

**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. Соби́на**
18 2026 г.

**«ГСИ. Спектрофотометры КФК-ЗКМ.
Методика поверки»**

МП 56-251-2025

г. Екатеринбург
2026 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 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операций поверки средства измерений	5
4	Требования к условиям проведения поверки.....	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
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 КФК-ЗКМ (далее – спектрофотометры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка спектрофотометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость спектрофотометров к ГЭТ 156-2015 «Государственный первичный эталон 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 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 таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики спектрофотометров

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	КФК-ЗКМ 1205	КФК-ЗКМ В	КФК-ЗКМ УФ
Спектральный диапазон, нм	от 315 до 1000	от 315 до 1100	от 190 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±2,0	±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 315 до 1000 нм включ.	±1,0	-	-
- 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

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 Российской Федерации 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 2.

Таблица 2 – 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	11.3
Определение абсолютной погрешности установки длин волн	да	да	11.4
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

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 (далее – РЭ) на спектрофотометр, руководство пользователя (далее – РУ) на программное обеспечение (далее – ПО) (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 средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – 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 ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений относительной влажности от 20 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Термогигрометры электронные «CENTER» моделей 316, 317, рег. № 22129-09
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 94 %; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания $\pm 0,5$ % (в спектральных поддиапазонах: от 190 до 400 нм включ., от 315 до 400 нм включ., св. 800 до 1100 нм включ., от 315 до 1000 нм включ.); - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания $\pm 0,25$ % (в спектральном поддиапазоне св. 400 до 800 нм включ.); - значения длин волн максимумов полос поглощения от 426 до 690 нм; - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длин волн максимумов полос поглощения $\pm 0,5$ нм	Комплект светофильтров КС-105, рег. № 22054-16; Комплект светофильтров КНС-10.5, рег. № 43463-09

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

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 Российской Федерации 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 ПО спектрофотометра.

Для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 встроенное ПО невозможно идентифицировать. Для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ информация о номере версии встроенного ПО отображается в разделе «Установки» → «Версия» меню спектрофотометра в соответствии с РЭ. Номер версии встроенного ПО должен соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации	
	КФК-3КМ В	КФК-3КМ УФ
Идентификационное наименование ПО	-	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10.X.X.X*	
Цифровой идентификатор ПО	-	

* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 999

10.2 Проводят проверку идентификационных данных внешнего ПО спектрофотометра в том случае, если спектрофотометр укомплектован внешним ПО и владелец спектрофотометра использует внешнее ПО для измерений.

Информация об идентификационном наименовании и номере версии внешнего ПО для спектрофотометра модификации КФК-3КМ 1205 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 КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ 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 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации	
	КФК-3КМ 1205	КФК-3КМ В, КФК-3КМ УФ
Идентификационное наименование ПО	UA12	K3 Analyst
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X*	2.X.X*
Цифровой идентификатор ПО	-	-
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 999; 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.

11.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания для спектрофотометров проводят с помощью встроенного ПО или внешнего ПО.

11.1.3 Общие требования к проведению измерений

11.1.3.1 Руководствуясь РЭ, с помощью клавиатуры спектрофотометра, управляемого встроенным ПО (или допускается использовать внешнее ПО, руководствуясь РП), в главном меню спектрофотометра выбирают «Основной режим», измерение спектрального коэффициента направленного пропускания «Т, %», устанавливают длину волны, значение которой соответствует началу спектрального диапазона спектрофотометра. Проводят обнуление («0А/100%Т») по воздуху.

11.1.3.2 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.

11.1.3.3 Проводят операции по п.11.1.3.1 - 11.1.3.2 при длинах волн, значения которых соответствуют середине спектрального диапазона и концу спектрального диапазона.

11.1.4 Рекомендуемый выбор светофильтров и длин волн при определении абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания

11.1.4.1 При использовании комплекта светофильтров КС-105 выбирают светофильтры:
- для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ в спектральных диапазонах от 190 до 400 нм включ., от 315 до 400 нм включ., св. 800 до 1100 нм включ.: светофильтры из стекла КУВИ: 90 %; 50 %; 10 %; в спектральном диапазоне св. 400 до 800 нм включ.: светофильтр из стекла КУВИ 90 %, светофильтры из стекла НС-8: 50 %; 18 %; 7 %;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 в спектральных диапазонах от 315 до 400 нм включ., св. 400 до 800 нм включ., св. 800 до 1000 нм включ.: светофильтры из стекла КУВИ: 90 %; 50 %; 10 %;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ УФ измерения проводят на длинах волн: 220 нм, 400 нм, 550 нм, 750 нм, 1100 нм;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ В измерения проводят на длинах волн: 400 нм, 550 нм, 750 нм, 1100 нм;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 измерения проводят на длинах волн: 400 нм, 550 нм, 750 нм.

11.1.4.2 При использовании комплекта светофильтров КНС-10.5 выбирают светофильтры:

- для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ в спектральных диапазонах от 190 до 400 нм включ., от 315 до 400 нм включ., св. 400 до 800 нм включ., св. 800 до 1100 нм включ.: светофильтр №1, светофильтр №2 или №3, светофильтр №4 или №5, светофильтр №6 или №7. Дополнительно для проведения измерений при установке длины волны 250 нм для спектрофотометра модификации КФК-3КМ УФ, а также для проведения измерений при установке длины волны 1000 нм для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ выбирают светофильтр №9, светофильтр №10 или №11;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 в спектральных диапазонах от 315 до 400 нм включ., св. 400 до 800 нм включ., св. 800 до 1000 нм включ.: светофильтр №1, светофильтр №2 или №3, светофильтр №4 или №5, светофильтр №6 или №7;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ УФ измерения проводят на длинах волн: 250 нм, 400 нм, 550 нм, 750 нм, 1000 нм;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ В измерения проводят на длинах волн: 400 нм, 550 нм, 750 нм, 1000 нм;

- для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 измерения проводят на длинах волн: 400 нм, 550 нм, 750 нм.

11.1.5 Определение абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ 1205, КФК-3КМ В, КФК-3КМ УФ с помощью встроенного ПО

11.1.5.1 Руководствуясь РЭ, в главном меню выбирают режим измерения коэффициента направленного пропускания «Т, %», устанавливают длину волны, значение которой соответствует началу спектрального диапазона спектрофотометра. Проводят обнуление («0А/100%Т») по воздуху.

11.1.5.2 Устанавливают поочередно светофильтры, имеющие значения коэффициентов направленного пропускания в начале, середине и 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 для каждого светофильтра, каждый раз вновь устанавливая светофильтр в кюветное отделение спектрофотометра и проводя предварительное обнуление.

11.1.5.3 Повторяют операции п.11.1.5.1 - 11.1.5.2 при длинах волн, значения которых соответствуют середине спектрального диапазона и концу спектрального диапазона.

11.1.6 Определение абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 с помощью внешнего ПО UA12, для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ с помощью внешнего ПО K3 Analyst

11.1.6.1 Проведение измерений для спектрофотометров КФК-3КМ 1205, управляемых с помощью внешнего ПО UA12

11.1.6.1.1 Проводят операции, руководствуясь п.11.1.3.1 - 11.1.3.3, п.11.1.4.

11.1.6.2 Проведение измерений для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ, управляемых с помощью внешнего ПО K3 Analyst

11.1.6.2.1 Руководствуясь РП на ПО K3 Analyst, в главном меню выбирают «Multiple Wavelength (M)» (измерения на нескольких длинах волн), режим измерения коэффициента направленного пропускания «Т, %», устанавливают длины волн таким образом, чтобы значения были равномерно распределены внутри спектрального диапазона поверяемого спектрофотометра. Проводят обнуление («0А/100%Т») по воздуху. Выбирают светофильтры, руководствуясь п.11.1.4.

11.1.6.2.2 Устанавливают поочередно светофильтры, имеющие значения коэффициентов направленного пропускания в начале, середине и конце диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания в кюветное отделение и проводят

измерения спектрального коэффициента направленного пропускания на заданных длинах волн. Выполняют не менее двух измерений для каждого светофильтра, каждый раз вновь устанавливая светофильтр в кюветное отделение спектрофотометра и проводя предварительное обнуление.

11.2 Проверка диапазона измерений спектрального коэффициента направленного пропускания

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

11.3 Проверка спектрального диапазона

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

11.4 Определение абсолютной погрешности установки длин волн

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

11.4.2 Определение абсолютной погрешности установки длин волн для спектрофотометров проводят с помощью встроенного ПО или внешнего ПО.

11.4.3 Рекомендуемый выбор номинальных значений длин волн максимумов полос поглощения

11.4.3.1 При использовании комплекта светофильтров КС-105: (431±5) нм, (586±5) нм, (684±5) нм.

11.4.3.2 При использовании комплекта светофильтров КНС-10.5: (431±5) нм, (530±5) нм, (685±5) нм.

11.4.4 Определение абсолютной погрешности установки длин волн для спектрофотометров, не имеющих функцию автоматического сканирования спектра (спектрофотометры модификаций КФК-ЗКМ В и КФК-ЗКМ УФ с помощью встроенного ПО, спектрофотометры модификации КФК-ЗКМ 1205 с помощью встроенного ПО и внешнего ПО UA12)

11.4.4.1 Руководствуясь РЭ, с помощью клавиатуры спектрофотометра, управляемого встроенным ПО (или руководствуясь РП, с помощью внешнего 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 с шагом 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).

Примечание - Если при определении абсолютной погрешности установки длин волн получают серию одинаковых значений максимумов оптической плотности, то находят среднее арифметическое значение длин волн для этих значений и принимают за λ_{ij} - j -ое измеренное значение i -ой длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, нм.

11.4.4.2 Операции п.11.4.4.1 повторяют еще раз.

11.4.4.3 Проводят операции по п.11.4.4.1 - 11.4.4.2 для значений длин волн максимумов полос поглощения, указанных в протоколе поверки на светофильтр, находящихся в других частях спектрального диапазона спектрофотометра.

11.4.5 Определение абсолютной погрешности установки длин волн для спектрофотометров, имеющих функцию автоматического сканирования спектра (спектрофотометры модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ с помощью внешнего ПО K3 Analyst)

11.4.5.1 Руководствуясь РП, с помощью внешнего ПО в главном меню выбирают режим «Wavelength Scan (S)», измерение оптической плотности «Abs», вводят нижнюю границу сканирования ($\lambda_n = \lambda_A - 2$ нм, где λ_A - действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, нм) и верхнюю границу сканирования ($\lambda_v = \lambda_A + 2$ нм, где λ_A - действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, нм), задают минимальный шаг сканирования.

Пример: задают диапазон длин волн от 429,0 до 433,0 нм, если действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки, 431,0 нм.

11.4.5.2 Проводят обнуление («0A/100%T») по воздуху. Устанавливают светофильтр ПС7 в кюветное отделение и проводят сканирование спектра в заданном диапазоне. Далее находят значение длины волны максимума полосы поглощения (соответствующее максимальному значению оптической плотности), нажав поиск пиков.

Если автоматический поиск не дал результатов, то найти искомый максимум можно визуально - по значениям оптической плотности, расположенным в правой части экрана, выбирая среди результатов максимальное значение оптической плотности.

Примечание - Если при определении абсолютной погрешности установки длин волн получают серию одинаковых значений максимумов оптической плотности, то находят среднее арифметическое значение длин волн для этих значений и принимают за λ_{ij} - j -ое измеренное значение i -ой длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, нм.

11.4.5.3 Операции по п. 11.4.5.1 - 11.4.5.2 повторяют еще раз.

11.4.5.4 Проводят операции по п.11.4.5.1 - 11.4.5.3 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 таблице 1.

12.3 За диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания принимают диапазон, приведенный в таблице 1, если по п.12.1 - 12.2 получены положительные результаты.

12.4 За спектральный диапазон принимают диапазон, приведенный в таблице 1, если по п.12.1 - 12.2 получены положительные результаты.

12.5 По результатам измерений по п.11.4 рассчитывают абсолютную погрешность установки длин волн по формуле

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

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

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

Примечание - Для спектрофотометров модификаций КФК-3КМ В и КФК-3КМ УФ с помощью встроенного ПО, а также для спектрофотометров модификации КФК-3КМ 1205 с помощью встроенного ПО и внешнего ПО UA12 при определении абсолютной погрешности установки длин волн при расчетах действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, округляют до такого же количества цифр, как и для измеренного значения длины волны максимума полосы поглощения светофильтра.

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

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

13.6 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 извещение о непригодности к применению средства измерений.

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



О.А. Чунихина