

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель службы качества  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская  
«26» июля 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

## СПЕКТРОКОЛОРИМЕТР СМ-3600А

Методика поверки  
МП 037.М4-17

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода  
«26» июля 2017 г.

Москва  
2017 г.

## 1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на спектроколориметр СМ-3600А, зав.номер 10002696 (далее по тексту – спектроколориметр), предназначенный для измерения цветовых характеристик (координаты цвета, координаты цветности) сыпучих или твердых тел в отраженном свете, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона измерений координат цвета и координат цветности	8.4.1	Да	Да
Расчет абсолютной погрешности измерения координат цвета и координат цветности	8.4.2	Да	Нет

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.4.1 – 8.4.2	Рабочий эталон единиц координат цвета и координат цветности несамосветящихся объектов по ГОСТ 8.205-2014	Диапазон измерений по шкале координат цвета $X$ =от 2,5 до 109,0; $Y$ = от 1,4 до 98,0; $Z$ = от 1,7 до 118,2 по шкале координат цветности $x$ =0,0039 до 0,7347; $y$ = от 0,0048 до 0,8338 Абсолютные погрешности измерения

	107,0 для Z и координат цветности в диапазонах от 0,0039 до 0,7347 для x и от 0,0048 до 0,8338 для y по ГОСТ 8.205-2014	для отражающих образцов: по координатам цвета $\Delta_x=\Delta_y=\Delta_z=0,3$ по координатам цветности $\Delta_x=\Delta_y=0,002$
--	---	---

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого спектроколориметра с требуемой точностью.

#### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации спектроколориметра, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности, прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

#### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

5.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации спектроколориметра.

#### 6 Условия проведения поверки

6.1 Все этапы поверки, за исключением особо оговоренных, проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от 13 до 33;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим, свободным от пыли, паров кислот и щелочей. Допускаемый перепад температуры в течение суток – не более 2 °С.

6.3 В помещении не допускаются посторонние источники ионизирующего излучения, мощные постоянные и переменные электрические и магнитные поля.

6.4 Проверьте, чтобы поверхность оптической системы спектроколориметра не была ни существенно повреждена, ни загрязнена. Все заметные глазу загрязнения осторожно продуйте чистым и сухим воздухом.

6.5 Не размещайте спектроколориметр на неустойчивой или наклонной поверхности.

## **7 Подготовка к поверке**

7.1 Перед началом работы со спектроколориметром необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации, а также ознакомиться с правилами подключения прибора.

7.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.3 Выдержать спектроколориметр в условиях, указанных в п. 6.1 настоящей Методики поверки не менее 1 часа.

7.4 Подключить спектроколориметр к компьютеру, на который установлено программное обеспечение SpectraMagic NX (поставляемое в комплекте с прибором), с помощью интерфейсного кабеля USB. Подключить адаптер электропитания к сети переменного тока.

7.5 Переведите тумблер питания в положение ВКЛ (I).

7.6 Снять защитный колпачок с держателя образца, из состава спектроколориметра. Потянуть к себе держатель образца и перевести его в открытое положение, открыв более чем на 70 градусов. Взять необходимую апертурную диафрагму, из состава спектроколориметра, и прикрепите её к прибору, удостовериться, что она плотно прилегает к вогнутому участку на фотометрической сфере. Закрепляя апертурную диафрагму, удостовериться в том, что ее зачерненная сторона обращена к прибору.


## **8 Проведение поверки**

### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие расположения органов управления, надписей и обозначений требованиям технической документации; отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях спектроколориметра, влияющих на их работоспособность; чистоту гнезд, разъемов и клемм; состояние соединительных кабелей.

8.1.2 Спектроколориметр считается прошедшим операцию поверки, если корпус, внешние элементы, органы управления и индикации не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Запустить программное обеспечение, кликнув два раза на ярлык  на рабочем столе компьютера. Откроется основное окно программы (см. рисунок 1).

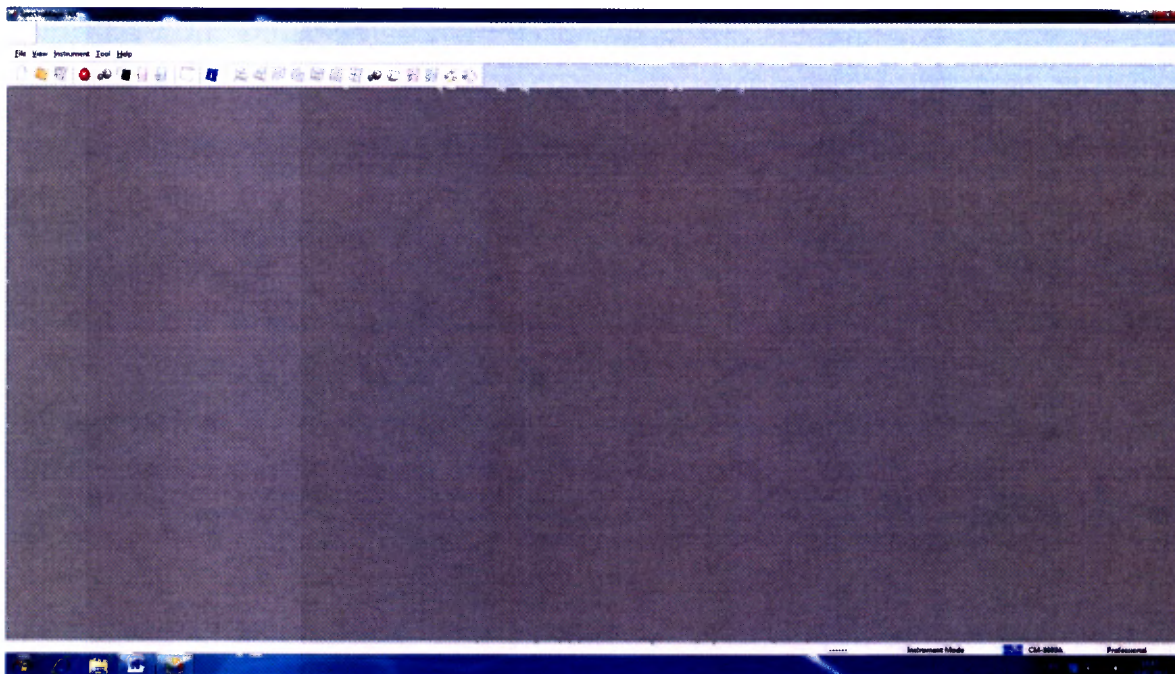




Рисунок 1

8.2.2 В открывшемся главном окне программы нажать пиктограмму  для установления связи спектроколориметра с компьютером. Когда связь спектроколориметра с компьютером установлена, в нижнем правом углу основного окна появится значок



8.2.3 После установления связи с компьютером необходимо провести автонастройку прибора.

Для этого нужно нажать на пиктограмму Calibration .  После этого на экране появится сообщение с просьбой установить черный калибровочный стандарт, из состава спектроколориметра, для калибровки нуля (см. рисунок 2).

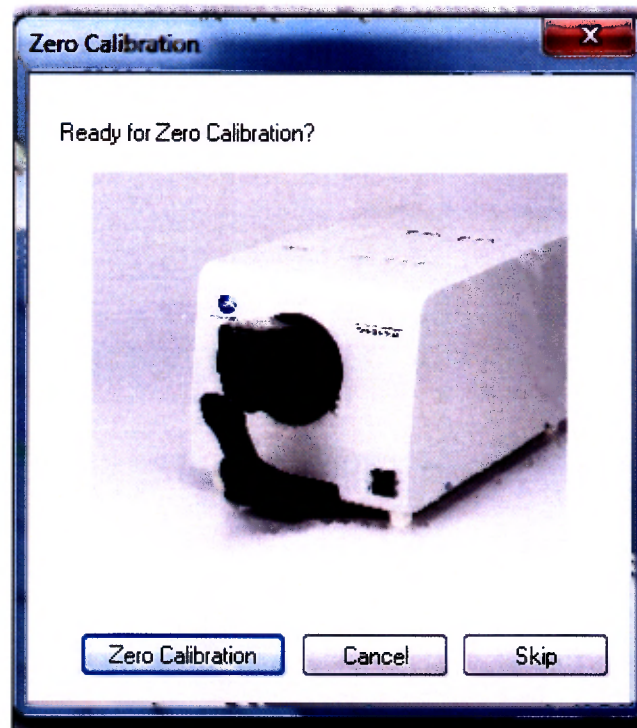


Рисунок 2

8.2.4 Переведите держатель образца в открытое положение. Вставьте выступы на коробке для калибровки нуля в проточки на корпусе прибора и закройте держатель образца, чтобы зафиксировать коробку. Нажмите на кнопку Zero Calibration. После окончания калибровки на экране появится сообщение с просьбой установить белую калибровочную пластину из состава спектроколориметра (см. рисунок 3).

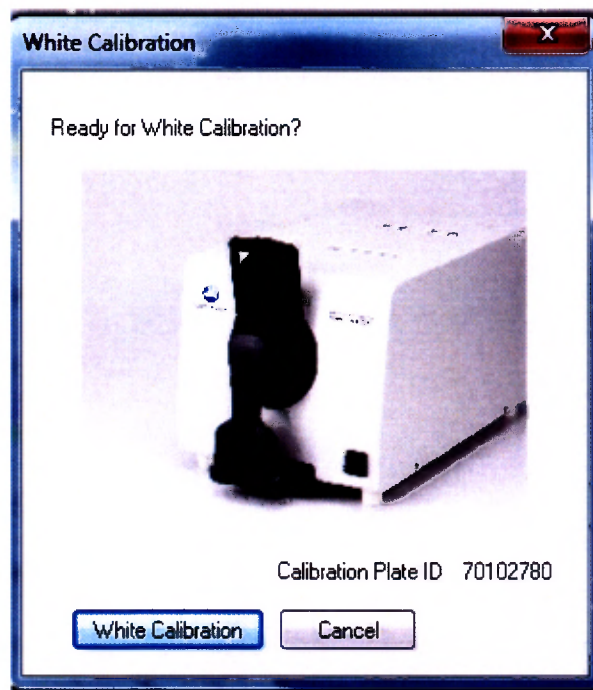


Рисунок 3

8.2.5 Переведите держатель образца в открытое положение. Снимите коробку для калибровки нуля. Закрепите белую калибровочную пластину с держателем образца, вставив держатель образца в вогнутую (заднюю) сторону белой калибровочной пластины. Нажмите на кнопку White Calibration.

8.2.6 Спектроколориметр считается прошедшим операцию поверки, если все этапы калибровки пройдены без сообщений об ошибках и значки на операционном окне становятся активными.

### 8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

8.3.1 Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на спектроколориметр.

8.3.2 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения масс-спектрометров необходимо в главном окне программы SpectraMagic NX (см. рисунок 1) зайти во вкладку Help и затем нажать на раздел About. После этого в главном окне программы отобразится наименование и номер версии программного обеспечения (см. рисунок 4).

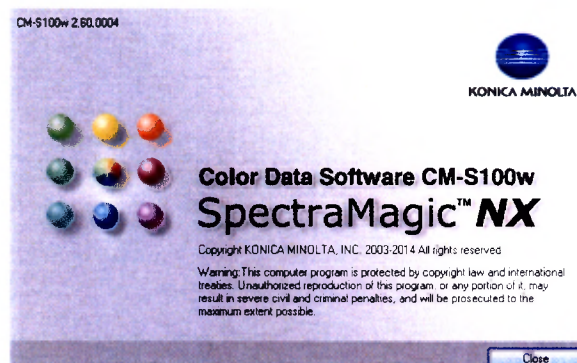


Рисунок 4

8.3.3 Спектроколориметр считается прошедшим операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SpectraMagic NX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.60 и выше

## 8.4 Определение метрологических характеристик

### 8.4.1 Определение диапазона измерений координат цвета и цветности

8.4.1.1 Для определения диапазона измерений координат цвета и цветности выполняют прямые измерения координат цвета и координат цветности отражающих мер координат цвета и координат цветности из состава Вторичного эталона.

8.4.1.2 Для этого открыть главное окно программы (см. рисунок 1) и создать новое измерение. Для этого открываем закладку File – New (см. рисунок 5).

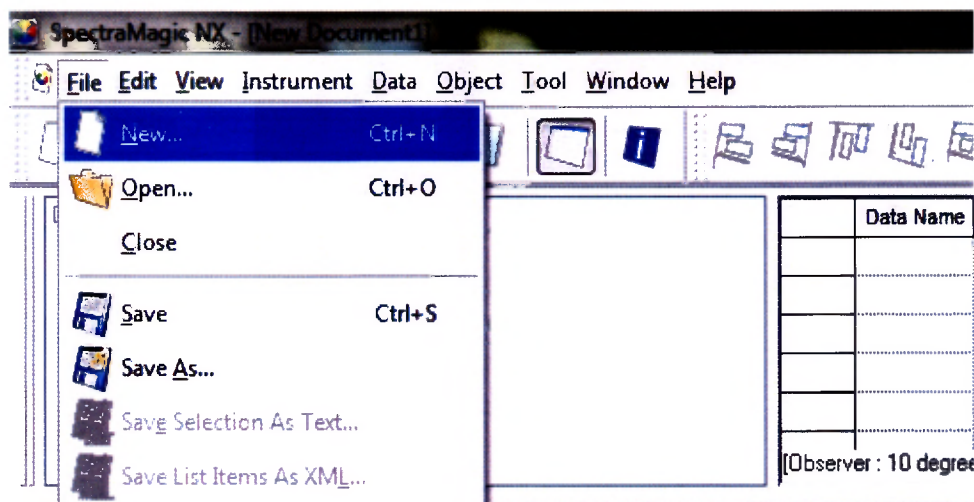


Рисунок 5

В открывшемся окне Creat New Document нажать на пиктограмму Simple и затем на ОК. (см. рисунок 6).

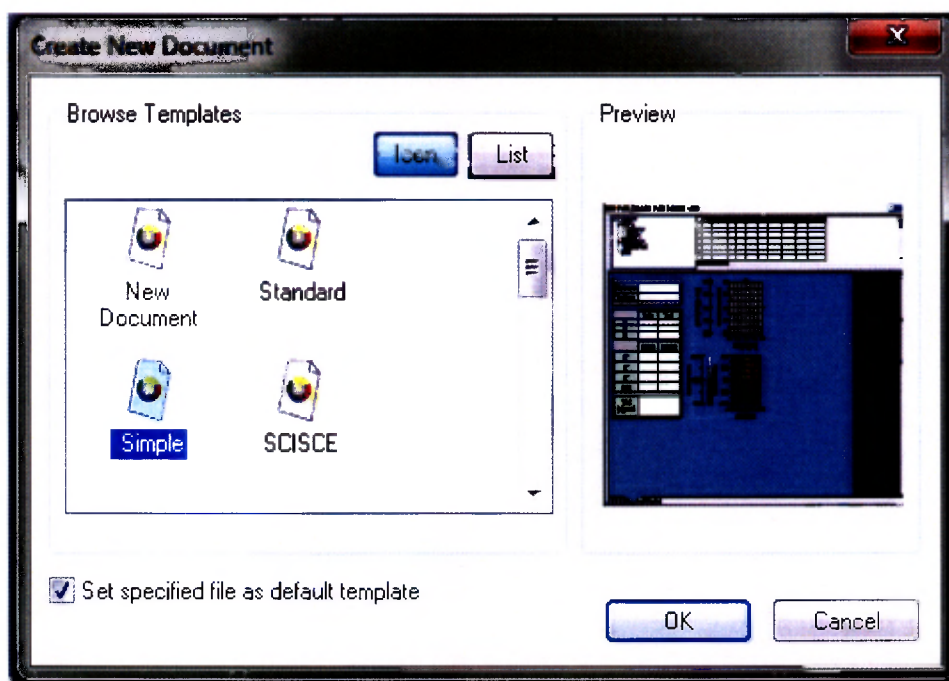



Рисунок 6

8.4.1.3 Войти в режим Instrument Setting (Настройки), нажав на пиктограмму  и установить характеристики как показано на рисунке 7

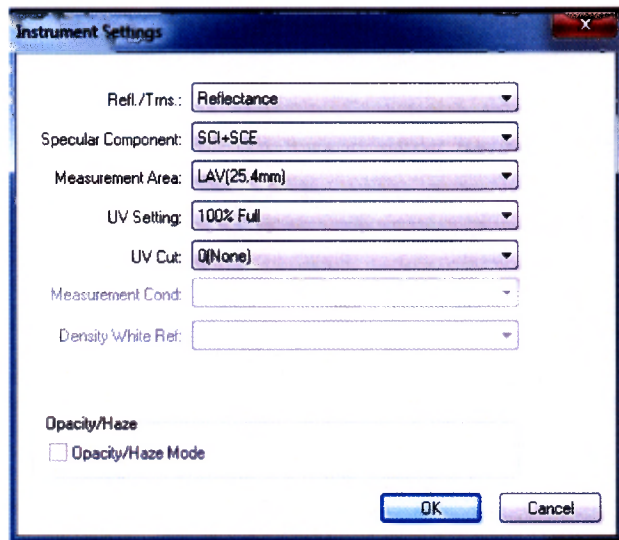



Рисунок 7

Открыть закладку Observer And Illuminant, нажав на пиктограмму  и установить источники освещения/наблюдения D65, A и C и геометрию освещения/наблюдения 10° (для первой серии измерений) и 2° (для второй серии измерений) (см. рисунок 8)

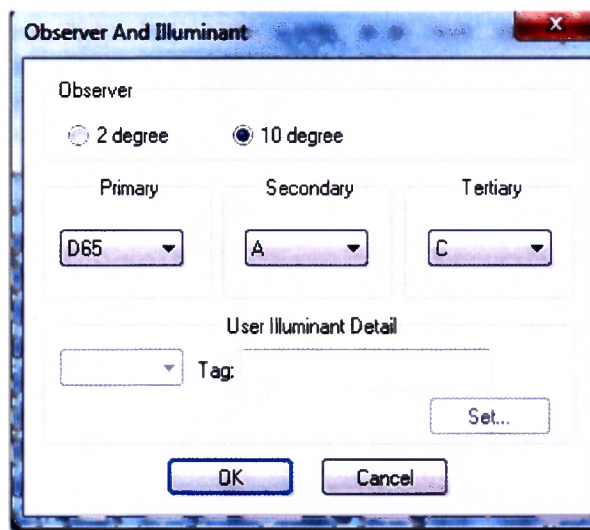


Рисунок 8

Зайти в закладку Data – List Items (см. рисунок 9) и установить все виды измеряемых параметров для всех типов источников освещения/наблюдения (см. рисунок 10)



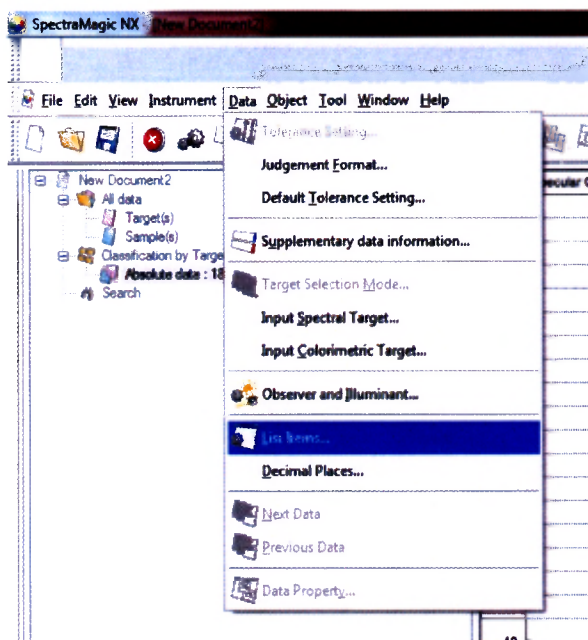


Рисунок 9

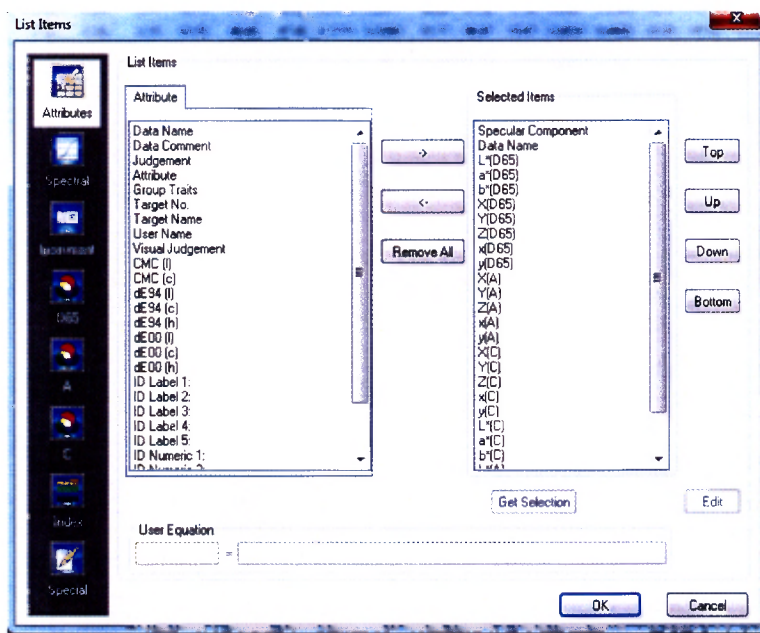


Рисунок 10

8.4.1.4 Отвести верхнюю часть держателя образца от инструмента до упора, чтобы держатель остался в откинутом положении. Установить меру из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности из состава Вторичного эталона по ГОСТ 8.205-2014 в прибор. Закройте держатель образца.



8.4.1.5 Нажать на пиктограмму «Measure Sample». В появившемся окне присвоить название текущему измерению (см. рисунок 11).

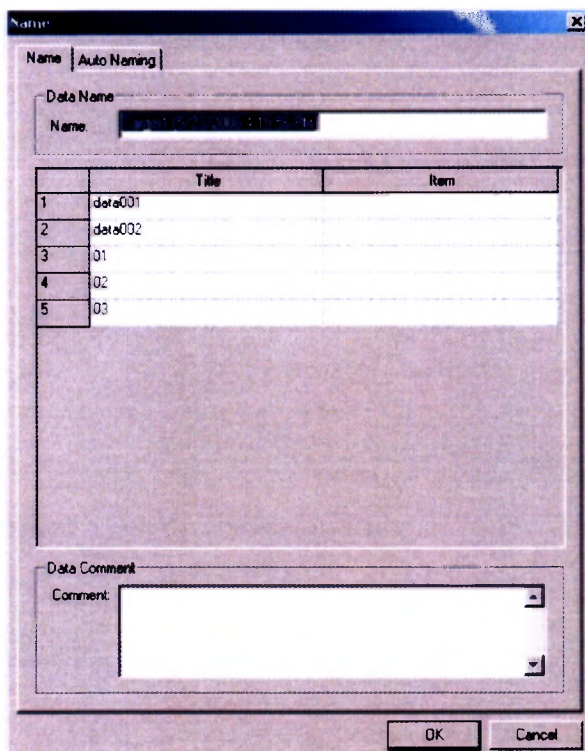


Рисунок 11

После того, как измерению присвоено наименование, нажать кнопку ОК и начнется измерение. В верхнем правом углу окна будут отображаться полученные результаты (см. рисунок 12).

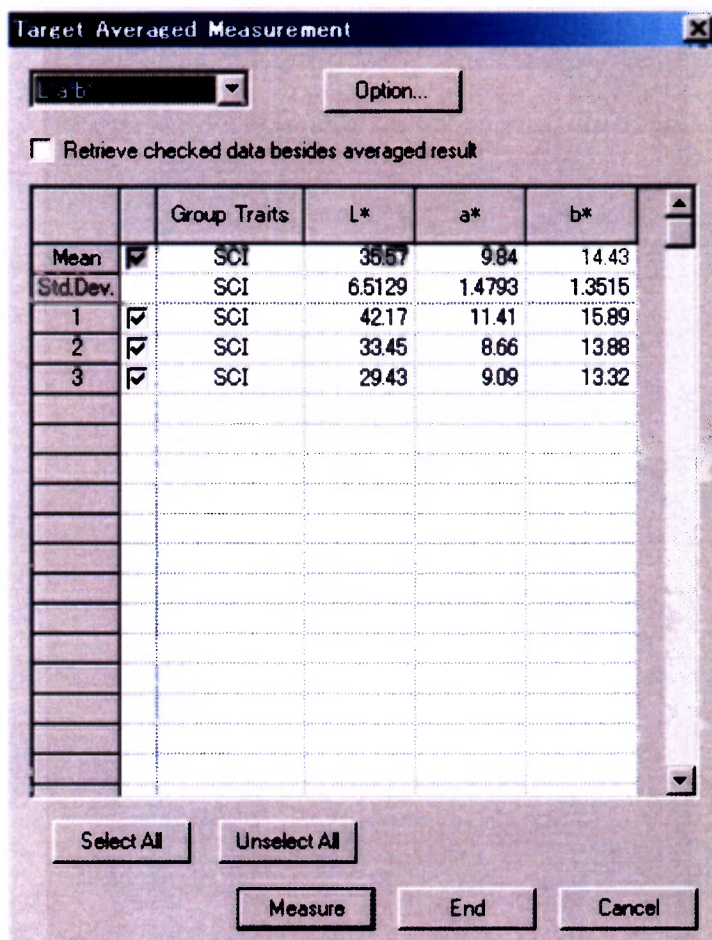


Рисунок 12

8.4.1.6 Провести измерения каждой меры из набора по 5 раз с повторной калибровкой прибора после каждой серии измерений.

8.4.1.7 За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры, рассчитанное по формуле 1:

$$\tilde{A}_k = \frac{1}{5} \sum A_{ki}, \quad (1)$$

где  $A$  – координаты цвета  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  или координаты цветности  $x$  и  $y$ ,  $i$  – номер наблюдения,  $k$  – номер меры.

8.4.1.8 Спектроколориметр считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерений координат цвета составляет: для  $X$  от 2,5 до 109,0; для  $Y$  от 1,4 до 98,0; для  $Z$  от 1,7 до 107,0; а диапазон измерений координат цветности составляет: для  $x$  от 0,004 до 0,734; для  $y$  от 0,005 до 0,834.

#### 8.4.2 Расчет абсолютной погрешности измерения координат цвета и координат цветности

8.4.2.1 Вычислить абсолютную погрешность измерений по формуле 2:

$$\Delta = \pm(\Theta_x + \Theta_{пр}) \quad (2)$$

где  $\Theta_x$  – погрешность набора мер (указанная в сертификате о калибровке),

$\Theta_{пр}$  – погрешность, вносимая прибором, вычисляемая по формуле 3:

$$\Theta_{пр} = |\tilde{A}_k - A_s| \quad (3)$$

где  $A_s$  – эталонные значения координат цвета и координат цветности для геометрии освещения/наблюдения, указанной в технических характеристиках спектроколориметров.

4.10.2 Спектроколориметр считается прошедшим операцию поверки, если максимальное значение абсолютной погрешности измерения координат цвета не превышает  $\pm 1,0$ ; а координат цветности  $\pm 0,007$ .

### 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (форма протокола приведена в приложении 1 настоящей методики поверки).

9.2 Спектроколориметр, прошедший поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4.1 - 8.4.2 фактических значений метрологических характеристик спектроколориметра и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», и спектроколориметр допускают к эксплуатации.

9.3 Спектроколориметр, прошедший поверку с отрицательным результатом, признают непригодным, не допускают к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и знак поверки аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г.

Начальник лаборатории подразделения М-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Инженер 1 категории подразделения М-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Б. Горшкова

О.В. Позднякова

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к Методике поверки МП \_\_.М4-17  
«Спектроколориметр СМ-3600А»

**ПРОТОКОЛ**

**первичной / периодической поверки**

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

**Средство измерений:** Спектроколориметр СМ-3600А

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

**Зав. №** 10002696 №/№ \_\_\_\_\_

Заводские номера блоков

**Принадлежащее** \_\_\_\_\_

Наименование юридического лица, ИНН

**Поверено в соответствии с методикой поверки** «ГСИ. Спектроколориметр СМ-3600А.

Методика поверки МП \_\_.М4-17», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «26» июля 2017 г.

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

**С применением эталонов** \_\_\_\_\_

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

**При следующих значениях влияющих факторов:**

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

– температура окружающего воздуха, °С

от 13 до 33

– относительная влажность, %, не более

80

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений координат цвета: X Y Z		от 2,5 до 109,0 от 1,4 до 98,0 от 1,7 до 107,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цвета $\Delta X = \Delta Y = \Delta Z$		$\pm 1,0$
Диапазон измерения координат цветности: x y		от 0,004 до 0,734 от 0,005 до 0,834
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности		$\pm 0,007$

**Рекомендации** \_\_\_\_\_

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

**Исполнители:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ подписи, ФИО, должность