

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д.И. Менделеева»**

**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 – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

**Е.П. Собина**

**"30" 01 2025 г.**



**«ГСИ. Спектрофотометры UNICO.  
Методика поверки»**

**МП 24-251-2024**

г. Екатеринбург  
2025 г.

## 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 – вед. инженер. лаб. 251, Чунихина О.А.
3. СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	5
3	Перечень операций поверки средства измерений .....	5
4	Требования к условиям проведения поверки.....	6
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	6
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	6
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	7
8	Внешний осмотр средства измерений .....	7
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений .....	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	8
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	11
13	Оформление результатов поверки .....	12

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на спектрофотометры UNICO (далее – спектрофотометры), выпускаемые «UNICO (Shanghai) Instrument Co. Ltd.», Китай, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка спектрофотометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость спектрофотометров к ГЭТ 156-2015 «Государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм» путем применения рабочих эталонов в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта Российской Федерации от 27.11.2018 г. № 2517 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм».

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки спектрофотометров, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики спектрофотометров модификаций 1201, 2100, 2100UV

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	1201	2100	2100UV
Спектральный диапазон, нм	от 315 до 1100		от 190 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±1,0		
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	от 0 до 100		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %, в спектральном диапазоне:			
- от 190 до 400 нм включ.	-		±1,0
- от 315 до 400 нм включ.	±1,0		-
- св. 400 до 800 нм включ.	±0,5		±0,5
- св. 800 до 1100 нм включ.	±1,0		±1,0

Таблица 2 - Метрологические характеристики спектрофотометров модификаций 2800, 2800T, 2802S, 2802ST, 2804, 2804T

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	2800	2800T	2802S	2802ST	2804	2804T
Спектральный диапазон, нм	от 190 до 1150					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±1,0					
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	от 0 до 100					

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	2800	2800T	2802S	2802ST	2804	2804T
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %, в спектральном диапазоне:						
- от 190 до 400 нм включ.	±1,0					
- св. 400 до 800 нм включ.	±0,5					
- св. 800 до 1150 нм включ.	±1,0					

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

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

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- 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 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	11
Определение абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания	да	да	11.1
Проверка диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания	да	да	11.2
Проверка спектрального диапазона	да	нет	11.2
Определение абсолютной погрешности установки длин волн	да	да	11.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка спектрофотометра прекращается, и выполняются операции по п. 13 настоящей методики поверки.

#### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от + 15 до + 30
- относительная влажность, % от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4.2 В помещении, в котором проводится поверка, должны отсутствовать вибрации и сильные потоки воздуха, мешающие нормальной работе спектрофотометра, отклонения от рабочего положения, а также не допускается наличие пыли и паров агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

#### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке спектрофотометров допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации на спектрофотометр (далее – РЭ), руководство пользователя на программное обеспечение (далее – РП) (при комплектации спектрофотометра внешним ПО) и настоящую методику поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке и имеющие навыки работы со средствами измерений, основанными на спектрофотометрических методах.

Для получения экспериментальных данных со спектрофотометра допускается участие сервис-инженера или оператора, обслуживающего средство измерений.

#### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 °С до плюс 30 °С, с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений относительной влажности до 80 %, с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,25$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-КП-Д, рег. № 46434-11
п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 27.11.2018 г. №2517: - диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания от 1 % до 98 %; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания $\pm 0,5$ % (в спектральных поддиапазонах: от 190 до 400 нм включ., св. 800 до 1150 нм включ.);	Комплект светофильтров КС-105, рег. №22054-16; Комплект светофильтров КНС-10.5, рег. №43463-09

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания <math>\pm 0,25</math> % (в спектральном поддиапазоне св. 400 до 800 нм включ.);</li> <li>- значения длин волн максимумов полос поглощения от 426 до 690 нм;</li> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длин волн максимумов полос поглощения <math>\pm 0,5</math> нм</li> </ul>	
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p>		

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены.

## 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

## 8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида спектрофотометра сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие обозначения и серийного номера, четкость маркировки, а также отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность спектрофотометра.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре спектрофотометра выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка прекращается, спектрофотометр бракуется.

## 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с п.6.1 настоящей методики поверки.

9.2 Перед проведением поверки следует выдержать спектрофотометр не менее 60 минут во включенном состоянии.

9.3 Перед проведением поверки спектрофотометр готовят к работе в соответствии с РЭ, проверяют работоспособность органов управления и регулировки спектрофотометра.

9.4 При включении спектрофотометра должны отсутствовать сообщения об ошибках.

9.5 Средства измерений, используемые при поверке, подготавливают согласно их эксплуатационной документации.

## 10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) спектрофотометра.

Информация о номере версии встроенного ПО отображается в разделе «Настройки» меню спектрофотометра в соответствии с РЭ. Номер версии ПО и идентификационное наименование ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	1201	2100, 2100UV	2800, 2800T, 2802S, 2802ST, 2804, 2804T
Идентификационное наименование ПО	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.XX*	10.X.X.X*	2.XX.XX*
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

\* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 9;  
«XX» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 00 до 99;  
после последней цифры номера версии ПО допускаются дополнительные буквенные и математические обозначения.

10.2 Проводят проверку идентификационных данных внешнего ПО спектрофотометра в том случае, если спектрофотометр укомплектован внешним ПО по требованию заказчика.

Информация об идентификационном наименовании и номере версии внешнего ПО для спектрофотометра модификации 1201 определяется при выборе в меню внешнего ПО вкладки «Справка» → «О программе» в соответствии РП. Информация об идентификационном наименовании и номере версии внешнего ПО для спектрофотометров модификаций 2100, 2100UV, 2800, 2800T, 2802S, 2802ST, 2804, 2804T определяется при выборе в меню внешнего ПО вкладки «Help» → «About» в соответствии РП. Идентификационное наименование и номер версии внешнего ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 6.

Таблица 6 - Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	1201	2100, 2100UV	2800, 2800T, 2802S, 2802ST, 2804, 2804T
Идентификационное наименование ПО	UA12	K3 Analyst	UV-Vis Analyst
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X*	2.X.X*	5.XX*
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

\* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 9;  
«XX» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 00 до 99;  
после последней цифры номера версии ПО допускаются дополнительные буквенные и математические обозначения.

## 11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания

11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания проводят с использованием светофильтров со значениями спектрального коэффициента направленного пропускания из комплекта светофильтров, указанных в таблице 4.

11.1.2 Общие требования к проведению измерений

11.1.2.1 Руководствуясь РЭ с помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра, управляемого встроенным ПО (или допускается использовать внешнее ПО руководствуясь РП), в главном меню спектрофотометра выбирают «Основной режим», измерение спектрального коэффициента направленного пропускания «Т, %», для модификаций 2802S, 2802ST с переменной шириной щели выставляют спектральную ширину щели 1,0 нм в соответствии с РЭ на спектрофотометры (для остальных модификаций спектрофотометров ширина щели установлена при изготовлении и не меняется), устанавливают длину волны, значение которой соот-

ветствует началу спектрального диапазона спектрофотометра. Проводят обнуление («0А/100%Т») по воздуху.

11.1.2.2 Поочередно устанавливают светофильтры, имеющие значения коэффициентов направленного пропускания в начале, в середине и в конце диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания в кюветное отделение и проводят измерения спектрального коэффициента направленного пропускания на заданной длине волны. Выполняют не менее двух измерений на заданной длине волны, каждый раз вновь устанавливая светофильтр в кюветное отделение спектрофотометра и проводя предварительное обнуление.

11.1.2.3 Проводят операции по п.11.1.2.1 - 11.1.2.2 при длинах волн, значения которых соответствуют середине спектрального диапазона и концу спектрального диапазона.

11.1.3 Рекомендуемый выбор светофильтров

11.1.3.1 При использовании комплекта светофильтров КС-105 выбирают светофильтры:  
- в спектральном диапазоне от 190 до 400 нм включ. и св. 800 до 1100 нм включ.: светофильтры из стекла КУВИ с номинальными значениями спектрального коэффициента направленного пропускания  $(93\pm 5)\%$ ,  $(50\pm 10)\%$ ,  $(7\pm 2)\%$ ;

- в спектральном диапазоне св. 400 до 800 нм включ.: светофильтры из стекла КУВИ с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(93\pm 5)\%$ , светофильтры из стекла НС-8 с номинальными значениями спектрального коэффициента направленного пропускания  $(50\pm 10)\%$ ,  $(7\pm 2)\%$ .

11.1.3.2 При использовании комплекта светофильтров КНС-10.5 выбирают светофильтры:

- в спектральном диапазоне от 190 до 400 нм включ.: светофильтр №1 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(92\pm 2)\%$ , светофильтр №3 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(50\pm 5)\%$ , светофильтр №6 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(7\pm 2)\%$ . Дополнительно для проведения измерений при установке длины волны 250 нм для спектрофотометров модификаций 2100UV, 2800, 2800Т, 2802S, 2802ST, 2804, 2804Т выбирают светофильтр №9 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(60\pm 5)\%$  и светофильтр №10 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(25\pm 5)\%$ ;

- в спектральных диапазонах св. 400 до 800 нм включ. и св. 800 до 1100 нм включ.: светофильтр №1 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(92\pm 2)\%$ , светофильтр №3 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(50\pm 5)\%$ , светофильтр №6 с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания  $(7\pm 2)\%$ .

11.1.4 Проведение измерений для спектрофотометров модификаций 1201, 2100

11.1.4.1 Устанавливают длину волны 400 нм. Проводят обнуление («0А/100%Т») по воздуху. Поочередно устанавливают в кюветное отделение светофильтры согласно п.11.1.3. Проводят измерение спектрального коэффициента направленного пропускания. Выполняют не менее двух измерений на заданной длине волны, каждый раз вновь устанавливая светофильтр в кюветное отделение спектрофотометра и проводя предварительное обнуление.

11.1.4.2 Проводят операцию по п.11.1.4.1 при длине волны 550 нм (при использовании светофильтров из комплекта светофильтров КС-105 или КНС-10.5), при длине волны 750 нм (при использовании светофильтров из комплекта светофильтров КС-105) или при длине волны 850 нм (при использовании светофильтров из комплекта светофильтров КНС-10.5).

11.1.5 Проведение измерений для спектрофотометров модификаций 2100UV, 2800, 2800Т, 2802S, 2802ST, 2804, 2804Т

11.1.5.1 Проводят операции по п.11.1.4. Также дополнительно проводят аналогичные измерения при установке длины волны 220 нм (при использовании светофильтров из комплекта светофильтров КС-105) или 250 нм (при использовании светофильтров из комплекта светофильтров КС-105).

11.1.6 Для спектрофотометров, которые имеют «мультиволновой режим» (спектрофотометры модификаций 2800, 2802S, 2804, 2802ST, 2800Т, 2804Т с помощью встроенного ПО

или помощью внешнего ПО UV-Vis Analyst и спектрофотометры модификаций 2100, 2100UV с помощью внешнего ПО КЗ Analyst) допускается проводить измерения на нескольких длинах волн. Для этого проводят операции по п.11.1.2-11.1.3. Руководствуясь РЭ с помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра, управляемого встроенным ПО (или допускается использовать внешнее ПО руководствуясь РП), в главном меню выбирают «мультиволновой режим» и устанавливают длины волн таким образом, чтобы значения были равномерно распределены внутри спектрального диапазона поверяемого спектрофотометра (по одному значению в начале, в середине и в конце спектрального диапазона и соответствовали значениям длин волн для используемых светофильтров). Проводят обнуление («0A/100%T») по воздуху. Выбирают светофильтры руководствуясь п.11.1.3. Далее проводят операции по п.11.1.2.2.

11.2 Проверка диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания и спектрального диапазона

11.2.1 Проверку диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания и спектрального диапазона проводят одновременно с определением абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания по п.11.1.

11.3 Определение абсолютной погрешности установки длин волн

11.3.1 Определение абсолютной погрешности установки длины волны проводят с использованием светофильтра ПС7 из комплекта светофильтров, указанных в таблице 4, со значениями длин волн максимумов полос поглощения, находящихся в начале, середине и конце спектрального диапазона.

11.3.2 Рекомендуемый выбор номинальных значений длин волн полос поглощения для светофильтров ПС7:

- (431±5) нм, (586±5) нм, (684±5) нм при использовании светофильтра из комплекта светофильтров КС-105;

- (431±5) нм, (530±5) нм, (685±5) нм при использовании светофильтра из комплекта светофильтров КНС-10.5.

11.3.3 Определение абсолютной погрешности установки длин волн для спектрофотометров, не имеющих функцию автоматического сканирования спектра (спектрофотометры модификации 1201 с помощью встроенного ПО, спектрофотометры модификаций 2100, 2100UV с помощью встроенного ПО)

11.3.3.1 Руководствуясь РЭ с помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра, управляемого встроенным ПО, в главном меню спектрофотометра выбирают «Основной режим», устанавливают измерение оптической плотности «Abs», устанавливают длину волны, значение которой на 5 нм меньше действительного значения длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанного в протоколе поверки на светофильтр, проводят обнуление («0A/100%T») по воздуху. Устанавливают светофильтр ПС7 в кюветное отделение и проводят измерение оптической плотности. Далее последовательно изменяя длину волны на минимальный шаг 1 нм до значения на 5 нм больше действительного значения длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанного в протоколе поверки, проводят измерения оптической плотности при каждой смене длины волны. Находят значение длины волны максимума полосы поглощения (соответствующее максимальному значению оптической плотности).

11.3.3.2 Операции п.11.3.3.1 повторяют еще раз.

11.3.3.3 Проводят операции по п.11.3.3.1 - 11.3.3.2 для значений длин волн максимумов полос поглощения, указанных в протоколе поверки на светофильтр, находящихся в других частях спектрального диапазона спектрофотометра.

11.3.4 Определение абсолютной погрешности установки длин волн для спектрофотометров, имеющих функцию автоматического сканирования спектра (спектрофотометры модификаций 2800, 2802S, 2804, 2802ST, 2800T, 2804T с помощью встроенного ПО или с помощью внешнего ПО UV-Vis Analyst, спектрофотометры модификаций 2100, 2100UV с помощью внешнего ПО КЗ Analyst)

11.3.4.1 Руководствуясь РЭ с помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра, управляемого встроенным ПО (или допускается использовать внешнее ПО руковод-

ствуюсь РП), в главном меню выбирают режим «Сканирование спектра», измерение оптической плотности «Abs», вводят нижнюю границу сканирования ( $\lambda_n = \lambda_A - 5$  нм, где  $\lambda_A$  - действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, нм) и верхнюю границу сканирования ( $\lambda_v = \lambda_A + 5$  нм, где  $\lambda_A$  - действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, нм) (например: задают диапазон длин волн от 426,0 до 436,0 нм, если действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр 431,0 нм), минимальный шаг сканирования, среднюю скорость сканирования. Проводят обнуление («0A/100%T») по воздуху. Устанавливают светофильтр ПС7 в кюветное отделение. Проводят сканирование спектра в заданном диапазоне. Находят значение длины волны максимума полосы поглощения (соответствующее максимальному значению оптической плотности).

11.3.4.2 Операции по п. 11.3.4.1 повторяют еще раз.

11.3.4.3 Проводят операции по п.11.3.4.1 – 11.3.4.2 для значений длин волн максимумов полос поглощения, указанных в протоколе поверки на светофильтр, находящихся в других частях спектрального диапазона спектрофотометра.

## 12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 По результатам измерений по п.11.1 рассчитывают абсолютную погрешность измерений спектрального коэффициента направленного пропускания по формуле

$$\Delta T_{ijk} = T_{ijk} - T_{dik}, \quad (1)$$

где  $T_{ijk}$  –  $j$ -ый результат измерения спектрального коэффициента направленного пропускания  $i$ -го светофильтра на  $k$ -ой длине волны, %;

$T_{dik}$  – действительное значение спектрального коэффициента направленного пропускания  $i$ -го светофильтра на  $k$ -ой длине волны, указанное в протоколе поверки на светофильтры, %.

12.2 Полученные значения абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания по формуле (1) не должны превышать значений, указанных в таблицах 1 и 2.

12.3 За диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания принимают диапазон, приведенный в таблицах 1-2, если по п.12.1 получены удовлетворительные результаты.

12.4 За спектральный диапазон принимают диапазон, приведенный в таблицах 1-2, если по п.12.1 получены удовлетворительные результаты.

12.5 По результатам измерений по п.11.3 рассчитывают абсолютную погрешность установки длин волн по формуле

$$\Delta \lambda_{ij} = \lambda_{ij} - \lambda_{A_i}, \quad (2)$$

где  $\lambda_{ij}$  –  $j$ -ое измеренное значение  $i$ -ой длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, нм;

$\lambda_{A_i}$  – действительное значение  $i$ -ой длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, нм.

Примечание: При определении абсолютной погрешности установки длин волн для спектрофотометров, не имеющих функцию автоматического сканирования спектра, при расчетах действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, округляют до целого числа.

12.6 Полученные значения абсолютной погрешности установки длин волн по формуле (2) не должны превышать значений, указанных в таблицах 1-2.

### **13 Оформление результатов поверки**

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки спектрофотометр признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки на спектрофотометры не предусмотрено. Пломбирование спектрофотометров не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки спектрофотометр признают непригодным к применению.

13.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

13.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

**Ведущий инженер лаб. 251 УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



**О.А. Чунихина**