МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ
СТАНДАРТИЗАЦИИ

**РМГ 70—
2003**

Государственная система обеспечения единства измерений

ХАРАКТЕРИСТИКИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ

Методика выполнения измерений

Издание официальное

Москва
ИПК Издательство стандартов
2004

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о рекомендациях

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГУП ВНИИОФИ) Госстандарта России

2 ВНЕСЕНЫ Госстандартом России

3 ПРИНЯТЫ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 24 от 5 декабря 2003 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2004 г. № 46-ст рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 70—2003 введены в действие в качестве рекомендаций по метрологии Российской Федерации с 1 января 2005 г.

5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящим рекомендациям публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящих рекомендаций соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© ИПК Издательство стандартов, 2004

В Российской Федерации настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

к РМГ 70—2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Характеристики ультрафиолетового излучения бактерицидных облучателей. Методика выполнения измерений

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 3. Таблица согласования	—	Украина | UA | Госпотребстандарт Украины

(ИУС № 12 2007 г.)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ХАРАКТЕРИСТИКИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ

Методика выполнения измерений

Дата введения — 2005—01—01

1 Область применения

Настоящие рекомендации определяют методику выполнения измерений (далее — МВИ) характеристик ультрафиолетового (далее — УФ) излучения для бактерицидных облучателей. Бактерицидные облучатели — ксеноновые и ртутные лампы высокого и низкого давления, создающие интенсивный поток коротковолнового импульсного периодического или непрерывного УФ излучения, применяемого для дезинфекции помещений и стерилизации воды в соответствии с нормативными документами.

Настоящие рекомендации содержат метод измерения энергетической освещенности (далее — ЭО) в спектральном диапазоне УФ-С (0,20—0,28 мкм), эффективной бактерицидной освещенности, средней ЭО импульсного периодического излучения в спектральном диапазоне УФ-С, ЭО на длине волны 0,254 мкм, лежащей в области максимального бактерицидного действия УФ излучения, а также полного потока излучения.

Для измерения ЭО бактерицидного УФ излучения применяют УФ радиометры и спектрорадиометры непрерывного и импульсного излучения, поверенные в качестве рабочих средств измерений. Нижняя граница диапазонов измерений ЭО УФ радиометров (спектрорадиометров) бактерицидного излучения составляет не более 0,01 Вт/м^2, верхняя граница — не менее 20 Вт/м^2.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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 0,04 ÷ 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—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений потока излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,03 до 0,40 мкм

Санитарные нормы и правила, действующие в государствах—участниках Содружества

Примечание — При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Требования к погрешности измерений

Границы относительной погрешности измерений энергетической освещенности бактерицидных облучателей по данной МВИ для непрерывного излучения составляют 12 %, для импульсного излучения — 15 %.

4 Средства измерений и вспомогательные устройства

В соответствии с настоящей МВИ применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

а) многоканальный радиометр «Аргус», включающий в себя радиометр УФ-С «Аргус-06» или другой УФ радиометр (спектрорадиометр), со следующими характеристиками:

- диапазон длин волн, мкм ..... 0,20—0,28,
- диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м^2 ..... 0,01—20,0,
- основная относительная погрешность, % 10,0;

б) комплект светофильтров типов ЖС-16 и БС-4;

в) кварцевый нейтральный ослабитель;

г) измерительную линейку, основная относительная погрешность, % ..... 1,0.

Применяемые средства измерений должны быть поверены органом Государственной метрологической службы.

5 Метод измерений

Метод измерений характеристик УФ излучения бактерицидных облучателей основан на прямых измерениях при преобразовании потока бактерицидного УФ излучения в электрический сигнал радиометра (спектрорадиометра) при выполнении условий спектральной и угловой коррекции чувствительности фотопреобразователя. Радиометр (спектрорадиометр) бактерицидного УФ излучения должен быть поверен в качестве рабочего средства измерений энергетической и эффективной освещенности непрерывного или импульсного УФ излучения в соответствии с ГОСТ 8.552 и ГОСТ 8.197.

6 Требования безопасности

Измерения характеристик УФ излучения бактерицидных облучателей могут проводить операторы, прошедшие инструктаж по безопасности труда при работе с источниками УФ излучения в соответствии с требованиями Санитарных норм и правил и правилами использования средств защиты персонала от УФ излучения — защитных очков, щитков, перчаток.

7 Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений допускают лиц, изучивших инструкции по эксплуатации средств измерений и вспомогательных устройств, требования настоящей МВИ, а также прошедшие инструктаж по безопасности труда при эксплуатации бактерицидных облучателей.

8 Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С ..... 10—35;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 20 °С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа ..... 84—104;
- напряжение питающей сети, В ..... 220 ± 4;
- частота питающей сети, Гц ..... 50 ± 1.

9 Подготовка к проведению измерений

При подготовке к проведению измерений выполняют следующие работы.

9.1 Включают и подготавливают к работе радиометр (спектрорадиометр) и бактерицидные облучатели в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

9.2 Проверяют состояние оптики радиометра (спектрорадиометра). На поверхности оптических деталей не допускается царапин, помутнений, жирных и других пятен.

10 Порядок проведения измерений

10.1 Для измерения ЭО бактерицидного УФ излучения выполняют следующие операции:

10.1.1 Устанавливают измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) в рабочую точку облучаемой поверхности, при этом косинусную насадку измерительного блока радиометра (спектрорадиометра) ориентируют параллельно облучаемой поверхности.

10.1.2 Определяют угловые размеры бактерицидного облучателя — горизонтальный угол φ и вертикальный угол ψ [в градусах (... °)]:

$$\varphi = \text{arctg}\,(L/R); \tag{1}$$

$$\psi = \text{arctg}\,(H/R), \tag{2}$$

где L — длина бактерицидного облучателя, мм;

H — ширина бактерицидного облучателя, мм;

R — расстояние от измерительного блока радиометра (спектрорадиометра) до центра бактерицидного облучателя, мм.

10.1.3 Включают и прогревают в течение не менее 10 мин бактерицидный облучатель.

10.1.4 Юстируют измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) по углу в горизонтальной и вертикальной плоскостях для достижения максимального отсчета.

10.1.5 Регистрируют показания каналов радиометра (спектрорадиометра) i и определяют интегральную ЭО E_i [в ваттах на квадратный метр (Вт/м^2)] УФ излучения в спектральном диапазоне УФ-С. Если сигналы превышают верхнее значение диапазона измерений радиометра (спектрорадиометра), необходимо установить на измерительный блок нейтральный кварцевый ослабитель.

10.1.6 Для оценки влияния потока инфракрасного излучения на результаты определения ЭО на измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) устанавливают светофильтр типа ЖС-16. Показания радиометра (спектрорадиометра) не должны превышать 5 % значений, полученных по 10.1.5.

10.1.7 Устанавливают на измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) светофильтр типа БС-4, регистрируют показания j и определяют интегральную ЭО E_j [в ваттах на квадратный метр (Вт/м^2)].

10.1.8 По результатам измерений угловых размеров бактерицидного облучателя определяют относительный коэффициент угловой коррекции $K(\varphi, \psi)$, приведенный в паспорте радиометра (спектрорадиометра).

10.1.9 Значение ЭО бактерицидного облучателя E_c в диапазоне УФ-С рассчитывают по формуле

$$E_c = (E_i - E_j) K(\varphi, \psi)/K_\tau, \tag{3}$$

где K_τ — интегральный коэффициент пропускания кварцевого нейтрального ослабителя в диапазоне УФ-С.

10.1.10 Для оценки среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений повторяют операции по 10.1.4—10.1.9 пять раз.

10.2 Для определения эффективной бактерицидной освещенности E_{bact} выполняют следующие операции:

10.2.1 Регистрируют показания каналов спектрорадиометра $i(\lambda)$ и $j(\lambda)$ аналогично 10.1.5 и 10.1.7 и определяют спектральную плотность энергетической освещенности (СПЭО) $E(\lambda)$, Вт/м^3, по формуле

$$E(\lambda) = [i(\lambda) - j(\lambda)]\ K(\varphi, \psi)/K_\tau, \tag{4}$$

где λ — длина волны, мкм (определяется каналом спектрорадиометра).

10.2.2 Значения эффективной бактерицидной освещенности E_{bact} автоматически рассчитывают интегрированием СПЭО с учетом табулированных спектральных коэффициентов относительной бактерицидной эффективности УФ излучения $K_{bact}(\lambda)$ с использованием компьютерных программ по формуле

$$E_{bact} = 10^{-6} \int_{0,2}^{0,4} E(\lambda)\ K_{bact}(\lambda)\ d\lambda\,. \tag{5}$$

Табулированные значения $K_{bact}(\lambda)$ приведены в таблице А.1 (приложение А).

10.3 Импульсное периодическое бактерицидное УФ излучение характеризуется средней за период энергетической освещенностью, которую измеряют аналогично 10.2.1. Среднюю ЭО импульсного периодического излучения $E_{ср}$, Вт/м², за период T определяют интегрированием СПЭО по времени t и по длине волны с использованием компьютерных программ по формуле

$$E_{ср} = 10^{-6}\ T^{-1} \int_{0,2}^{0,28} \int_{0}^{T} E(\lambda, t)\, dt\, d\lambda . \qquad (6)$$

10.4 Для определения ЭО на длине волны 0,254 мкм $E_{0,254}$ [в ваттах на квадратный метр (Вт/м²)] используют узкополосный радиометр, имеющий на длине волны 0,254 мкм спектральное разрешение не более 10 нм. Если радиометр имеет спектральное разрешение более 10 нм, необходимо использовать корригирующий интерференционный фильтр с коэффициентом пропускания $K_{\tau(0,254)}$. Значение ЭО ртутной линии на длине волны 0,254 мкм рассчитывают по формуле

$$E_{0,254} = (E_i - E_j) K(\varphi, \psi) / K_{\tau}\ K_{\tau(0,254)}, \qquad (7)$$

где E_i, E_j — значения ЭО, Вт/м², определяемые соответственно по 10.1.5 и 10.1.8.

10.5 Полный поток излучения бактерицидных ламп P, Вт, рассчитывают по формуле

$$P = \gamma\, E_c R^2, \qquad (8)$$

где γ — геометрический фактор, приведенный в технических условиях (ТУ) на бактерицидные облучатели при измерении с помощью гониометра углового распределения потока излучения;

E_c — измеренное значение ЭО, Вт/м², на расстоянии R, м, от бактерицидного облучателя.

11 Контроль погрешности результатов измерений

Контроль погрешности результатов измерений проводят по ГОСТ 8.207 в следующем порядке:

11.1 Оценивают в соответствии с 10.1.10 СКО S_o, %, результата измерений ЭО по формуле

$$S_o = \frac{[\sum^{5} (E_c - \overline{E})^2]^{1/2}}{\overline{E}\,[n(n-1)]^{1/2}} \cdot 100 , \qquad (9)$$

где E_c — результат независимого измерения;

$\overline{E}$ — среднее арифметическое результатов пяти измерений (n = 5).

11.2 Границы относительной неисключенной систематической погрешности Θ_o определяют при доверительной вероятности P = 0,95 по формуле

$$\Theta_o = 1{,}1\ (\Theta_1^2 + \Theta_2^2 + \Theta_3^2 + \Theta_4^2)^{1/2}, \qquad (10)$$

где Θ_1 — относительная погрешность средства измерений (из свидетельства о поверке); Θ_1 не превышает 10 % и является систематической при измерениях E_i и E_j;

Θ_2 — относительная погрешность регистрации показаний прибора (дискретность и др.) (I_c — J_c), Вт/м², пропорционального ЭО ультрафиолетового излучения в диапазоне УФ-С; Θ_2 не превышает 3 %;

Θ_3 — погрешность, определения относительного коэффициента угловой коррекции; Θ_3 не превышает 1 %;

Θ_4 — погрешность определения пропускания кварцевого ослабителя; Θ_4 не превышает 2 %.

11.3 Границы относительной погрешности результата измерений Δ_o рассчитывают по формуле

$$\Delta_o = K\,(\Theta_o^2/3 + \Sigma_o^2)^{1/2}, \qquad (11)$$

где K — коэффициент, определяемый соотношением случайной и неисключенной систематической погрешностей.

Границы относительной погрешности результата измерений ЭО УФ излучения бактерицидных облучателей непрерывного излучения должны быть в пределах ± 12 %, импульсного излучения — ± 15 %.

12 Оформление результатов измерений

12.1 Результаты измерений представляют по форме, принятой на предприятии, проводящем измерения.

12.2 Запись о результатах измерений должна содержать:

- дату проведения измерений;
- тип и номер средства измерений (радиометра или спектрорадиометра);
- цель проведения измерений;
- геометрические размеры бактерицидного облучателя;
- расстояние от центра бактерицидного облучателя до радиометра (спектрорадиометра);
- угловые размеры бактерицидного облучателя;
- значения ЭО, средней ЭО, эффективной бактерицидной освещенности, средней импульсной освещенности, полного потока излучения;
- границы неисключенной систематической погрешности и относительной погрешности результата измерений;
- фамилию и подпись оператора.

Приложение А
(обязательное)

Значения спектрального коэффициента относительной бактерицидной эффективности УФ излучения бактерицидного облучателя

Таблица А.1

Длина волны, нм	$K_{bact}(\lambda)$	Длина волны, нм	$K_{bact}(\lambda)$
200	0,000	260	0,950
205	0,000	265	1,000
210	0,009	270	0,980
215	0,066	275	0,900
220	0,160	280	0,760
225	0,210	285	0,540
230	0,360	290	0,330
235	0,460	295	0,150
240	0,550	300	0,030
245	0,660	305	0,006
250	0,770	310	0,001
255	0,860	315—400	0,000

УДК 543.52:535.214.535.241:535.8:006.354 МКС 17.020 Т84.10 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: энергетическая освещенность, спектральная чувствительность, средства измерений, ультрафиолетовое излучение, радиометр, спектрорадиометр, бактерицидные УФ облучатели

Рекомендации по межгосударственной стандартизации

РМГ 70—2003

Государственная система обеспечения единства измерений

ХАРАКТЕРИСТИКИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БАКТЕРИЦИДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЕЙ

Методика выполнения измерений

БЗ 1—2002/42

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 10.11.2004. Подписано в печать 30.11.2004. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,65.
Тираж 226 экз. Зак. 1080. Изд. № 3246/4. С 4533.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http: //gost.e-ecolog.ru -mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru