

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производству
ФГУП «ВНИИОФИ»



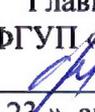
Р.А. Родин

«23» апреля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**КОМПЛЕКТ АППАРАТУРЫ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН
ОТ 0,2 ДО 0,4 МКМ СТАЦИОНАРНЫЙ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 025.М7-18**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»
 С.Н. Negroda
«23» апреля 2018 г.

Москва
2018 г.

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на комплект аппаратуры энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм стационарный (далее – комплект аппаратуры).

Комплект аппаратуры предназначен для поверки эталонов и средств измерений энергетической освещенности (далее - ЭО) в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм.

Настоящая методика поверки 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

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции	
			При первичной поверке	При периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	8.3		
4	Определение спектрального диапазона	8.3.1	Да	Да
5	Определение диапазона измерений ЭО	8.3.2	Да	Да
6	Расчет суммарного среднего квадратического отклонения результата сличения эталона единиц ЭО с государственным первичным эталоном	8.3.3	Да	Да

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
8.3	Государственный первичный эталон спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности потока излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, спектральной плотности силы излучения, энергетической яркости, энергетической освещенности, потока излучения и силы излучения в диапазоне длин волн от 0,001 до 1,600 мкм, ГЭТ 84-2015 по ГОСТ 8.197-2013	Диапазон значений ЭО- $10^1 - 10^5$ Вт/м ² , ЭО - СКО S_0 $0,2 \cdot 10^{-2}$, НСП Θ_0 , $(0,5 \div 0,9) \cdot 10^{-2}$ при стандартной неопределенности по типу А – $(0,3 - 0,8) \cdot 10^{-2}$, по типу В – $(0,35 - 0,6) \cdot 10^{-2}$

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 радиометров с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации, 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 для легких физических работ.

5.2 Система электрического питания комплекта аппаратуры должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи прибора.

5.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования руководства по эксплуатации.

5.4 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.

6 Условия проведения поверки

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

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;

- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 720 до 760.

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

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

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом работы с комплектом аппаратуры необходимо внимательно изучить Руководства по эксплуатации на составные части (далее – РЭ), а также ознакомиться с правилами подключения составных частей комплекта аппаратуры.

7.2 Проверить наличие средств испытаний согласно таблице 2, укомплектованность его документацией и необходимыми элементами соединений.

7.3 Если на оптических элементах имеются загрязнения, то следует удалить грязь с помощью чистой мягкой ткани.

7.4 Работа с источниками излучения проводится в хлопчатобумажных перчатках.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого комплекта аппаратуры следующим требованиям:

- 1) комплект аппаратуры должен быть укомплектован составными частями и документацией в соответствии с их эксплуатационными документами;
- 2) отсутствие внешних повреждений, пыли, жировых пятен, следов влаги на рабочих поверхностях оптических элементов, царапин, трещин и сколов на стекле, свилей и помутнений в рабочей части смотрового окна;
- 3) отсутствие повреждений кабелей и соединителей;
- 4) составные части не должны иметь механических повреждений и дефектов покрытия;
- 5) должна быть проверена надежность межблочных соединений составных частей.

8.1.2 Комплект аппаратуры считается прошедшим операцию поверки, если не обнаружены несоответствия комплектности, механические повреждения, ослабления элементов конструкции, неисправности разъемов.

8.2 Опробование

Опробование комплекта аппаратуры проводится с целью проверки работоспособности в соответствии с эксплуатационной документацией и пригодности к поверке.

8.2.1 Опробование источников излучения из состава ГЭТ (далее – ИИ)

8.2.1.1 Установить ИИ на оптический стол и подготовить к работе согласно руководству по эксплуатации.

8.2.1.2 Включить ИИ согласно руководству по эксплуатации комплекта аппаратуры.

8.2.2 Опробование радиометров.

8.2.2.1 Установить радиометр из состава ГЭТ на оптический стол на одной оптической оси с излучателем и подготовить к работе согласно руководству по эксплуатации.

8.2.2.2 Включить излучатель и радиометр в соответствии с руководством по эксплуатации и провести измерение.

8.2.2.3 Опробование признается успешным и производится поверка радиометр. В случае отсутствия на индикаторе измеренного значения радиометр признается негодным и оформляется извещение о непригодности, поверка не производится.

8.2.3 Комплект аппаратуры считается прошедшим операцию поверки, если включение прошло успешно, а на индикаторе измерительного прибора отображается измеренное значение.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение спектрального диапазона

При определении спектрального диапазона комплекта аппаратуры необходимо провести проверку стабильности источников УФ излучения ламп типов ДДС-30, ДКсШ-125 и длин волн монохроматора из состава комплекта аппаратуры.

8.3.1 При проверке стабильности ламп типа ДДС-30 и ДКсШ-125 установить лампу с детекторной стабилизацией, проверить подключение к блоку питания и цифровому прибору

8.3.1.1 Провести измерения тока лампы и сигнала блока детекторной стабилизации в течение 4 часов каждые 30 минут.

8.3.1.2 При проверке точности установки длины волны монохроматора. Установить на компараторе комплекта аппаратуры ртутный источник УФ излучения из состава ГЭТ 84-2015.

8.3.1.3 Запустить программу и выбрать вкладку «Перейти к измерениям» в соответствии с главным меню (рисунок 1). После запуска программы необходимо выбрать режима работы «Перейти к измерениям» или «Режим проверки работоспособности составных частей». После запуска программы необходимо включить микропроцессорный блок и убедиться, что программа имеет связь с прибором с использованием вкладки «Монохроматор», где необходимо выбрать на панели инструментов «Прибор», а затем «Подключиться». В появившемся всплывающем окне ввести показания длин волн в соответствии с индикатором монохроматора, а затем нажать кнопку «Выполнить коррекцию». При выборе режима работы программа осуществляет диалог с оператором.

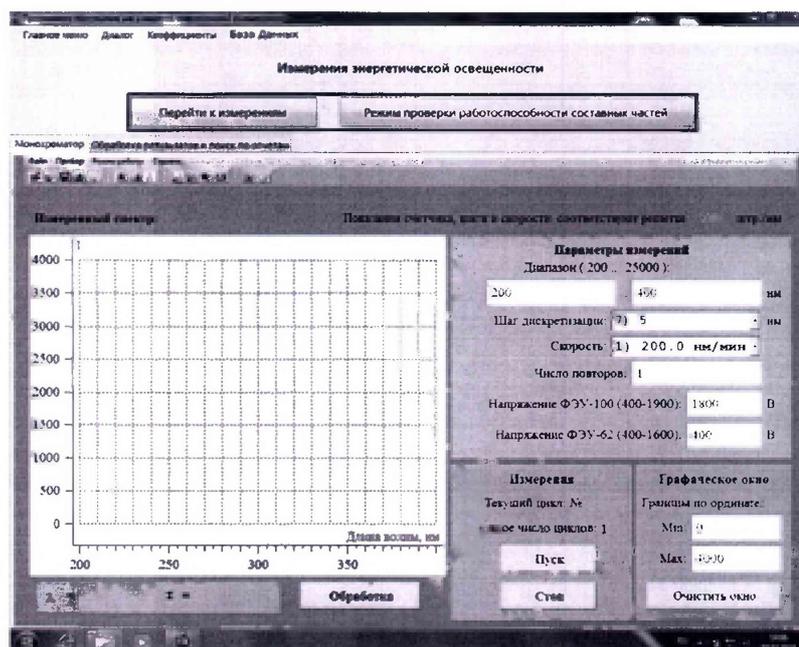


Рисунок 1 - Вкладка «Перейти к измерениям» окна ПО

8.3.1.4 Обеспечить заполнение УФ излучением входной щели монохроматора комплекта аппаратуры и установить фотоприемник за выходной щелью монохроматора.

8.3.1.5 Измерить с сигнал фотоприемника $I_i(\lambda)$ вблизи ртутных линий с длиной волны 0,254 мкм, 0,313 мкм, 0,365 мкм в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм в пределах 0,03 мкм с шагом 0,001 мкм для определения аппаратной функции монохроматора.

8.3.1.6 Определить длины волн в отсчетах монохроматора в мкм, соответствующие середине полуширины аппаратной функции λ_{254} , λ_{313} , λ_{365} , и разности $\Delta\lambda_{254} = 254 - \lambda_{254}$, $\Delta\lambda_{313} = 313 - \lambda_{313}$, $\Delta\lambda_{365} = 365 - \lambda_{365}$.

8.3.1.7 При определении спектрального диапазона комплекта аппаратуры установить источник УФ излучения на оптическом модуле, а фотоприемник за выходной щелью монохроматора.

8.3.1.8 Измерить сигнал фотоприемника $I_i(\lambda)$ на длине волны λ в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм с шагом 0,01 мкм.

8.3.1.9 Установить блок контроля рассеянного излучения.

8.3.1.10 Измерить сигнал фотоприемника $J_i(\lambda)$, соответствующий рассеянному излучению.

8.3.1.11 Определить значение интегральной суммы I_i в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм с шагом 0,01 мкм по формуле:

$$U_i(\lambda) = [I_i(\lambda) - J_i(\lambda)], \quad (2)$$

где $I_i(\lambda)$ - результат i -го измерения сигнала фотоприемника на длине волны λ ;

$J_i(\lambda)$ - результат i -го измерения сигнала фотоприемника, соответствующего рассеянному излучению на длине волны λ .

Сигнал фотоприемника пропорционален уровню ЭО - 10 Вт/м².

8.3.1.12 Комплект считается прошедшим этап поверки, если определяется ЭО в спектральном диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм.

8.3.2 Определение диапазона измерений ЭО

Определение диапазона ЭО проводят с использованием эталонного УФ радиометра из состава ГЭТ.

8.3.2.1 Запустить ПО. Выбрать вкладку «Радиометр по радиометру» и открывает вкладку «Обработка результатов и поиск по отчетам» (рисунок 2).

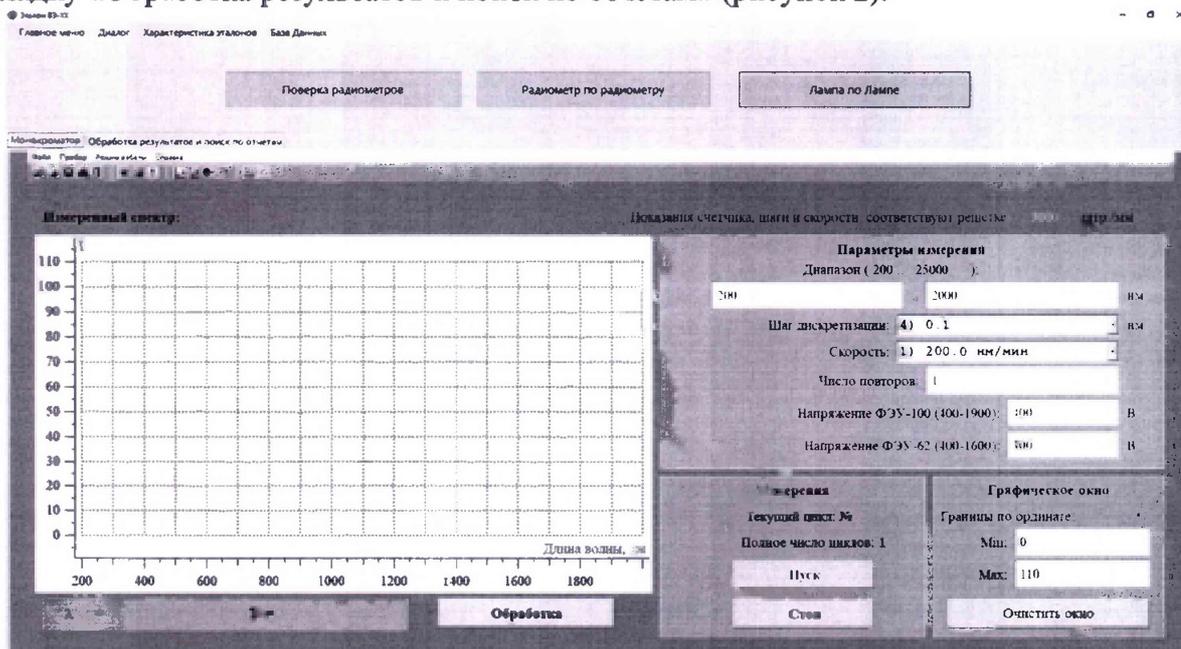


Рисунок 2 - Вкладка «Радиометр по радиометру» основного окна ПО

8.3.2.2 Установить эталонный радиометр из состава ГЭТ на компараторе комплекта аппаратуры на фиксированном расстоянии от источника УФ излучения.

8.3.2.3 Определить с помощью эталонного радиометра уровень ЭО E_0 УФ излучения в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм.

8.3.2.4 Установить на интегральном радиометре из состава комплекта аппаратуры чувствительность до $2 \cdot 10^3$ Вт/м² и измерить ЭО - $E_{i\max}$ в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм с шагом 0,01 мкм, что соответствует верхней границе динамического диапазона комплекта аппаратуры.

8.3.2.5 С помощью эталонного радиометра из состава ГЭТ измерить уровень ЭО – $E_{i\min} = 10^1$ Вт/м², соответствующую нижней границе динамического диапазона ГЭТ, для этого установить интегральный радиометр из состава комплекта аппаратуры и измерить ЭО - $E_{i\min}$ в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм с шагом 0,01 мкм.

8.3.2.6 Комплект аппаратуры считается прошедшим операцию поверки, если в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм ЭО находится в диапазоне от 10 до 2000 Вт/м².

8.3.3 Расчет суммарного среднего квадратического отклонения результата сличения с государственным первичным эталоном

8.3.3.1 Суммарная погрешность комплекта аппаратуры, выраженная в виде суммарного СКО, включает суммарные СКО воспроизведения и передачи единиц Государственного первичного эталона, суммарное СКО нестабильности аппаратуры:

$$S_{\Sigma}^2 = S_{\Sigma 0}^2 + S_{\Sigma \varepsilon 0}^2 + S_{\delta}^2, \quad (6)$$

где S_{Σ} - суммарное СКО аппаратуры ($S_{\Sigma} \leq 1,5$ %);

$S_{\Sigma 0}$ - суммарное СКО воспроизведения единиц на ГПЭ ($S_{\Sigma 0} \leq 0,4$ %);

$S_{\Sigma \varepsilon 0}$ - суммарное СКО передачи единиц от ГПЭ к комплекту аппаратуры ($S_{\Sigma \varepsilon 0} \leq 0,2$ %);

S_{δ} - суммарное СКО нестабильности аппаратуры.

8.3.3.2 Комплект аппаратуры считается прошедшим операцию поверки, если значение суммарного СКО S_{Σ} не превышает 1,5 %.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 Комплект аппаратуры, прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускаются к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.3.1 - 8.3.4 фактических значений метрологических характеристик комплекта аппаратуры 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 комплект аппаратуры допускают к эксплуатации.

9.3 Комплект, прошедший поверку с отрицательным результатом, признается непригодным, не допускают к применению. Свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник НИО М-7 ФГУП «ВНИИОФИ»

 Р.В. Минаев

Начальник лаборатории НИО М-7
ФГУП «ВНИИОФИ»

 С.И. Аневский

Начальник лаборатории НИО М-7
ФГУП «ВНИИОФИ»

 О.А. Минаева

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к Методике поверки
«Комплект аппаратуры
энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм стационарный»

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки
от « _____ » _____ 201__ года

Средство измерений Комплект аппаратуры энергетической освещенности
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм стационарный
то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав.№ _____ **№/№** _____
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 025.М7-18 «ГСИ. Комплект аппаратуры энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 0,4 мкм стационарный. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «23» апреля 2018 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)

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Спектральный диапазон, мкм		от 0,2 до 0,4
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м ²		от 10 до 2000
Суммарное среднее квадратическое отклонение результата сличения с государственным первичным эталоном, %, не более		1,5

Рекомендации _____
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____
подписи, ФИО, должность