МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ
СТАНДАРТИЗАЦИИ

**РМГ 69—
2003**

Государственная система обеспечения единства измерений

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СОЛЯРИЕВ

Методика выполнения измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2006

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

ВНЕСЕНЫ Госстандартом России

2 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

3 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2004 г. № 45-ст рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 69—2003 введены в действие в качестве рекомендаций по метрологии Российской Федерации с 1 января 2005 г.

4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2006 г.

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
© Стандартинформ, 2006

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 69—2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Характеристики оптического излучения солярием. Методика выполнения измерений

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 2. Таблица согласования	—	Украина | UA | Госпотребстандарт Украины

(ИУС № 12 2007 г.)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СОЛЯРИЕВ

Методика выполнения измерений

Дата введения — 2005—01—01

1 Область применения

Настоящие рекомендации содержат методику выполнения измерений (далее — МВИ) характеристик оптического излучения соляриев с помощью радиометров (спектрорадиометров) непрерывного оптического излучения. Солярии представляют собой искусственные источники ультрафиолетового (далее — УФ) излучения, применяемые для компенсации недостатка УФ излучения, а также для получения быстрого и безопасного загара. В качестве источников УФ излучения (далее — УФ облучатели) используют люминесцентные лампы низкого давления, спектр излучения которых лежит в диапазоне длин волн 0,28—0,40 мкм. Излучение соляриев характеризуется энергетической освещенностью (далее — ЭО) в диапазонах УФ-А1 (0,315—0,340 мкм), УФ-А2 (0,34—0,40 мкм), УФ-А (0,315—0,400 мкм), УФ-В (0,28—0,315 мкм), УФ-С (0,2—0,28 мкм). Для образования загара в спектре излучения соляриев должно присутствовать излучение диапазонов УФ-А1, УФ-А2 и УФ-В. Присутствие в спектре излучения диапазона УФ-В должно быть строго ограничено, чтобы исключить опасное воздействие на организм человека жесткого УФ излучения. Присутствие в спектре излучения диапазона УФ-С в соляриях не допускается. При разработке и использовании соляриев необходимо контролировать характеристики УФ излучения в соответствии с нормами и рекомендациями. Средства измерений характеристик оптического излучения соляриев обеспечивают измерение ЭО в следующих диапазонах, Вт/м^2, в диапазонах длин волн:

УФ-А1 — 0,1—50,0;
УФ-А2 — 0,1—200,0;
УФ-А — 0,1—250,0;
УФ-В — 0,01—5,0;
УФ-С — 0,001—1,0.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.195—89 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения и спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн 0,25÷25,00 мкм; силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн 0,2÷25,0 мкм

ГОСТ 8.197—2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости в диапазоне длин волн от 0,04 до 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

Издание официальное

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 заменным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Требования к погрешности измерений

Границы относительной погрешности измерений ЭО соляриев по данной МВИ для непрерывного излучения составляют 12 %.

4 Средства измерений и вспомогательные устройства

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

а) многоканальный радиометр «Аргус», включающий в себя радиометры УФ излучения УФ-А (УФ-А1 и УФ-А2) «Аргус-04», УФ-В «Аргус-0,5», УФ-С «Аргус-06» или другой УФ радиометр (спектрорадиометр), со следующими характеристиками:

- диапазон длин волн, мкм ..... 0,2—0,4,
- диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м^2 ..... 0,001—250,0,
- основная относительная погрешность, %..... 10,0;

б) комплект светофильтров типов ЖС-11, ЖС-12, ЖС-16, БС-8, БС-7 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 оптического излучения соляриев основан на прямых измерениях при преобразовании потока УФ излучения в электрический сигнал радиометра (спектрорадиометра) при выполнении условий спектральной и угловой коррекции чувствительности фотопреобразователя. Радиометр (спектрорадиометр) оптического излучения соляриев должен быть поверен в качестве средства измерений энергетической и эффективной освещенности непрерывного УФ излучения в соответствии с ГОСТ 8.552, ГОСТ 8.197 и ГОСТ 8.195.

6 Требования безопасности

Измерения характеристик оптического излучения соляриев 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.

7 Требования к квалификации операторов

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

8 Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С ..... 10—35;
- относительная влажность 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 солярий 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 оптического излучения соляриев выполняют следующие операции:

10.1.1 Устанавливают измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) в рабочую точку облучаемой поверхности в центре солярия. Измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) ориентируют параллельно облучаемой поверхности.

10.1.2 Определяют угловые размеры солярия — 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 солярия, мм;

H — ширина солярия, мм;

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

10.1.3 Включают и прогревают в течение 10 мин солярий.

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_{A1}, i_{A2}, i_A, i_B, i_C и определяют интегральную ЭО $E_{i(A1)}$, $E_{i(A2)}$, $E_{i(A)}$, $E_{i(B)}$, $E_{i(C)}$ [в ваттах на квадратный метр (Вт/м^2)] УФ излучения в диапазонах соответственно УФ-А1, УФ-А2, УФ-А, УФ-В, УФ-С. Если сигналы превышают верхнее значение диапазона измерений радиометра (спектрорадиометра), необходимо установить на измерительный блок нейтральный кварцевый ослабитель.

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

10.1.7 Устанавливают поочередно на измерительный блок радиометра (спектрорадиометра) светофильтры типов БС-8 для диапазонов УФ-А1 и УФ-А2, ЖС-11 — для диапазона УФ-В, ЖС-12 — для диапазона УФ-С, регистрируют показания j_{A1}, j_{A2}, j_A, j_B, j_C и определяют интегральную ЭО $E_{j(A1)}$, $E_{(A2)}$, $E_{j(A)}$, $E_{j(B)}$, $E_{j(C)}$ [в ваттах на квадратный метр (Вт/м^2)] излучения солярия в диапазонах соответственно УФ-А1, УФ-А2, УФ-А, УФ-В и УФ-С.

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

10.1.9 Значения ЭО соляриев в диапазонах УФ-А1, УФ-А2, УФ-А, УФ-В и УФ-С рассчитывают по формулам:

$$\begin{aligned}
E_{A1} &= (E_{i(A1)} - E_{j(A1)})K(\varphi, \psi)/K_{\tau A1};\\
E_{A2} &= (E_{i(A2)} - E_{j(A2)})K(\varphi, \psi)/K_{\tau A2};\\
E_{A} &= (E_{i(A)} - E_{j(A)})K(\varphi, \psi)/K_{\tau A};\\
E_{B} &= (E_{i(B)} - E_{j(B)})K(\varphi, \psi);\\
E_{C} &= (E_{i(C)} - E_{j(C)})K(\varphi, \psi),
\end{aligned} \tag{3}$$

где $K_{\tau A1}$, $K_{\tau A2}$, $K_{\tau A}$ — интегральные коэффициенты пропускания кварцевого нейтрального ослабителя в диапазонах соответственно УФ-А1, УФ-А2, УФ-А, указанные в паспорте на ослабитель.

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 опасной и эритемной эффективной освещенности E_{eff} выполняют следующие операции:

10.2.1 Регистрируют показания каналов спектрорадиометра $i(\lambda)$ и $j(\lambda)$ [в ваттах на кубический метр (Вт/м^3)] аналогично 10.1.5 и 10.1.7 и определяют спектральную плотность энергетической освещенности (СПЭО) $E(\lambda)$ [в ваттах на кубический метр (Вт/м^3)] по формуле

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

где λ — длина волны, мкм.

10.2.2 Значения опасной и эритемной эффективной освещенности $E_{\text{eff(TLV)}}$ и $E_{\text{eff(ER)}}$ автоматически рассчитывают интегрированием СПЭО с учетом табулированных спектральных коэффициентов относительной опасной и эритемной эффективности УФ излучения $K_{\text{eff(TLV)}}(\lambda)$ и $K_{\text{eff(ER)}}(\lambda)$ с использованием компьютерных программ по формулам:

$$E_{\text{eff(TLV)}} = 10^{-6} \int_{0,2}^{0,4} E(\lambda) K_{\text{eff(TLV)}}(\lambda) d\lambda\ ; \tag{5}$$

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

Табулированные значения $K_{\text{eff(TLV)}}(\lambda)$ и $K_{\text{eff(ER)}}(\lambda)$ приведены в таблице А.1.

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 результата измерений ЭО — S_{o}, %, по формуле

$$S_{\text{o}} = \frac{[\sum_{i=1}^{n} (E_c - \overline{E})^2]^{1/2}}{\overline{E}\,[n\,(n-1)]^{1/2}} \cdot 100, \tag{7}$$

где E — 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

$$\Theta_{\text{o}} = 1{,}1(\theta_1^2 + \theta_2^2 + \theta_3^2 + \theta_4^2)^{1/2}\ , \tag{8}$$

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_{A}—j_{A}, i_{B}—j_{B}, i_{C}—j_{C}, Вт/м^2, пропорционального ЭО ультрафиолетового излучения в диапазоне соответственно УФ-А, УФ-В и 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 Δ_{o} результатов измерений рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{o}} = K(\sum_{i=1}^{3} \Theta_{\text{o}}^2/3 + S_{\text{o}}^2)^{1/2}\ , \tag{9}$$

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

Границы относительной погрешности результата измерений ЭО соляриев не должны превышать 12 %.

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 соляриев;
- расстояние от центра солярия до радиометра (спектрорадиометра);
- угловые размеры солярия;
- значения ЭО, опасной и эритемной эффективной освещенности;
- границы неисключенной систематической погрешности и относительной погрешности результата измерений;
- фамилию и подпись оператора.

Приложение А
(обязательное)

Значения спектрального коэффициента относительной опасной и эритемной эффективности УФ излучения

Таблица А.1

Длина волны, нм	Коэффициент $K_{\text{eff(TLV)}}(\lambda)$, учитывающий опасное воздействие УФ излучения по критерию TLV*	Коэффициент $K_{\text{eff(ER)}}(\lambda)$, учитывающий эритемное воздействие УФ излучения
200	0,030	1,000
205	0,051	1,000
210	0,075	1,000
215	0,095	1,000
220	0,120	1,000
225	0,150	1,000
230	0,190	1,000
235	0,240	1,000
240	0,300	1,000
245	0,360	1,000
250	0,430	1,000
255	0,520	1,000
260	0,650	1,000
265	0,810	1,000
270	1,000	1,000
275	0,960	1,000
280	0,880	1,000
285	0,770	1,000
290	0,640	1,000
295	0,540	1,000
300	0,300	0,830
305	0,060	0,330
310	0,015	0,110
315	0,003	0,018
320	0,001	0,010
325	0,000	0,007
330	0,000	0,005
335	0,000	0,004
340	0,000	0,003
345	0,000	0,0025
350	0,000	0,002
355	0,000	0,0017
360—400	0,000	0,0014

* TLV (Threshold Limit Value) — пороговое опасное излучение.

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, УФ-облучатели, солярии

Рекомендации по межгосударственной стандартизации

РМГ 69—2003

Государственная система обеспечения единства измерений

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СОЛЯРИЕВ

Методика выполнения измерений

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 19.04.2006. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная.
Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,65. Тираж 31 экз. Зак. 138. Изд. № 3462/4. С 2747.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано во ФГУП «Стандартинформ»

gost.e-ecolog.ru