

**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**

**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<br>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 $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений относительной влажности от 20 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %   | 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:<br>- диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания от 1 % до 94 %;<br>- 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.);<br>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания $\pm 0,25$ % (в спектральном поддиапазоне св. 400 до 800 нм включ.);<br>- значения длин волн максимумов полос поглощения от 426 до 690 нм;<br>- 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,<br>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 КЗ 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 КЗ Analyst

11.1.6.2.1 Руководствуясь РП на ПО КЗ 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  $\lambda_{ij}$  -  $j$ -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 КЗ 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 ( $\lambda_{\text{н}} = \lambda_{\text{д}} - 2$  нм, где  $\lambda_{\text{д}}$  - действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, нм) и верхнюю границу сканирования ( $\lambda_{\text{в}} = \lambda_{\text{д}} + 2$  нм, где  $\lambda_{\text{д}}$  - 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 («0А/100%Т») 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  $\lambda_{ij}$  -  $j$ -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

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

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

$T_{дик}$  - 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  $\lambda_{ij}$  -  $j$ -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 - Для спектрофотометров модификаций КФК-ЗКМ В и КФК-ЗКМ УФ с помощью встроенного ПО, а также для спектрофотометров модификации КФК-ЗКМ 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