в РЭ.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

При проведении поверки выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Для однозначной идентификации программного обеспечения (далее – ПО) достаточно определения только номера версии (идентификационного номера).

Номер версии ПО может быть выведен в окне программного обеспечения спектрофотометра или на дисплей спектрофотометра (для модификаций PERSEE T6V, T6U, T7DS) при обращении к соответствующему подпункту меню в программном обеспечении «Help» → «About (A)» или нажатия на клавишу на сенсорном экране (для модификаций PERSEE T6V, T6U, T7DS) «▲» → «About» → «Enter».

Номера версий ПО должны быть не ниже приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UV Win
Номер версии ПО	Не ниже 6.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

## 10 Проверка метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания

Погрешность измерения спектральных коэффициентов пропускания проверить с использованием светофильтров КНС-10.5.

Установить пустую рамку, входящую в комплект светофильтров в кюветное отделение или в кюветодержатель. На персональном компьютере с помощью программного обеспечения ПО или терминала в разделе методы выбрать измерения при определенной длине волны, равной 250 нм, установить время сканирования 2 секунды и провести измерения фоновых значений. Установить один из светофильтров в кюветное отделение или в кюветодержатель и провести измерения спектрального коэффициента направленного пропускания. Выполнить не менее пяти измерений, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

Провести аналогичные операции при длинах волн 540 нм и 850 нм.

10.2 Проверка абсолютной погрешности установки длин волн

Проверку абсолютной погрешности установки длины волны провести с использованием светофильтра ПС7 из комплекта светофильтров КНС-10.5, аттестованного по значениям длин волн максимумов полос поглощения.

Установить пустую рамку, входящую в комплект светофильтров в кюветное отделение или в кюветодержатель. На персональном компьютере с помощью программного обеспечения ПО или терминала в разделе методы выбрать измерения полного спектра в диапазоне длин волн, где наблюдается максимумы полос, которые указаны в свидетельстве о поверке на светофильтр ПС7.

Примечание: для получения оптимальных результатов не рекомендуется ставить диапазон длин волн более 50 нм, время сканирования 2 с.

Установить светофильтр ПС7 в кюветное отделение или в кюветодержатель. На персональном компьютере с помощью программного обеспечения ПО или терминала провести измерения оптической плотности и находят длины волн, соответствующие максимумам полос поглощения. Выполнить не менее пяти измерений, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

## 11 Подтверждение соответствия спектрофотометра метрологическим требованиям

11.1 Абсолютную погрешность ( $\Delta_{Tij}$ ) для значений спектральных коэффициентов направленного пропускания рассчитать на основании результатов, полученных по 10.1 для длин волн 250, 540 и 850 нм, по формуле

$$\Delta_{Tij} = T_{ij} - A_j, \quad (1)$$

где  $T_{ij}$  -  $i$ -е измеренное значение коэффициента направленного пропускания  $j$ -го светофильтра, %;

$A_j$  - аттестованное значение коэффициента направленного пропускания  $j$ -го светофильтра, %.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания для каждого светофильтра не должны превышать пределов, приведенных в таблице 1.

11.2 Абсолютную погрешность ( $\Delta_{\lambda ij}$ ) для значений длины волны максимума полосы поглощения (для каждого  $i$ -го максимума на спектре) рассчитать по результатам измерений, полученным по 10.2, по формуле

$$\Delta_{\lambda ij} = \lambda_{ij} - \lambda_{Aj}, \quad (2)$$

где  $\lambda_{ij}$  -  $i$ -ое измеренное значение длины волны  $j$ -го светофильтра, нм;

$\lambda_{Aj}$  - аттестованное значение длины волны светофильтра  $j$ -го светофильтра, нм.

Абсолютная погрешность измерений длины волны в спектральном диапазоне от 190 до 1100 нм не должна превышать пределов, приведенных в таблице 1.

11.3 Проверка диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания

Проверка диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания провести одновременно с проверкой погрешностей по 10.1 (проводят измерения спектрального коэффициента направленного пропускания в начале, середине и в конце диапазона измерений).

## **12 Оформление результатов поверки**

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510. Пломбирование и нанесение знака поверки на спектрофотометры не предусмотрены.

12.3 При отрицательных результатах поверки спектрофотометр признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

12.4 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга от 28.08.2020 г. № 2906.

**И.о.зав. лабораторией 241 УНИИМ-  
филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



**М.Ю.Медведевских**