

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО МЕТРОЛОГИИ

Р 50.2.053—  
2006

---

Государственная система обеспечения  
единства измерений

**ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ОСВЕЩЕННОСТИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО  
ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
ПОМЕЩЕНИЯХ**

**Методика выполнения измерений**

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2006

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о рекомендациях

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

2 ВНЕСЕНЫ Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 октября 2006 г. № 230-ст

### 4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящих рекомендаций, изменениях и поправках к ним, а также тексты изменений и поправок публикуются в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящих рекомендаций соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»*

© Стандартиформ, 2006

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

## Содержание

1	Область применения . . . . .	1
2	Нормативные ссылки . . . . .	1
3	Требования к погрешности измерений . . . . .	1
4	Средства измерений и вспомогательные устройства . . . . .	2
5	Метод измерений . . . . .	2
6	Требования безопасности . . . . .	2
7	Требования к квалификации операторов . . . . .	2
8	Условия измерений . . . . .	2
9	Подготовка к выполнению измерений . . . . .	2
10	Порядок выполнения измерений . . . . .	2
11	Контроль погрешности результатов измерений . . . . .	3
12	Оформление результатов измерений . . . . .	3

## Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

## Методика выполнения измерений

State system for ensuring the uniformity of measurements.

Measurement of irradiance of ultraviolet radiation at the working places. Methods for measurements

Дата введения — 2007—03—01

## 1 Область применения

Настоящие рекомендации распространяются на методику выполнения измерений (далее — МВИ) энергетической освещенности в диапазоне длин волн 0,2—0,4 мкм в соответствии с допустимыми уровнями ультрафиолетового (далее — УФ) излучения в производственных помещениях, указанными в санитарных нормах и правилах СанПиН 4557. В качестве средств измерений энергетической освещенности УФ-излучения используются радиометры, обеспечивающие в диапазонах длин волн УФ-А (0,315—0,400 мкм), УФ-В (0,280—0,315 мкм), УФ-С (0,20—0,28 мкм) измерения энергетической освещенности (далее — ЭО) в диапазоне от 0,001 до 50 Вт/м<sup>2</sup>.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы нормативные 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

СанПиН 4557—88 Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях.

**П р и м е ч а н и е** — При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым 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.

## 3 Требования к погрешности измерений

Предел допускаемой погрешности результата измерений ЭО УФ-излучения составляет ± 10 %.

#### 4 Средства измерений и вспомогательные устройства

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

а) Многоканальный радиометр «Аргус» или другой УФ-радиометр со следующими характеристиками:

- диапазон длин волн, мкм . . . . . 0,2—0,4;
- диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м<sup>2</sup>:  
УФ-А (0,315—0,400 мкм). . . . . 0,01—200;  
УФ-В (0,280—0,315 мкм). . . . . 0,01—200;  
УФ-С (0,20—0,28 мкм). . . . . 0,001—20;
- предел допускаемой погрешности, % . . . . . 8,0;

б) комплект светофильтров типов ЖС-12, ЖС-11, ЖС-16 и БС-8.

Применяемые средства измерений должны быть поверены органом Государственной метрологической службы.

#### 5 Метод измерений

Метод измерений ЭО УФ-излучения, основанный на прямых измерениях падающего потока излучения и преобразовании его в электрический сигнал, заключается в выполнении требований спектральной и угловой коррекции чувствительности фотопреобразователя радиометра. Радиометры для измерений ЭО УФ-излучения должны быть поверены в качестве средств измерений в соответствии с ГОСТ 8.195, ГОСТ 8.552 и ГОСТ 8.197.

#### 6 Требования безопасности

Измерения ЭО УФ-излучения могут проводить операторы, прошедшие инструктаж по безопасности труда при работе с источниками УФ-излучения.

#### 7 Требования к квалификации операторов

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

#### 8 Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

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

#### 9 Подготовка к выполнению измерений

9.1 Включают и подготавливают к работе радиометры в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

9.2 Проверяют состояние оптики радиометров. На поверхности оптических деталей не допускаются царапины, помутнения и пятна.

#### 10 Порядок выполнения измерений

При выполнении измерений ЭО УФ-излучения выполняют следующие операции:

10.1 Устанавливают измерительный блок радиометра в рабочую точку облучаемой поверхности и ориентируют его параллельно облучаемой поверхности.

10.2 Юстируют измерительный блок радиометра по углу в горизонтальной и вертикальной плоскостях для достижения максимального отсчета.

10.3 Регистрируют показания каналов радиометра, соответствующие ЭО  $E_{i(A)}$ ,  $E_{i(B)}$ ,  $E_{i(C)}$  (в ваттах на квадратный метр) УФ-облучателя в диапазонах соответственно УФ-А, УФ-В и УФ-С.

10.4 Для оценки погрешности измерений энергетической освещенности, обусловленной влиянием потока инфракрасного излучения, устанавливают на измерительный блок радиометра светофильтр типа ЖС-16. Показания радиометра не должны превышать 5 % значений энергетической освещенности, полученных по 10.3.

10.5 Устанавливают поочередно на измерительный блок радиометра светофильтры типов БС-8 для диапазона УФ-А, ЖС-11 для диапазона УФ-В, ЖС-12 для диапазона УФ-С и регистрируют сигналы каналов радиометра, соответствующие энергетической освещенности  $E_{j(A)}$ ,  $E_{j(B)}$ ,  $E_{j(C)}$  (в ваттах на квадратный метр) УФ-облучателя в диапазонах соответственно УФ-А, УФ-В и УФ-С.

10.6 Значения энергетической освещенности УФ-облучателя в диапазонах УФ-А, УФ-В и УФ-С рассчитывают по формулам:

$$E_A = (E_{i(A)} - E_{j(A)}) K_A(\varphi, \psi); \quad (1)$$

$$E_B = (E_{i(B)} - E_{j(B)}) K_B(\varphi, \psi); \quad (2)$$

$$E_C = (E_{i(C)} - E_{j(C)}) K_C(\varphi, \psi), \quad (3)$$

где  $K_A(\varphi, \psi)$ ,  $K_B(\varphi, \psi)$ ,  $K_C(\varphi, \psi)$  — коэффициенты угловой коррекции, указанные в паспорте на радиометр УФ-излучения.

10.7 Для оценки среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений повторяют операции 10.4—10.6 пять раз.

## 11 Контроль погрешности результатов измерений

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

11.1 Оценивают СКО результатов измерений  $S_o$ , %, по формуле

$$S_o = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (\bar{E} - E_i)^2 \right]^{1/2}}{\bar{E} [n(n-1)]^{1/2}}, \quad (4)$$

где  $\bar{E}$  — среднеарифметическое значение результатов пяти измерений ( $n = 5$ );

$E_i$  — результат независимого измерения.

11.2 Границы относительной неисклученной систематической погрешности результатов измерений  $\Theta_o$ , %, определяются относительной погрешностью рабочего средства измерений (из свидетельства о поверке), значение  $\Theta_o$  не должно превышать 8 %.

11.3 Границы основной относительной погрешности  $\Delta_o$  результатов измерений рассчитывают по формуле

$$\Delta_o = K (\Theta_o^2/3 + S_o^2)^{1/2}, \quad (5)$$

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

## 12 Оформление результатов измерений

12.1 Результаты измерений оформляют по форме, принятой на предприятии, проводившем измерение.

12.2 Запись о результатах измерений должна содержать:

- дату проведения измерений;
- тип и номер средства измерений;
- цель проведения измерений;
- значения энергетической освещенности в диапазонах УФ-А, УФ-В и УФ-С;
- границы основной относительной погрешности результатов измерений;
- фамилию и подпись оператора.

Ключевые слова: энергетическая освещенность, спектральная чувствительность, средства измерений, ультрафиолетовое излучение, радиометр УФ-излучения

---

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ  
УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**Методика выполнения измерений**

**Р 50.2.053—2006**

**БЗ 2—2006/482**

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

Сдано в набор 09.11.2006. Подписано в печать 22.11.2006. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,50. Тираж 282 экз. Изд. № 3498/4. Зак. 834. С 3489 .

---

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6