



**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

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»

Содержание

[1. Область применения](#)

[2. Нормативные ссылки](#)

[3. Требования к погрешности измерений](#)

[4. Средства измерений и вспомогательные устройства](#)

[5. Метод измерений](#)

[6. Требования безопасности](#)

[7. Требования к квалификации операторов](#)

[8. Условия измерений](#)

[9. Подготовка к выполнению измерений](#)

[10. Порядок выполнения измерений](#)

[11. Контроль погрешности результатов измерений](#)

[12. Оформление результатов измерений](#)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ

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/м².

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-г 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.

Примечание - 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 $\pm 10\%$.

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/м²:

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 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°C до 35°C;
- относительная влажность воздуха при температуре 20°C 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](http://www.gost.ru) 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 неисключенной систематической погрешности результатов измерений Θ_o , %, определяются относительной погрешностью рабочего средства измерений (из свидетельства о поверке), значение Θ_o не должно превышать 8 %.

11.3. Границы основной относительной погрешности Δ_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 неисключенной систематической погрешностей.

12. Оформление результатов измерений

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

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
