ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

РАДИОМЕТРЫ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЗОННОГО МОНИТОРИНГА

Методика поверки

Издание официальное

БЗ 7—2001/168

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 386 «Основные нормы и правила по обеспечению единства измерений в области ультрафиолетовой спектрорадиометрии», Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП ВНИИОФИ) Госстандарта России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 30 ноября 2001 г. № 506-ст

3 Требования настоящего стандарта соответствуют рекомендациям Международной комиссии по освещению (МКО) № 53 «Методы определения характеристик радиометров и фотометров» — 1982 (CIE № 53 Methods of characterizing the performance of radiometers and photometers)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Операции поверки. 1
4 Средства поверки 2
5 Требования к квалификации поверителей 2
6 Требования безопасности 2
7 Условия поверки и подготовка к ней. 3
8 Проведение поверки 3
9 Оформление результатов поверки 7
Приложение А Библиография 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

РАДИОМЕТРЫ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЗОННОГО МОНИТОРИНГА

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Ultraviolet radiometers for ozone monitoring. Methods for verification

Дата введения 2002—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства измерений характеристик ультрафиолетового (УФ) излучения — ультрафиолетовые многоканальные радиометры (далее — УФ МКР), предназначенные для определения толщины озонного слоя атмосферы Земли.

Настоящий стандарт устанавливает методику поверки УФ МКР, используемых при озонном мониторинге, в соответствии с требованиями Международной метеорологической организации [1] — [4].

Методы оценки погрешностей УФ МКР, представленные в настоящем стандарте, соответствуют рекомендованным Международной комиссией по освещению.

Межповерочный интервал УФ МКР — один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.197—86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости оптического излучения в диапазоне длин волн 0,4÷0,25 мкм

ГОСТ 8.207—76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

ГОСТ 8.552—86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений потока излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн 0,03 ÷ 0,4 мкм

3 Операции поверки

Операции поверки УФ МКР, соответствующие требованиям [5], указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящего стандарта	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик УФ МКР	8.3	Да	Да

Издание официальное

Окончание таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта настоящего стандарта	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
3.1 Определение погрешности УФ МКР, обусловленной неидеальной коррекцией спектральной чувствительности	8.3.1	Да	Нет
3.2 Определение погрешности измерений абсолютной чувствительности УФ МКР в диапазоне длин волн 0,28—0,40 мкм	8.3.2	Да	Нет
3.3 Определение погрешности, обусловленной отклонением значения коэффициента линейности УФ МКР от единицы. Определение границ диапазона измерений спектральной плотности энергетической освещенности (СПЭО)	8.3.3	Да	Нет
4 Определение основной относительной погрешности УФ МКР	8.4	Да	Да

4 Средства поверки

При проведении поверки используют основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта настоящего стандарта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, устанавливающего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.1	Установка для измерений спектральной чувствительности приемников излучения в диапазоне длин волн от 0,2 до 1,1 мкм в составе рабочего эталона потока излучения и энергетической освещенности (РЭ ПИ и ЭО) по ГОСТ 8.552, включающая в себя источники излучения — лампы типов ЛД(Д), КГМ-12-100, монохроматор типа МДР-23, фотоприемники типов ФЭУ-142, ФД-288К. Суммарное относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) S_{Σ_0} — от 1 % до 2 %
8.3.2	Установка для измерений чувствительности УФ МКР в составе РЭ СПЭО по ГОСТ 8.197, включающая в себя источник излучения — лампу типа ЛД(Д). СКО S_{Σ_0} — 1 %
8.3.3	Установка для измерений коэффициента линейности чувствительности УФ МКР в составе РЭ ПИ и ЭО по ГОСТ 8.552, включающая в себя два источника излучения — лампы типа ДКсШ-120. СКО S_{Σ_0} — 1 %

5 Требования к квалификации поверителей

К поверке УФ МКР допускают лиц, освоивших работу с УФ МКР, с основными и вспомогательными средствами поверки, соблюдающих требования настоящего стандарта и прошедших аттестацию в соответствии с [6].

6 Требования безопасности

При поверке УФ МКР необходимо соблюдение правил электробезопасности [7]. Измерения могут проводить операторы, аттестованные по группе электробезопасности не ниже III, прошедшие инструктаж на рабочем месте по безопасности труда при эксплуатации электрических установок. При работе с источниками УФ излучения необходимо использовать индивидуальные средства защиты от УФ излучения — очки, щитки, перчатки и т.п. в соответствии с требованиями [8].

В помещении, в котором эксплуатируют источники УФ излучения, должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция для исключения вредного воздействия озона на людей.

7 Условия поверки и подготовка к ней

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С . . . . . 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % . . . . . 65 ± 15
- атмосферное давление, кПа . . . . . 84 — 104
- напряжение питающей сети, В . . . . . 220 ± 4
- частота питающей сети, Гц . . . . . 50 ± 1.

7.2 При подготовке к поверке необходимо включить все приборы в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности УФ МКР паспортным данным;
- отсутствие механических повреждений блоков УФ МКР;
- сохранность соединительных кабелей и сетевых разъемов;
- четкость надписей на панели УФ МКР;
- наличие маркировки (тип и заводской номер УФ МКР);
- отсутствие сколов, царапин и загрязнений на оптических деталях УФ МКР.

8.2 Опробование

При опробовании должны быть установлены:

- наличие показаний УФ МКР при его освещении источником УФ излучения;
- правильное функционирование переключателей пределов измерений: показания УФ МКР должны стыковаться при переключении пределов измерений.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности УФ МКР, обусловленной неидеальной коррекцией спектральной чувствительности

Измерения относительной спектральной чувствительности (ОСЧ) каналов УФ МКР проводят в диапазоне длин волн 0,2 — 1,1 мкм.

ОСЧ каналов поверяемого УФ МКР сравнивают с ОСЧ эталонного приемника излучения (далее — эталонный приемник), поверенного в диапазоне длин волн 0,2 — 1,1 мкм по ГОСТ 8.552. Измерения ОСЧ каналов поверяемого УФ МКР за пределами основного рабочего диапазона длин волн 0,28 — 0,40 мкм проводят для определения погрешности, вызванной влиянием интенсивного длинноволнового излучения Солнца.

При измерении ОСЧ в основном рабочем диапазоне длин волн 0,28 — 0,40 мкм используют источник УФ излучения — дейтериевую лампу типа ЛД(Д), монохроматор типа МДР-23, эталонный приемник типа ФЭУ-142.

Эталонный приемник и канал поверяемого УФ МКР поочередно устанавливают за выходной щелью монохроматора таким образом, чтобы поток монохроматического излучения не выходил за пределы апертурной диафрагмы канала. Регистрацию показаний эталонного приемника $I^{эт}(\lambda)$ в вольтах и поверяемого УФ МКР $I(\lambda)$ в вольтах проводят поочередно 5 раз на каждой длине волны λ в пределах полосы пропускания канала с шагом 1 нм, вне полосы пропускания — с шагом 5 нм. Затем за выходной щелью монохроматора устанавливают светофильтр типа ЖС-12 толщиной 2 мм, непрозрачный в диапазоне длин волн 0,28 — 0,40 мкм, и регистрируют показания эталонного приемника $J^{эт}(\lambda)$ в вольтах и поверяемого УФ МКР $J(\lambda)$ в вольтах, соответствующие рассеянному излучению в монохроматоре.

ОСЧ поверяемого УФ МКР $S(\lambda)$ рассчитывают по значениям ОСЧ $S^{эт}(\lambda)$ эталонного приемника по формуле

$$S(\lambda) = S^{эт}(\lambda)\,[I(\lambda) - J(\lambda)]/[I^{эт}(\lambda) - J^{эт}(\lambda)]\,. \qquad (1)$$

Для каждой длины волны определяют среднее арифметическое значение ОСЧ $\overline{S}(\lambda)$.

Относительное среднее квадратическое отклонение S_0 результатов n независимых измерений определяют по формуле

$$S_0 = \frac{\left\{\sum_{i=1}^{n} [\overline{S}(\lambda) - S_i(\lambda)]^2\right\}^{\frac{1}{2}}}{\overline{S}(\lambda[n\,(n-1)]^{\frac{1}{2}}}\,. \qquad (2)$$

Суммарное относительное среднее квадратическое отклонение результатов измерений ОСЧ S_{Σ_0} рассчитывают по формуле

$$S_{\Sigma_0} = (S_0^2 + \Theta_0^2/3)^{1/2}\,, \qquad (3)$$

где Θ_0 — граница относительной неисключенной систематической погрешности результатов измерений ОСЧ, определяемая погрешностью РЭ ПИ и ЭО по ГОСТ 8.552.

Значение суммарного относительного СКО результатов измерений ОСЧ должно быть не более 3 %.

При измерении ОСЧ каналов УФ МКР в диапазоне длин волн 0,38 — 1,1 мкм спектральное разрешение монохроматора выбирают в пределах 5 нм. В качестве источника излучения используют лампу накаливания типа КГМ 12-100; в качестве эталонного приемника излучения — кремниевый фотодиод типа ФД-288К. Для каждого канала измерения проводят с шагом 10 нм.

По результатам измерений ОСЧ УФ МКР определяют погрешность спектральной коррекции, вызванную отклонением реальной относительной спектральной чувствительности $S(\lambda)$ поверяемого УФ МКР от стандартной $S^{ст}(\lambda)$. Стандартная относительная спектральная чувствительность каждого канала УФ МКР $S^{ст}(\lambda_0) = 1$ на рабочей длине волны λ_0. Вне рабочей длины волны $S^{ст}(\lambda) = 0$. Погрешность спектральной коррекции УФ МКР Θ_1, %, рассчитывают по формуле

$$\Theta_1 = 100\left|\frac{E^{ст}(\lambda_0)\int_{0,2}^{1,1} E(\lambda)\,S(\lambda)\,d\lambda}{E(\lambda_0)\int_{0,2}^{1,1} E^{ст}(\lambda)\,S(\lambda)\,d\lambda} - 1\right|, \qquad (4)$$

где $E^{ст}(\lambda_0)$ — относительная спектральная плотность энергетической освещенности стандартного источника УФ излучения на рабочей длине волны λ_0;

$E^{ст}(\lambda)$ — относительная спектральная плотность энергетической освещенности стандартного источника УФ излучения;

$E(\lambda_0)$ — относительная спектральная плотность энергетической освещенности контрольного источника УФ излучения на рабочей длине волны λ_0;

$E(\lambda)$ — относительная спектральная плотность энергетической освещенности контрольного источника УФ излучения.

С целью определить возможность применения поверяемого УФ МКР для озонного мониторинга в соответствии с настоящим стандартом установлены контрольный и стандартный источники излучения. Табулированные значения $E^{ст}(\lambda)$ и $E(\lambda)$ приведены в таблицах 3, 4. Расчет Θ_1 по формуле (4) выполняют с использованием специально разработанных компьютерных программ. Для УФ МКР значение погрешности спектральной коррекции Θ_1 должно быть не более 2 %.

Таблица 3 — Значения $E^{ст}(\lambda)$ стандартного источника излучения типа D65

Длина волны, нм	$E^{ст}(\lambda)$	Длина волны, нм	$E^{ст}(\lambda)$	Длина волны, нм	$E^{ст}(\lambda)$
300	$1{,}29 \cdot 10^{-4}$	570	$8{,}29 \cdot 10^{-1}$	840	$4{,}02 \cdot 10^{-1}$
310	$2{,}83 \cdot 10^{-2}$	580	$8{,}27 \cdot 10^{-1}$	850	$3{,}23 \cdot 10^{-1}$
320	$1{,}57 \cdot 10^{-1}$	590	$7{,}70 \cdot 10^{-1}$	860	$4{,}96 \cdot 10^{-1}$
330	$2{,}95 \cdot 10^{-1}$	600	$7{,}86 \cdot 10^{-1}$	870	$4{,}88 \cdot 10^{-1}$
340	$3{,}20 \cdot 10^{-1}$	610	$7{,}86 \cdot 10^{-1}$	880	$4{,}79 \cdot 10^{-1}$
350	$3{,}58 \cdot 10^{-1}$	620	$7{,}73 \cdot 10^{-1}$	890	$4{,}72 \cdot 10^{-1}$
360	$3{,}74 \cdot 10^{-1}$	630	$7{,}36 \cdot 10^{-1}$	900	$4{,}67 \cdot 10^{-1}$
370	$4{,}18 \cdot 10^{-1}$	640	$7{,}45 \cdot 10^{-1}$	910	$4{,}57 \cdot 10^{-1}$
380	$3{,}97 \cdot 10^{-1}$	650	$7{,}15 \cdot 10^{-1}$	920	$2{,}38 \cdot 10^{-1}$
390	$4{,}36 \cdot 10^{-1}$	660	$7{,}20 \cdot 10^{-1}$	930	$9{,}50 \cdot 10^{-2}$
400	$6{,}99 \cdot 10^{-1}$	670	$7{,}43 \cdot 10^{-1}$	940	$1{,}44 \cdot 10^{-1}$
410	$7{,}75 \cdot 10^{-1}$	680	$7{,}10 \cdot 10^{-1}$	950	$1{,}34 \cdot 10^{-1}$
420	$7{,}92 \cdot 10^{-1}$	690	$6{,}30 \cdot 10^{-1}$	960	$1{,}52 \cdot 10^{-1}$
430	$7{,}34 \cdot 10^{-1}$	700	$6{,}50 \cdot 10^{-1}$	970	$2{,}23 \cdot 10^{-1}$
440	$8{,}88 \cdot 10^{-1}$	710	$6{,}71 \cdot 10^{-1}$	980	$4{,}25 \cdot 10^{-1}$
450	$9{,}92 \cdot 10^{-1}$	720	$5{,}55 \cdot 10^{-1}$	990	$4{,}32 \cdot 10^{-1}$
460	1,000	730	$6{,}29 \cdot 10^{-1}$	1000	$4{,}38 \cdot 10^{-1}$
470	$9{,}76 \cdot 10^{-1}$	740	$6{,}76 \cdot 10^{-1}$	1010	$4{,}65 \cdot 10^{-1}$
480	$9{,}85 \cdot 10^{-1}$	750	$5{,}72 \cdot 10^{-1}$	1020	$4{,}83 \cdot 10^{-1}$
490	$9{,}27 \cdot 10^{-1}$	760	$4{,}18 \cdot 10^{-1}$	1030	$4{,}66 \cdot 10^{-1}$
500	$9{,}33 \cdot 10^{-1}$	770	$6{,}02 \cdot 10^{-1}$	1040	$4{,}48 \cdot 10^{-1}$
510	$9{,}21 \cdot 10^{-1}$	780	$5{,}70 \cdot 10^{-1}$	1050	$4{,}32 \cdot 10^{-1}$
520	$8{,}96 \cdot 10^{-1}$	790	$5{,}79 \cdot 10^{-1}$	1060	$4{,}22 \cdot 10^{-1}$
530	$9{,}21 \cdot 10^{-1}$	800	$5{,}35 \cdot 10^{-1}$	1070	$4{,}11 \cdot 10^{-1}$
540	$8{,}95 \cdot 10^{-1}$	810	$4{,}67 \cdot 10^{-1}$	1080	$4{,}01 \cdot 10^{-1}$
550	$8{,}93 \cdot 10^{-1}$	820	$5{,}17 \cdot 10^{-1}$	1090	$3{,}72 \cdot 10^{-1}$
560	$8{,}59 \cdot 10^{-1}$	830	$5{,}43 \cdot 10^{-1}$	1100	$4{,}13 \cdot 10^{-1}$

Таблица 4 — Значения $E(\lambda)$ контрольного источника излучения — ксеноновой лампы

Длина волны, нм	$E(\lambda)$	Длина волны, нм	$E(\lambda)$	Длина волны, нм	$E(\lambda)$
200	$1{,}92 \cdot 10^{-4}$	440	$1{,}62 \cdot 10^{-1}$	680	$1{,}02 \cdot 10^{-1}$
210	$5{,}51 \cdot 10^{-3}$	450	$1{,}78 \cdot 10^{-1}$	690	$1{,}38 \cdot 10^{-1}$
220	$2{,}16 \cdot 10^{-2}$	460	$1{,}94 \cdot 10^{-1}$	700	$1{,}19 \cdot 10^{-1}$
230	$2{,}60 \cdot 10^{-2}$	470	$2{,}55 \cdot 10^{-1}$	710	$7{,}50 \cdot 10^{-2}$
240	$2{,}84 \cdot 10^{-2}$	480	$1{,}92 \cdot 10^{-1}$	720	$1{,}36 \cdot 10^{-1}$
250	$3{,}37 \cdot 10^{-2}$	490	$1{,}88 \cdot 10^{-1}$	730	$9{,}47 \cdot 10^{-2}$
260	$4{,}04 \cdot 10^{-2}$	500	$1{,}79 \cdot 10^{-1}$	740	$1{,}17 \cdot 10^{-1}$
270	$4{,}62 \cdot 10^{-2}$	510	$1{,}62 \cdot 10^{-1}$	750	$9{,}76 \cdot 10^{-2}$
280	$5{,}19 \cdot 10^{-2}$	520	$1{,}62 \cdot 10^{-1}$	760	$1{,}30 \cdot 10^{-1}$
290	$5{,}96 \cdot 10^{-2}$	530	$1{,}57 \cdot 10^{-1}$	770	$1{,}75 \cdot 10^{-1}$
300	$6{,}39 \cdot 10^{-2}$	540	$1{,}56 \cdot 10^{-1}$	780	$6{,}54 \cdot 10^{-2}$
310	$7{,}55 \cdot 10^{-2}$	550	$1{,}79 \cdot 10^{-1}$	790	$9{,}18 \cdot 10^{-2}$
320	$8{,}65 \cdot 10^{-2}$	560	$1{,}47 \cdot 10^{-1}$	800	$1{,}06 \cdot 10^{-1}$
330	$9{,}52 \cdot 10^{-2}$	570	$1{,}40 \cdot 10^{-1}$	810	$1{,}28 \cdot 10^{-1}$
340	$1{,}04 \cdot 10^{-1}$	580	$1{,}37 \cdot 10^{-1}$	820	$3{,}72 \cdot 10^{-1}$
350	$1{,}04 \cdot 10^{-1}$	590	$1{,}43 \cdot 10^{-1}$	830	$9{,}42 \cdot 10^{-1}$
360	$1{,}24 \cdot 10^{-1}$	600	$1{,}32 \cdot 10^{-1}$	840	$3{,}41 \cdot 10^{-1}$
370	$1{,}35 \cdot 10^{-1}$	610	$1{,}13 \cdot 10^{-1}$	850	$3{,}13 \cdot 10^{-2}$
380	$1{,}37 \cdot 10^{-1}$	620	$1{,}42 \cdot 10^{-1}$	860	$1{,}05 \cdot 10^{-1}$
390	$1{,}44 \cdot 10^{-1}$	630	$1{,}32 \cdot 10^{-1}$	870	$1{,}25 \cdot 10^{-1}$
400	$1{,}55 \cdot 10^{-1}$	640	$1{,}26 \cdot 10^{-1}$	880	$9{,}96 \cdot 10^{-1}$
410	$1{,}49 \cdot 10^{-1}$	650	$1{,}12 \cdot 10^{-1}$	890	$3{,}46 \cdot 10^{-1}$
420	$1{,}56 \cdot 10^{-1}$	660	$1{,}17 \cdot 10^{-1}$	900	$5{,}87 \cdot 10^{-1}$
430	$1{,}56 \cdot 10^{-1}$	670	$1{,}07 \cdot 10^{-1}$	910	$4{,}10 \cdot 10^{-1}$

Окончание таблицы 4

Длина волны, нм	$E(\lambda)$	Длина волны, нм	$E(\lambda)$	Длина волны, нм	$E(\lambda)$
920	1,000	990	5,24·10—1	1050	3,32·10—2
930	$1{,}14\cdot10^{-1}$	1000	$4{,}90\cdot10^{-1}$	1060	$2{,}02\cdot10^{-2}$
940	$3{,}92\cdot10^{-1}$	1010	$2{,}09\cdot10^{-1}$	1070	$9{,}33\cdot10^{-2}$
950	$3{,}17\cdot10^{-1}$	1020	$8{,}94\cdot10^{-2}$	1080	$3{,}70\cdot10^{-2}$
960	$2{,}69\cdot10^{-1}$	1030	$9{,}95\cdot10^{-2}$	1090	$2{,}12\cdot10^{-2}$
970	$6{,}92\cdot10^{-2}$	1040	$2{,}79\cdot10^{-2}$	1100	$2{,}93\cdot10^{-2}$
980	$1{,}87\cdot10^{-1}$				

8.3.2 Определение погрешности измерений абсолютной чувствительности УФ МКР в диапазоне длин волн 0,28 — 0,40 мкм

При измерении абсолютной чувствительности каналов УФ МКР в качестве источника излучения используют дейтериевую лампу типа ЛД(Д) в составе РЭ СПЭО по ГОСТ 8.197. На расстоянии 0,3 м от источника излучения на оптической скамье устанавливают поверяемый УФ МКР. Измерения сигналов i_λ в вольтах каждого канала поверяемого прибора проводят 10 раз. Значение абсолютной чувствительности (АЧ) S_λ, В·м^3/Вт, каждого канала поверяемого УФ МКР рассчитывают по формуле

$$S_\lambda = i_\lambda / E_\lambda , \qquad (5)$$

где E_λ — значение СПЭО лампы типа ЛД(Д), Вт/м^3.

Определяют среднее арифметическое значение АЧ поверяемого УФ МКР, суммарное СКО результатов измерений с учетом погрешности РЭ СПЭО. Погрешности измерений АЧ Θ_2 поверяемого УФ МКР определяются погрешностью РЭ СПЭО. Значение Θ_2 должно быть не более 4 %.

8.3.3 Определение погрешности, обусловленной отклонением значения коэффициента линейности УФ МКР от единицы. Определение границ диапазона измерений СПЭО

Измерение коэффициента линейности каналов УФ МКР проводят для определения границ диапазона измерений СПЭО. Коэффициент линейности определяют по отклонению реального значения чувствительности канала УФ МКР от постоянного значения в диапазоне измерений СПЭО. На оптической скамье устанавливают два источника УФ излучения — лампы типа ДКсШ-120. Расстояние между поверяемым УФ МКР и источниками излучения выбирают таким образом, чтобы показания УФ МКР соответствовали нижней границе диапазона измерений СПЭО, приведенной в паспорте поверяемого УФ МКР и составляющей не более 10^6 Вт/м^3. Определяют показания поверяемого УФ МКР отдельно от каждого из двух источников излучения i_1 и i_2 и суммарное показание i_Σ от двух источников излучения в вольтах. Измерения проводят поочередно 5 раз с использованием экранирующих заслонок. Определяют среднее арифметическое значение показаний, СКО S_0, суммарное СКО S_{Σ_0} результатов измерений.

Коэффициент линейности G в относительных единицах и погрешность Θ_3, вызванную отклонением коэффициента линейности УФ МКР от единицы, %, рассчитывают по формулам:

$$G = i_\Sigma / (i_1 + i_2); \qquad (6)$$

$$\Theta_3 = 100\ (G - 1). \qquad (7)$$

При определении границ диапазона измерений СПЭО поверяемого УФ МКР расстояние от источников излучения до прибора уменьшают таким образом, чтобы значение СПЭО от каждого источника излучения увеличилось на порядок. Определяют показания i_1, i_2, i_Σ и рассчитывают соответствующее значение погрешности Θ_3. Измерения повторяют, увеличивая значения СПЭО на порядок, до достижения верхней границы рабочего диапазона измерений СПЭО канала УФ МКР. По результатам измерений определяют границы рабочего диапазона измерений СПЭО поверяемого УФ МКР, в пределах которых значение Θ_3 для каждого канала УФ МКР не превышает 2 %.

8.3.4 Определение основной относительной погрешности УФ МКР проводят в соответствии с ГОСТ 8.207.

Относительное среднее квадратическое отклонение S_0 результатов n независимых измерений определяют по формуле (2).

СКО S_0, которое определяют по результатам измерений 8.3.2, должно быть не более 1 % для всех каналов УФ МКР.

Границу относительной неисключенной систематической погрешности (НСП) Θ_0, %, определяют по формуле

$$\Theta_0 = 1{,}1(\sum_{j=1}^{3} \Theta_j^2)^{1/2}, \quad (8)$$

где Θ_j — граница j-й неисключенной систематической погрешности.

Источниками НСП являются:

Θ_1 — погрешность, определяемая чувствительностью каналов за пределами основного рабочего диапазона ($\Theta_1 \le 2$ % по 8.3.1);

Θ_2 — погрешность измерений абсолютной чувствительности ($\Theta_2 \le 4$ % по 8.3.2);

Θ_3 — погрешность, определяемая коэффициентом линейности ($\Theta_3 \le 2$ % по 8.3.3).

Граница относительной НСП УФ МКР не должна превышать 6 %.

Суммарное относительное среднее квадратическое отклонение результатов измерений СПЭО S_{Σ_0} определяют по формуле (3).

Предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 рассчитывают по формуле

$$\Delta_0 = KS_{\Sigma_0}, \quad (9)$$

где K — коэффициент, определяемый соотношением случайной и систематических погрешностей.

Для УФ МКР $\Theta_0 > 8\ S_0$. Случайной погрешностью по сравнению с систематической пренебрегают и принимают $\Delta_0 = \Theta_0$.

Результаты поверки УФ МКР считают положительными, если предел допускаемой основной относительной погрешности не превышает 6 %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о государственной поверке согласно [4], и УФ МКР допускают к применению в качестве средства измерений характеристик УФ излучения для озонного мониторинга в соответствии с настоящим стандартом.

9.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с [4].

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] 6 WMO Guide to meteorological instruments and methods of observations, 6-th edition, WMO (World Meteorological Organization), 1996, WMO-8

[2] Комиссия по приборам и методам наблюдений. 12-я сессия Всемирной метеорологической организации. Касабланка. 4.12.98. Сокращенный и окончательный отчет с резолюциями

[3] WMO Global atmosphere watch guide. WMO edition (WMO-86)

[4] Report of the WMO meeting of experts on the quality assurance/Science experts and methods of the global atmosphere watch. WMO edition (WMO-113)

[5] ПР 50.2.006—94. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. — М.: Изд-во стандартов, 1994

[6] ПР 50.2.012—94. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений. — М.: Изд-во стандартов, 1994

[7] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — М.: Энергоатомиздат, 1986

[8] СанПиН 4557—88. Санитарные нормы УФ излучения в производственных помещениях. — М., 1988.

УДК 543.52:535.214:535.8:006.354 ОКС 17.020 17.240 Т84.10 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: средства измерений, ультрафиолетовое излучение, озонный мониторинг, энергетическая освещенность, спектральная плотность энергетической освещенности, многоканальный радиометр, приемник излучения, источник излучения

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 18.12.2001. Подписано в печать 09.01.2002. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,95. Тираж 269 экз. С 3365. Зак. 16.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru s.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru