

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ  
им.Д.И.Менделеева»  
А.Н. Пронин  
М.п. 05 марта 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Спектрофотометры SpectroDirect

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП-242-2295-2019

Заместитель руководителя отдела  
Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

  
А.В. Колобова

Ст.научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

  
М.А. Мешалкин

г. Санкт-Петербург  
2019 г.

Настоящая методика распространяется на спектрофотометры SpectroDirect предназначенных для измерений коэффициента пропускания или оптической плотности твердых и жидких проб различного происхождения и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

N п/п	Наименование операций поверки	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
			при первичной поверке	при периодической поверке
1.	Подготовка к поверке.	5.2	да	да
2.	Внешний осмотр	6.1	да	да
3.	Опробование.	6.2	да	да
4.	Проверка соответствия ПО.	6.3	да	да
5.	Определение метрологических характеристик.	6.4	да	да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Номер пункта МП	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки.	ГОСТ, ТУ или основные технические и (или) метрологические характеристики
1.	6.3.	Комплектов светофильтров КС-105	ТУ 4434-138-07502348-2001 (№22054-01 по Госреестру СИ РФ)
2.	6.3.	Светофильтр из стекла ПС-7 (входит в состав комплекта КС 105)	
3.	6.3	Натрия нитрит	ГОСТ 19906-74
4.	6.3	Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
5.	4.1	Термометр лабораторный ТЛ4-Б2	ГОСТ 28498-90
6.	4.1	Барометр-анероид М-110	ТУ 25.04-1799-75 (№3745-73 по Госреестру СИ РФ)
7.	4.1	Психрометр аспирационный МВ-4-М или МВ-4-2М	ТУ 25-1607.054-85 (№10069-01 по Госреестру СИ РФ)

2.2. Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице, но допущенных к применению в РФ в установленном порядке, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

2.3. Все средства измерений, указанные в таблице, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке, а химические реактивы должны иметь действующие паспорта.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Температура окружающего воздуха, °С	От 16 до 25
Относительная влажность воздуха, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в руководстве по эксплуатации спектрофотометра.

4.2. К проведению поверки допускаются лица, имеющие техническое образование, изучившие руководство по эксплуатации и методику поверки и имеющие навык работы с прибором.

4.3. Для получения данных, необходимых для поверки допускается участие в поверке оператора, обслуживающего спектрофотометр (под контролем поверителя).

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) перед проведением поверки спектрофотометры следует выдержать при температуре поверки не менее часа;

2) поверяемые спектрофотометры должны быть подготовлены к работе в соответствии с РЭ на них.

### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1. Внешний осмотр и опробование

6.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса;
- соответствие маркировки спектрофотометра его документации;
- исправность органов управления.

6.2. Опробование (самотестирование прибора) проводится в автоматическом режиме после включения питания и инициализации прибора. В случае успешного прохождения тестирования на дисплее появляется стартовое окно программы с указанием нумерации методов.

6.3. Проверка соответствия программного обеспечения.

6.3.1. Проверка соответствия программного обеспечения заключается в проверке номера версии.

6.3.1.1. Вывод на дисплей окна, в котором указана версия программного обеспечения, осуществляется через меню п.91 System-Info.

Окно с номером версии ПО приведено на рисунке 1.

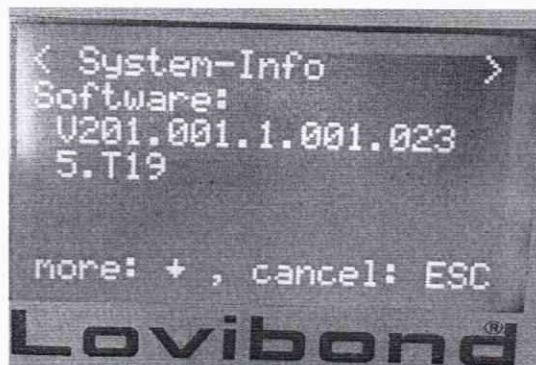


Рисунок 1 - Окно с названием и номером версии ПО

6.3.1.2. Спектрофотометр считается прошедшим поверку по п. 6.3, если номер версии 201.0 или выше.

#### 6.4. Определение метрологических характеристик.

##### 6.4.1. Определение абсолютной погрешности спектрофотометра ( $\Delta T$ ) при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания.

Определение абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания производить измерением коэффициентов пропускания образцовых светофильтров и сравнением результатов измерений с действительными значениями коэффициентов пропускания светофильтров

- а) В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации поверяемого спектрофотометра (см. стр. 195-196 Руководства по эксплуатации (далее РЭ), режим [MODE] [5] [1]) измерить коэффициенты пропускания на длинах волн, которые указаны в свидетельстве о поверке для данного комплекта светофильтров. Провести измерение 3 раза, каждый раз вновь устанавливая  $i$ -ый светофильтр. Найти среднее арифметическое из измеренных 3 значений для каждой  $j$ -ой длины волны:

$$T_{ij} = \left( \sum_{k=1}^{k=10} T_{ijk} \right) : 3$$

- б) Найти разность между измеренными и действительными значениями коэффициента пропускания для каждой из аттестованных по фотометрической шкале длин волн по формуле:

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{aj}$$

где  $T_{ij}$  — измеренное значение коэффициента пропускания на  $j$ -ой длине волны,

$T_{aj}$  — действительное значение коэффициента пропускания образцового светофильтра на  $j$ -ой длине волны, указанное в свидетельстве о поверке.

- с) Повторить операции, указанные в п.п. (а) – (б) пункта 6.3.1 настоящей Методики поверки для всех остальных светофильтров из комплекта КС-105. Абсолютная погрешность спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания равна максимальному значению (без учета знака) из вычисленных по п.п. (б) пункта 6.3.1:

$$\Delta T = | \Delta T_{ij \text{ MAX}} |$$

- d) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.1, если полученные значения абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания не превышают  $\pm 1,0\%$

#### 6.4.2. Определение абсолютной погрешности установки длин волн ( $\Delta\lambda$ )

6.4.2.1. Установить в кюветное отделение светофильтр ПС-7. В режиме измерения коэффициента пропускания записать спектр поглощения в диапазоне длин волн 400 – 900 нм. (см. стр. 196-197 РЭ, режим [MODE] [5] [3]) и определить положения минимумов пропускания полос поглощения.

Провести измерение 2 раза, каждый раз вновь устанавливая светофильтр. Найти среднеарифметическое значение длины волны минимума пропускания (для каждого  $j$ -ого минимума):

$$\lambda_j = \left( \sum_{k=1}^{k=10} \lambda_{jk} \right) : 2$$

- a) Найти разность между измеренными и действительными значениями длин волн минимумов пропускания полос поглощения по формуле:

$$\Delta\lambda_j = \lambda_j - \lambda_{ja}$$

где  $\lambda_j$  — измеренное значение длины волны  $j$ -ого минимума пропускания полосы поглощения,

$\lambda_{ja}$  — действительное значение длины волны  $j$ -ого минимума пропускания полосы поглощения, указанное в свидетельстве о поверке комплекта КС-105.

- b) Абсолютная погрешность установки длин волн равна максимальному значению из вычисленных по п.п. (a) пункта 6.3.2 настоящей Методики:

$$\Delta\lambda = \Delta\lambda_{j \text{ MAX}}$$

- c) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.2., если полученное в пункте b значение абсолютной погрешности не превышает  $\pm 2,0$  нм.

#### 6.3.3 Определение уровня рассеянного света.

6.3.3.1. Уровень рассеянного света определяют по коэффициенту пропускания, измеренному спектрофотометром при полном поглощении излучения на длине волны 340 нм.

a) Установить в спектрофотометр кювету, заполненную раствором нитрита натрия в дистиллированной воде с массовой концентрацией 50 г/л.

b) Провести измерение коэффициента пропускания на длине волны 340 нм.

Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.3, если измеренное значение коэффициента пропускания не превышает 0,5 %.

### ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Данные, полученные при поверке, оформляются в форме протокола в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводящей поверку.

7.2. Спектрофотометр, удовлетворяющий требованиям настоящей Методики, признается годным. Положительные результаты оформляются свидетельством о его поверке по установленной форме.

7.3. На спектрофотометр, признанный непригодным к эксплуатации, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

7.4. Знак поверки наносится на боковую панель спектрофотометра и (или) на свидетельство о поверке.