

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
33392—  
2015

---

## ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Метод определения показателя дискомфорта  
при искусственном освещении помещений

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2016

## 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—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН федеральным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН) и Обществом с ограниченной ответственностью «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 июля 2015 г. №78-П)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызстан	KG	Кыргызстанстандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстанстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 ноября 2015 г. № 1693-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33392—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2016 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и правок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

**Содержание**

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Расчет объединенного показателя дискомфорта <i>UGR</i> .....	2
5 Стандартная таблица значений объединенных показателей дискомфорта, приведенных к световому потоку 1000 лм .....	6
Приложение А (обязательное) Значения индексов позиции для светильников стандартного расположения в плане помещения .....	11
Приложение Б (справочное) Программные средства, позволяющие рассчитывать объединенный показатель дискомфорта и стандартную таблицу объединенного показателя дискомфорта при освещении помещений .....	12
Приложение В (рекомендуемое) Вспомогательные таблицы для расчета объединенного показателя дискомфорта <i>UGR</i> ( $\Phi_0$ ) .....	13
Приложение Г (справочное) Пример расчета объединенного показателя дискомфорта .....	17
Приложение Д (справочное) Взаимосвязь объединенного показателя дискомфорта <i>UGR</i> с показателями дискомфорта и ослепленности .....	24
Библиография .....	25

## ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Метод определения показателя дискомфорта при искусственном освещении помещений

Buildings and structures. Methods for determining unified glare rating in interior lighting

Дата введения — 2016—04—01

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения объединенного показателя дискомфорта *UGR* для общего искусственного освещения помещений на основе фотометрических данных светильников и расположения их в помещении.

1.2 Стандарт также определяет метод расчета и форму представления стандартной таблицы объединенных показателей дискомфорта *UGR*, представляющей значения объединенного показателя дискомфорта при общем искусственном освещении в стандартных строительных модулях при использовании светильника с заданными фотометрическими характеристиками.

**П р и м е ч а н и е** — Метод неприменим при расстояниях от светильников до рабочей поверхности менее 2,5 м, а также для местного освещения рабочих мест.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.332—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Световые измерения. Значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения. Общие положения

ГОСТ 26824—2010 Здания и сооружения. Методы измерения яркости

**П р и м е ч а н и е** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячным информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 26824, а также следующие термины с соответствующими определениями с учетом существующей международной практики [1]:

3.1 **геометрический фактор** (*geometric factor*)  $F_G$ , отн. ед.: Коэффициент, определяющий долю зонального светового потока, непосредственно достигающего расчетной плоскости.

3.2 **зональные световые потоки** (*zonal luminous fluxes*)  $\Phi_{zL}$  лм: Расчетные суммарные световые потоки от светильника в нижнюю полусферу, отнесенные к световому потоку 1000 лм, в четырех зонах, характеризуемых углами: от  $0^\circ$  до  $41,4^\circ$  ( $\Phi_{zL1}$ ), от  $0^\circ$  до  $60^\circ$  ( $\Phi_{zL2}$ ), от  $0^\circ$  до  $75,5^\circ$  ( $\Phi_{zL3}$ ), от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  ( $\Phi_{zL4}$ ).

3.3 **коэффициент масштаба** (*scale factor*)  $F_S$ , отн. ед.: Коэффициент для перевода значений силы света в приведенные к световому потоку 1000 лм.

3.4 **коэффициент передачи светового потока** (*transfer factor*)  $F_T$ , отн. ед.: Величина, определяемая отношением светового потока, падающего на расчетную плоскость, к прямому потоку, падающему на другую поверхность, отразившую данный световой поток:  $F_{TFW}$  — коэффициент передачи светового потока от расчетной плоскости  $F$  к стене  $W$ ;  $F_{TCW}$  — коэффициент передачи светового

потока от потолка  $C$  к стене  $W$  и  $F_{t,WW}$  — коэффициент передачи светового потока от стены  $W$  к стене  $W$ .

3.5 **коэффициент полезного действия светильника** (light output ratio of a luminaire)  $R_{LO}$ , отн. ед.: Величина, определяемая отношением светового потока светильника к суммарному световому потоку установленных в нем источников света.

3.6 **коэффициент полезного действия светильника в нижнюю полусферу** (light output ratio of a luminaire in the lower hemisphere)  $R_{DLO}$ , отн. ед.: Величина, определяемая отношением светового потока, выходящего из светильника в нижнюю полусферу, к суммарному световому потоку установленных в нем источников света.

3.7 **коэффициент распределения светового потока** (distribution factor)  $F_D$ , отн. ед.: Коэффициент, показывающий отношение светового потока, падающего на расчетную плоскость, к полному световому потоку, излучаемому светильником.

П р и м е ч а н и е — Коэффициент распределения светового потока для плоскости стандартного наблюдателя —  $F_{DF} = \Phi_{DF}/\Phi_0$ ; коэффициент распределения светового потока для стен —  $F_{DW} = R_{DLO} - F_{DF}$  и для потолка  $F_{DC} = R_{DC}$ .

3.8 **местное освещение** (spotlighting): Освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах и расположенным на высоте не более 2 м от пола.

3.9 **общее освещение** (general lighting): Освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

3.10 **объединенный показатель дискомфорта** (unified glare rating) **UGR**: Международный критерий оценки дискомфорта блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения.

3.11 **плоскость расположения линии зрения стандартного наблюдателя** (the plane of the line of sight of standard observer): Горизонтальная плоскость, располагающаяся на высоте 1,2 м от пола.

3.12 **прямой световой поток на расчетную плоскость (на высоте глаз стандартного наблюдателя)** (direct luminous flux to horizontal reference plane (at standard observer eye level))  $\Phi_{DFL}$ , лм: Часть прямого светового потока от светильника, попадающего на расчетную горизонтальную плоскость, расположенную на высоте линии зрения стандартного наблюдателя.

3.13 **световой поток светильника** (luminous flux of a luminaire)  $\Phi$ , лм: Световой поток, излучаемый светильником в пределах телесного угла 4π стерадиан.

3.14 **световой поток светильника, излучаемый в нижнюю полусферу** (luminous flux of a luminaire in the lower hemisphere),  $\Phi_{2\pi}$ , лм: Световой поток, излучаемый светильником в пределах телесного угла 2π стерадиан, направленный ниже горизонтальной плоскости, проходящей через световой центр светильника.

3.15 **симметричное светораспределение** (disymmetric distribution): Распределение силы света светильников, фотометрическое тело которых имеет две плоскости симметрии относительно оптической оси.

3.16 **стандартный наблюдатель** (standard observer): Приемник излучения, кривая относительной спектральной чувствительности которого соответствует относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения  $I(\lambda)$  для дневного зрения, определяемой по ГОСТ 8.332.

3.17 **стандартная таблица **UGR** светильника** (standard UGR table): Таблица значений объединенных показателей дискомфорта, которые могут быть получены при использовании данного светильника для освещения помещений, имеющих размеры типовых строительных модулей.

3.18 **таблица приведенных значений **UGR****: (uncorrected UGR table): Таблица значений объединенного показателя дискомфорта, приведенных к световому потоку светильника 1000 лм.

#### 4 Расчет объединенного показателя дискомфорта **UGR**

4.1 Объединенный показатель дискомфорта **UGR** в соответствии с [2, 3] определяют по формуле

$$UGR = 8 \lg \left[ \frac{0,25}{L_a} \sum_{i=1}^N \frac{L_i^2 \omega_i}{P_i^2} \right], \quad (1)$$

где  $N$  — число светильников в осветительной установке;  
 $L_i$  — габаритная яркость светящей части  $i$ -го светильника в направлении глаз наблюдателя,  $\text{kD/m}^2$ ;

$\omega_i$  — телесный угол светящихся частей  $i$ -го светильника из точки наблюдения,  $\text{ср}$ ;

$L_a$  — яркость фона,  $\text{kD/m}^2$ ,  $L_a = E_{\text{ind}}/\pi^2$ , где  $E_{\text{ind}}$  — отраженная составляющая вертикальной освещенности на уровне глаз стандартного наблюдателя. Отраженная составляющая вертикальной освещенности на высоте линии зрения стандартного наблюдателя согласно [2] принимается равной отраженной вертикальной освещенности стен на данной высоте, т.е.  $E_{\text{ind}} = E_{\text{ind}}$ ;

$p$  — индекс позиции для  $i$ -го светильника, учитывающий его размещение относительно линии зрения наблюдателя.

4.2 Индекс позиции  $p$ , определяют интерполяцией данных таблицы А.1 приложения А в зависимости от относительных координат положения центра светильника  $x_T/y_R$ ,  $H/y_R$  в системе координат относительно стандартного наблюдателя. Данная система координат имеет центр  $O$  в точке расположения стандартного наблюдателя.  $y_R$  — координата центра светильника по направлению линии зрения,  $x_T$  — координата центра светильника в направлении, перпендикулярном линии зрения,  $H$  — высота установки светильника над уровнем линии зрения стандартного наблюдателя. Все координаты относятся к центру светильника. Приведенные в таблице А.1 приложения А параметры  $x_T/y_R$ ,  $H/y_R$  определяются в соответствии с рисунком 1.

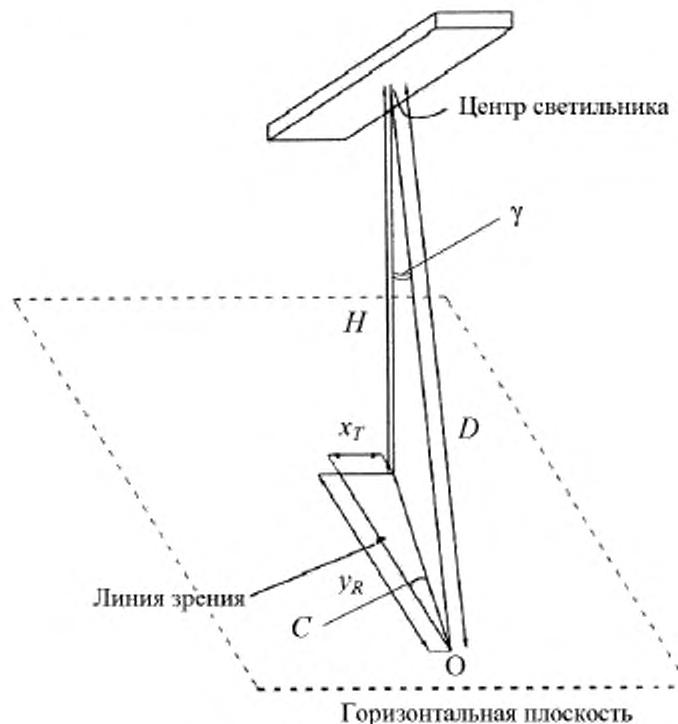


Рисунок 1 — Расположение центра светильника относительно стандартного наблюдателя по [3]

4.3 Для расчета объединенного показателя дискомфорта  $UGR$  на соответствие требованиям норм используют формулы (1)–(4), определяющие его через силу света светильников в направлении точки расположения стандартного наблюдателя, расстояние от стандартного наблюдателя до видимой площади светящей поверхности, светильника  $D$ , индекс позиции светильника  $p$  и отраженной составляющей освещенности стен на высоте линии зрения стандартного наблюдателя  $E_{\text{ind}}$ . Значения сил света содержатся в файлах фотометрических данных на светильник в таблицах силы света [4] или в формате *ies* [5] в формате *ltd*.

$$UGR = 8 \lg \sum_{i=1}^N \left[ \frac{\pi}{4E_{WID}} \frac{I_{C\gamma i}^2 A_i}{A_i^2 D_i^2 p_i^2} \right] \quad (2)$$

или с введением коэффициента  $K_i = \frac{\pi}{4 p_i^2 D_i^2}$ :

$$UGR = 8 \lg \sum_{i=1}^N \left[ \frac{K_i}{E_{WID}} \frac{I_{C\gamma i}^2}{A_i} \right], \quad (3)$$

$$UGR = 8 \lg \sum_{i=1}^N \left[ \frac{K_i I_{C\gamma i}^2}{A_i} \right] - 8 \lg E_{WID}, \quad (4)$$

где  $I_{C\gamma i}$  — сила света  $i$ -го светильника в направлении стандартного наблюдателя, определяется вертикальным углом  $\gamma$  и азимутальным углом  $C$  в системе координат  $OC\gamma$  с центром в точке расположения стандартного наблюдателя в соответствии с рисунком 1;

$$C = \operatorname{arccotg} \frac{x_r}{y_r} \text{ — азимутальный угол;}$$

$$\gamma = \arccos \frac{H}{D} \text{ — меридиональный угол;}$$

$A$  — площадь проекции светящихся поверхностей светильника на плоскость, перпендикулярную линии зрения, в соответствии с рисунком 2, определяемая по формулам:

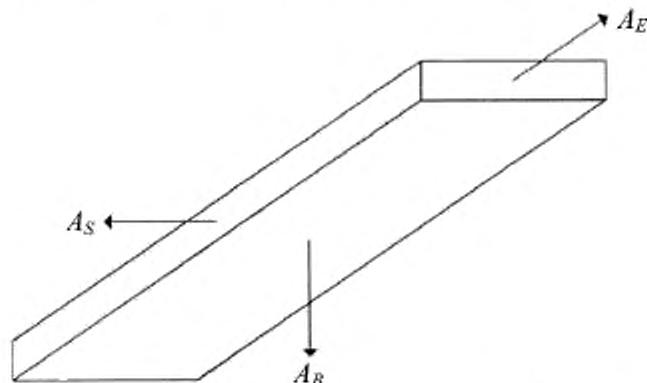


Рисунок 2 — Расположение светящихся поверхностей светильника, видимых стандартному наблюдателю

— при направлении линии зрения вдоль продольной оси светильников

$$A = A_B \frac{H}{D} + A_S \frac{x_r}{D} + A_E \frac{y_r}{D}; \quad (5)$$

— при направлении линии зрения поперек продольной оси светильников

$$A = A_B \frac{H}{D} + A_S \frac{y_r}{D} + A_E \frac{x_r}{D}, \quad (6)$$

где  $D = \sqrt{(H^2 + x_r^2 + y_r^2)}$ . (7)

4.4 Отраженную составляющую освещенности на стенах помещения  $E_{WID}$  определяют по формуле

$$E_{WID} = \frac{F_{UWID} N \Phi_0}{A_W} = B F_{UWID}, \quad (8)$$

где  $F_{UWID}$  — коэффициент использования отраженных световых потоков для стен;  
 $N$  — число светильников в помещении;  
 $\Phi_0 = 1000$  лм;  
 $A_W$  — общая площадь стен,  $\text{м}^2$ , между рабочей плоскостью и плоскостью расположения светильников;

(9)

$$B = 1000 \frac{N}{A_W}. \quad (9)$$

Расчет  $E_{WID}$  выполняют на основе табличных значений силы света  $I_{cy}$  в зависимости от азимутального угла  $C$  с интервалом  $15^\circ$  (от  $0^\circ$  до  $345^\circ$ ) и в зависимости от меридионального угла  $\gamma$  с интервалом  $5^\circ$  (от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ ) в такой последовательности:

- рассчитывают зональные световые потоки  $\Phi_{zL1}$ ,  $\Phi_{zL2}$ ,  $\Phi_{zL3}$  и  $\Phi_{zL4}$ :
- $\Phi_{zL1}$  = зональный световой поток (от  $0^\circ$  до  $40^\circ$ ) +  $0,130 \times$  зональный поток (от  $40^\circ$  до  $50^\circ$ ),
- $\Phi_{zL2}$  = зональный световой поток (от  $0^\circ$  до  $60^\circ$ ),
- $\Phi_{zL3}$  = зональный световой поток (от  $0^\circ$  до  $70^\circ$ ) +  $0,547 \times$  зональный поток (от  $70^\circ$  до  $80^\circ$ ),
- $\Phi_{zL4}$  = зональный световой поток (от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ );
- рассчитывают общий зональный световой поток:

$$\Phi_{zL} = \Phi_{zL1} F_{GL1} + \Phi_{zL2} F_{GL2} + \Phi_{zL3} F_{GL3} + \Phi_{zL4} F_{GL4}; \quad (10)$$

- рассчитывают коэффициенты распределения  $F_{DF}$ ,  $F_{DW}$ ,  $F_{DC}$ :

$$F_{DF} = \Phi_{zL} / \Phi_0, \quad (11)$$

$$F_{DW} = R_{DLO} - F_{DF}, \quad (12)$$

$$F_{DC} = R_{ULO}; \quad (13)$$

- рассчитывают коэффициент использования для стен  $F_{UWID}$ :

$$F_{UWID} = F_{DF} \cdot F_{T,FW} + F_{DW} (F_{T,WW} - 1) + F_{DC} \cdot F_{T,CW}. \quad (14)$$

4.5 Значения  $UGR(\Phi_0)$  рассчитывались для распределения силы света светильника, приведенного к потоку  $\Phi_0 = 1000$  лм; для получения фактических значений объединенного показателя дискофорта  $UGR$  они должны быть пересчитаны по формуле

$$UGR(\Phi) = UGR(\Phi_0) + 8 \lg \left( \frac{\Phi}{\Phi_0} \right), \quad (15)$$

где  $UGR(\Phi_0)$  — приведенное значение  $UGR$  для потока 1000 лм;  
 $\Phi$  — фактический полный поток источников света в светильнике.  
Отраженную составляющую для стен помещения определяют по формуле

$$F_{WID} = F_{UWID} \cdot B. \quad (16)$$

Для определения объединенного показателя дискомфорта рекомендуется использовать программные средства, приведенные в приложении Б.

4.6 Объединенный показатель дискомфорта  $UGR$  в помещениях соответствует нормам, если его значение не превышает нормированного.

## 5 Стандартная таблица значений объединенных показателей дискомфорта, приведенных к световому потоку 1000 лм

5.1 Стандартные таблицы объединенных показателей дискомфорта  $UGR$  являются характеристиками дискомфортной блескости, которая возникает при искусственном освещении помещений и зависит от характеристик помещения и применяемых светильников [3]. Таблицы рассчитывают на основе файлов фотометрических данных на светильник в формате .ies и .lvt или на основе табличных значений сил света, оформленных по [4]. Рекомендуется использовать программные средства, перечень которых приведен в приложении Б.

5.2 Таблицу значений объединенных показателей дискомфорта  $UGR$  ( $\Phi_0$ ), приведенных к условному световому потоку  $\Phi_0 = 1000$  лм, рассчитывают для стандартных условий освещения, при которых:

- светильники располагают в помещении равномерно по площади в соответствии с рисунками 3 и 4;

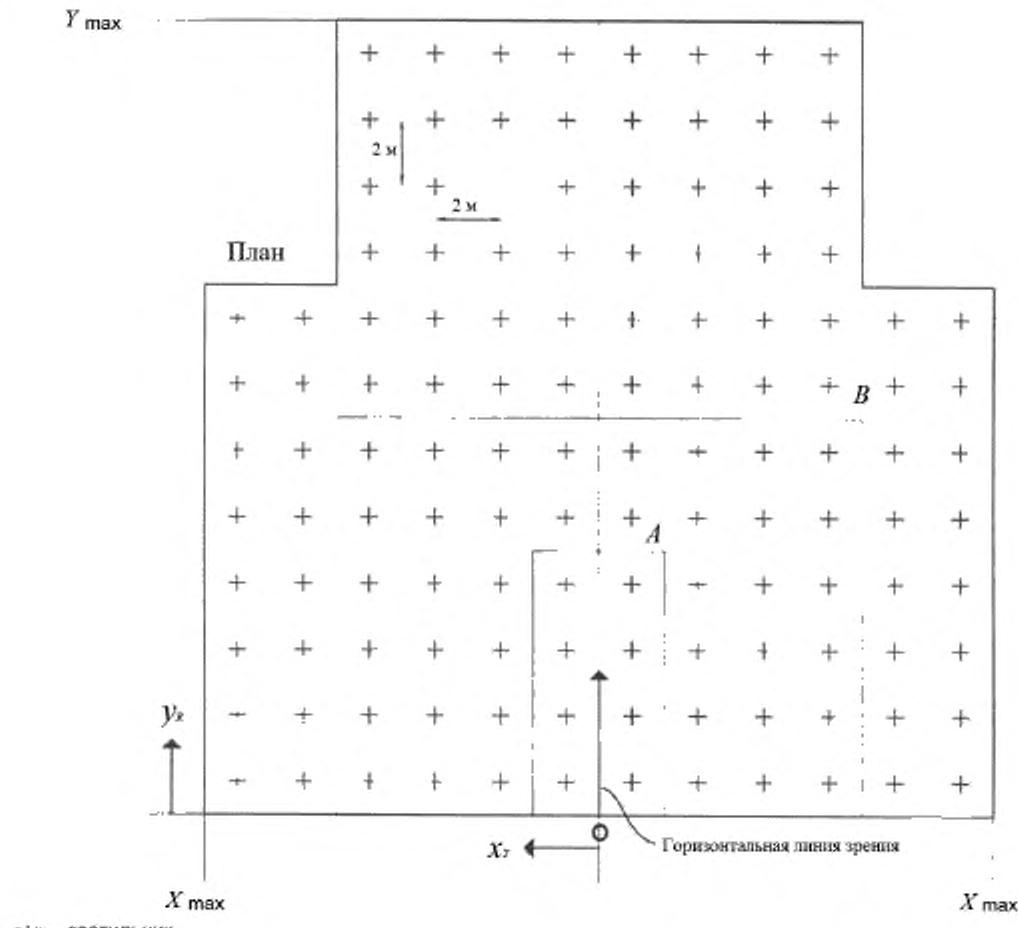


Рисунок 3 — Стандартное расположение светильников в плане по [3] (площадь  $A$  соответствует размерам  $2H \times 4H$ , площадь  $B$  соответствует размерам  $8H \times 6H$ )

- стандартный наблюдатель располагается в центральной точке  $O$  у стены помещения, и его линия зрения направлена горизонтально к центру противоположной стены помещения;
- высота размещения выходных отверстий светильников выше уровня линии зрения стандартного наблюдателя на 2 м;
- расстояние между светильниками равно 2 м в обоих направлениях  $x_T$  и  $y_R$ , где  $x_T$  — расстояние между вертикальными плоскостями, параллельными линии зрения и проходящими через центр светильника и через наблюдателя,  $y_R$  — расстояние,

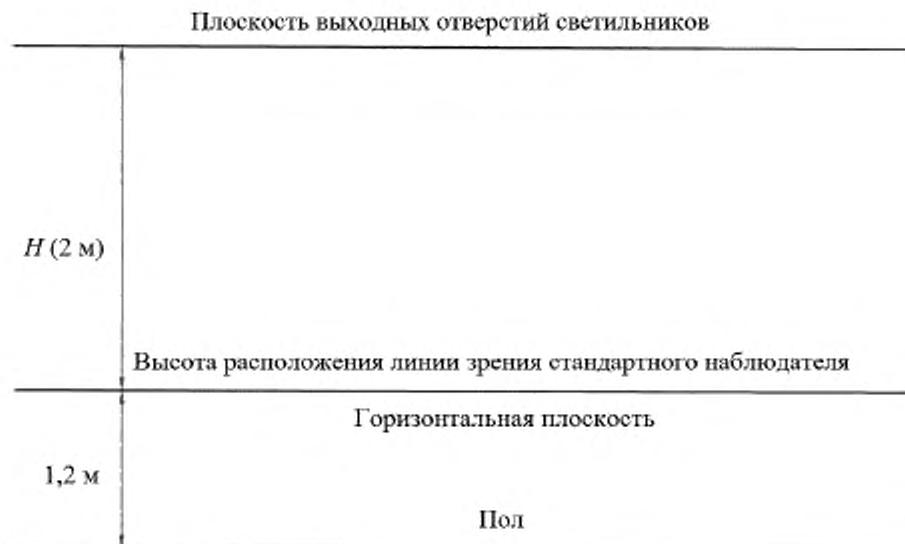


Рисунок 4 — Размеры стандартного модуля в разрезе

параллельное направлению линии зрения, от наблюдателя до вертикальной плоскости, перпендикулярной направлению линии зрения и проходящей через центр светильника в соответствии с рисунками 3 и 4;

- отношение расстояния между центрами прилегающих светильников к высоте расположения их над расчетной плоскостью  $F_S$  равно 1:1;
- высота стены над расчетной плоскостью 2,0 м;
- линия зрения стандартного наблюдателя расположена на высоте 1,2 м от пола, что соответствует линии зрения сидящего человека;
- размеры помещения  $X$  и  $Y$  выражены через высоту установки светильников над плоскостью линии зрения стандартного наблюдателя  $H$ ; размер помещения  $X$  определяют перпендикулярно линии зрения, а размер помещения  $Y$  — параллельно линии зрения стандартного наблюдателя;
- распределение силы света светильника приведено в нормализованной форме:  $\text{кд}/1000 \text{ лм}$ .

Пример таблицы значений объединенных показателей дискомфорта, приведенных к 1000 лм  $UGR$  ( $\Phi_0$ ), представлен в таблице 1. Значения  $UGR$  в таблице 1 приведены для 19 стандартных помещений, относительные размеры которых выражены через высоту установки светильников, для пяти комбинаций коэффициентов отражения поверхностей помещений и для поперечного и продольного размещений светильников по отношению к линии стандартного наблюдателя. Форма таблиц 1 и 2 соответствует требованиям Международной комиссии по освещению (МКО), приведенным в [3].

5.3 Расчет значений для стандартной таблицы значений  $UGR$ , приведенных к 1000 лм, выполняют по формулам (5)–(14) в соответствии с разделом 4.

Для расчетов используют вспомогательную таблицу 2, а также таблицы В.1–В.4, приведенные в приложении В.

Значения азимутальных углов  $C$ , меридиональных углов  $u$  и отношений  $H/D$ ,  $x_T/D$ ,  $y_R/D$  для стандартного расположения светильников обобщены в таблице В.1 приложения В.

В соответствии с таблицей А.1 приложения А на основе линейной интерполяции определяют индексы позиции  $\rho$ , для стандартного расположения светильников.

Таблица 1 — Значения объединенных показателей дискомфорта  $UGR(\Phi_0)$  для светильника с симметричным светораспределением (для условного светового потока  $\Phi = 1000$  лм)

		Объединенный показатель дискомфорта $UGR$									
Коэффициенты отражения	Потолок	0,70	0,70	0,50	0,50	0,30	0,70	0,70	0,50	0,50	0,30
	Стены	0,50	0,30	0,50	0,30	0,30	0,50	0,30	0,50	0,30	0,30
	Пол	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Относительные размеры помещений		Направление линии зрения поперек продольной оси светильников					Направление линии зрения вдоль продольной оси светильников				
		ширина, $X$	длина, $Y$								
2H	2H	8,9	10,5	9,3	10,8	11,1	10,6	12,2	11,0	12,5	12,9
	3H	10,4	11,9	10,8	12,2	12,6	12,4	13,8	12,8	14,2	14,5
	4H	10,9	12,3	11,3	12,6	13,0	13,1	14,4	13,5	14,8	15,2
	6H	11,5	12,7	11,9	13,1	13,5	13,6	14,8	14,0	15,2	15,6
	8H	11,7	12,9	12,1	13,3	13,7	13,7	14,9	14,2	15,3	15,7
	12H	12,0	13,2	12,4	13,5	14,0	13,8	14,9	14,2	15,3	15,7
4H	2H	9,6	11,0	10,0	11,3	11,7	11,0	12,4	11,4	12,7	13,1
	3H	11,3	12,5	11,7	12,9	13,3	13,0	14,1	13,4	14,5	14,9
	4H	12,0	13,0	12,4	13,4	13,9	13,9	14,9	14,3	15,3	15,7
	6H	12,6	13,5	13,1	14,0	14,4	14,5	15,4	15,0	15,8	16,3
	8H	13,0	13,8	13,5	14,2	14,7	14,7	15,5	15,2	16,0	16,4
	12H	13,4	14,1	13,8	14,6	15,0	14,8	15,6	15,3	16,0	16,5
8H	4H	12,4	13,2	12,8	13,6	14,1	14,0	14,9	14,5	15,3	15,8
	6H	13,2	13,8	13,6	14,3	14,8	14,8	15,4	15,2	15,9	16,4
	8H	13,6	14,2	14,1	14,7	15,2	15,0	15,6	15,5	16,1	16,6
	12H	14,1	14,6	14,6	15,1	15,7	15,2	15,7	15,7	16,2	16,8
12H	4H	12,4	13,2	12,9	13,6	14,1	14,0	14,8	14,5	15,2	15,7
	6H	13,2	13,8	13,7	14,3	14,8	14,8	15,4	15,3	15,9	16,4
	8H	13,8	14,3	14,3	14,8	15,3	15,1	15,6	15,6	16,1	16,7

На следующем этапе определяют отраженную составляющую на стенах помещений  $E_{wid}$ . Расчет зональных световых потоков проводят

Таблица 2 — Таблица расчета зональных световых потоков светильника

θ	φ	Азимутальный угол с. град												Средний интенсивность	Зональный коэффициент	Поле I/F										
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
85	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
90	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
95	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
105	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
110	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
115	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
120	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
130	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
135	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
140	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
145	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
150	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
155	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
160	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
165	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
170	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
175	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
180	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Полные потоки от 0° до 90° (лк)

Полные потоки от 90° до 180° (лк)

с использованием таблицы 2 на основе значений силы света.

В таблице В.2 приложения В содержатся значения коэффициентов  $B$  по формуле (9) для расчета отраженной составляющей освещенности стен в помещении.

В таблицу В.3 приложения В сведены значения геометрических факторов для стандартного расположения светильников.

Коэффициенты передачи светового потока в зависимости от индекса помещения, комбинации коэффициентов отражения потолка, стен и расчетной поверхности сведены в таблицу В.4 приложения В.

5.4 Поскольку значения в стандартной таблице приведены для распределения силы света светильника, приведенного к потоку 1000 лм, для получения фактических значений объединенного показателя дискомфорта  $UGR$  они должны быть пересчитаны по формуле (15).

Пример расчета объединенного показателя дискомфорта  $UGR$  приведен в приложении Г.

5.5 Сопоставление значений объединенного показателя дискомфорта  $UGR$  с нормируемыми в некоторых документах показателем дискомфорта  $M$  и показателем ослепленности  $P$  приведены в приложении Д.

Приложение А  
(обязательное)

Значения индексов позиции для светильников стандартного расположения в плане помещения

Таблица А.1

$x/\mu$	$y/\mu$	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90
0,00	1,00	1,26	1,53	1,90	2,35	2,86	3,50	4,20	5,00	6,00	7,00	8,10	9,25	10,35	11,70	13,15	14,70	15,20	—	—	—
0,10	1,05	1,22	1,46	1,80	2,20	2,75	3,40	4,10	4,80	5,80	6,80	8,00	9,10	10,30	11,60	13,00	14,60	16,10	—	—	—
0,20	1,12	1,30	1,50	1,80	2,20	2,66	3,18	3,68	4,60	5,50	6,50	7,60	8,75	9,85	11,20	12,70	14,00	15,70	—	—	—
0,30	1,22	1,38	1,60	1,87	2,25	2,70	3,25	3,90	4,60	5,45	6,45	7,40	8,40	9,50	10,85	12,10	13,70	15,00	—	—	—
0,40	1,32	1,47	1,70	1,98	2,35	2,80	3,30	3,90	4,60	5,40	6,40	7,30	8,30	9,40	10,60	11,90	13,20	14,60	16,00	—	—
0,50	1,43	1,60	1,82	2,10	2,48	2,91	3,40	3,98	4,70	5,50	6,40	7,30	8,30	9,40	10,50	11,75	13,00	14,40	15,70	—	—
0,60	1,55	1,72	1,98	2,30	2,65	3,10	3,60	4,10	4,80	5,50	6,40	7,35	8,40	9,40	10,50	11,70	13,00	14,10	15,40	—	—
0,70	1,70	1,88	2,12	2,48	2,87	3,30	3,78	4,30	4,88	5,60	6,60	7,40	8,50	9,50	10,50	11,70	12,85	14,00	15,20	—	—
0,80	1,82	2,00	2,32	2,70	3,08	3,50	3,92	4,50	5,10	5,75	6,60	7,50	8,60	9,50	10,60	11,75	12,80	14,00	15,10	—	—
0,90	1,95	2,20	2,54	2,90	3,30	3,70	4,20	4,75	5,30	6,00	6,75	7,70	8,70	9,65	10,75	11,80	12,90	14,00	15,00	16,00	—
1,00	2,11	2,40	2,75	3,10	3,50	3,91	4,40	5,00	5,60	6,20	7,00	7,90	8,80	9,75	10,80	11,90	12,95	14,00	15,00	16,00	—
1,10	2,30	2,56	2,92	3,30	3,72	4,20	4,70	5,25	5,80	6,55	7,20	8,15	9,00	9,90	10,95	12,00	13,00	14,30	15,00	16,00	—
1,20	2,40	2,75	3,12	3,50	3,80	4,35	4,85	5,50	6,05	6,70	7,50	8,30	9,20	10,00	11,02	12,10	13,10	14,00	15,00	16,00	—
1,30	2,55	2,90	3,30	3,70	4,20	4,65	5,20	5,70	6,30	7,00	7,70	8,55	9,35	10,20	11,20	12,25	13,20	14,00	15,00	16,00	—
1,40	2,70	3,10	3,50	3,90	4,35	4,85	5,35	5,85	6,50	7,25	8,00	8,70	9,50	10,40	11,40	12,40	13,25	14,05	15,00	16,00	—
1,50	2,85	3,15	3,65	4,10	4,55	5,00	5,50	6,20	6,80	7,50	8,20	8,85	9,70	10,55	11,50	12,50	13,30	14,05	15,02	16,00	—
1,60	2,95	3,40	3,80	4,25	4,75	5,20	5,75	6,30	7,00	7,65	8,40	9,00	9,80	10,80	11,75	12,60	13,40	14,20	15,10	16,00	—
1,70	3,10	3,55	4,00	4,50	4,90	5,40	5,95	6,50	7,20	7,80	8,50	9,20	10,00	10,85	11,85	12,75	13,45	14,20	15,10	16,00	—
1,80	3,26	3,70	4,20	4,65	5,10	5,60	6,10	6,75	7,40	8,00	8,65	9,35	10,10	11,00	11,90	12,80	13,50	14,20	15,10	16,00	—
1,90	3,43	3,86	4,30	4,75	5,20	5,70	6,30	6,90	7,50	8,17	8,80	9,50	10,20	11,00	12,00	12,82	13,55	14,20	15,10	16,00	—
2,00	3,50	4,00	4,50	4,90	5,35	5,80	6,40	7,10	7,70	8,30	8,90	9,60	10,40	11,10	12,00	12,85	13,60	14,30	15,10	16,00	—
2,10	3,60	4,17	4,65	5,05	5,50	6,00	6,60	7,20	7,82	8,45	9,00	9,75	10,50	11,20	12,10	12,90	13,70	14,35	15,10	16,00	—
2,20	3,75	4,25	4,72	5,20	5,60	6,10	6,70	7,35	8,00	8,55	9,15	9,85	10,60	11,30	12,10	12,90	13,70	14,40	15,15	16,00	—
2,30	3,85	4,35	4,80	5,25	5,70	6,22	6,80	7,40	8,10	8,65	9,30	9,90	10,70	11,40	12,20	12,95	13,70	14,40	15,20	16,00	—
2,40	3,95	4,40	4,90	5,35	5,80	6,30	6,90	7,50	8,20	8,80	9,40	10,00	10,80	11,50	12,25	13,00	13,75	14,45	15,20	16,00	—
2,50	4,00	4,50	4,95	5,40	5,85	6,40	6,95	7,55	8,25	8,85	9,50	10,05	10,85	11,55	12,30	13,00	13,80	14,50	15,25	16,00	—
2,60	4,07	4,55	5,05	5,47	5,95	6,45	7,00	7,65	8,35	8,95	9,55	10,10	10,90	11,60	12,32	13,00	13,80	14,50	15,25	16,00	—
2,70	4,10	4,60	5,10	5,53	6,00	6,50	7,05	7,70	8,40	9,00	9,60	10,16	10,92	11,63	12,35	13,00	13,80	14,50	15,25	16,00	—
2,80	4,15	4,62	5,15	5,56	6,05	6,55	7,08	7,73	8,45	9,05	9,65	10,20	10,95	11,65	12,35	13,00	13,80	14,50	15,25	16,00	—
2,90	4,20	4,65	5,17	5,60	6,07	6,57	7,12	7,75	8,50	9,10	9,70	10,23	10,95	11,65	12,35	13,00	13,80	14,50	15,25	16,00	—
3,00	4,22	4,67	5,20	5,65	6,12	6,60	7,15	7,80	8,55	9,12	9,70	10,23	10,95	11,65	12,35	13,00	13,80	14,50	15,25	16,00	—

Приложение Б  
(справочное)

Программные средства, позволяющие рассчитывать объединенный показатель дискомфорта и стандартную таблицу объединенного показателя дискомфорта при освещении помещений

Г.1 Программа расчета искусственного освещения DIALux – [www.dial.com](http://www.dial.com).  
Г.2 Программа расчета искусственного освещения Relux Pro – [www.relux.biz](http://www.relux.biz).

Приложение В  
(рекомендуемое)Вспомогательные таблицы для расчета объединенного показателя дискомфорта  $UGR(\Phi_0)$ 

Таблица В.1 — Промежуточные коэффициенты для стандартного расположения светильников

$x_l/H = 0,5$						
$y_n/H$	С, град	γ, град	$K$	$H/D$	$y_n/D$	$x_l/D$
0,5	45,00	35,26	—	0,8165	0,4082	0,4082
1,5	18,43	57,69	0,00412	0,5345	0,8018	0,2673
2,5	11,31	68,58	0,00541	0,3651	0,9129	0,1826
3,5	8,13	74,21	0,00473	0,2722	0,9526	0,1361
4,5	6,34	77,55	0,00386	0,2157	0,9705	0,1078
5,5	5,19	79,74	0,00308	0,1782	0,9800	0,0891
6,5	4,40	81,28	0,00243	0,1516	0,9855	0,0758
7,5	3,81	82,42	0,00197	0,1319	0,9891	0,0659
8,5	3,37	83,30	0,00163	0,1166	0,9915	0,0583
9,5	3,01	84,00	0,00137	0,1045	0,9931	0,0523
10,5	2,73	84,57	0,00116	0,0947	0,9944	0,0474
11,5	2,49	85,03	0,00100	0,0865	0,9530	0,0433

Продолжение таблицы В.1

$x_l/H = 1,5$						
$y_n/H$	С, град	γ, град	$K$	$H/D$	$y_n/D$	$x_l/D$
0,5	71,57	57,69	—	0,5345	0,2673	0,8018
1,5	45,00	64,76	0,00155	0,4264	0,6396	0,6396
2,5	30,96	71,07	0,00294	0,3244	0,8111	0,4867
3,5	23,20	75,29	0,00329	0,2540	0,8890	0,3810
4,5	18,43	78,10	0,00292	0,2063	0,9283	0,3094
5,5	15,26	80,05	0,00249	0,1728	0,9503	0,2592
6,5	12,99	81,47	0,00209	0,1482	0,9636	0,2224
7,5	11,31	82,55	0,00177	0,1296	0,9723	0,1945
8,5	10,01	83,39	0,00150	0,1151	0,9782	0,1726
9,5	8,97	84,06	0,00129	0,1034	0,9825	0,1551
10,5	8,13	84,61	0,00111	0,9390	0,9856	0,1408
11,5	7,43	85,07	0,00097	0,0859	0,9879	0,1289

Продолжение таблицы В.1

$x_l/H = 2,5$						
$y_n/H$	С, град	γ, град	$K$	$H/D$	$y_n/D$	$x_l/D$
0,5	78,69	68,58	—	0,3651	0,1826	0,9129
1,5	59,04	71,07	0,00053	0,3244	0,4867	0,8111
2,5	45,00	74,21	0,00119	0,2722	0,6804	0,6804
3,5	35,54	76,91	0,00166	0,2265	0,7926	0,5661
4,5	29,05	79,01	0,00183	0,1907	0,8581	0,4767
5,5	24,44	80,60	0,00176	0,1633	0,8981	0,4082
6,5	21,04	81,83	0,00159	0,1421	0,9239	0,3553
7,5	18,43	82,79	0,00140	0,1255	0,9412	0,3137
8,5	16,39	83,56	0,00124	0,1122	0,9533	0,2804
9,5	14,74	84,19	0,00109	0,1013	0,9621	0,2532
10,5	13,39	84,71	0,00096	0,0923	0,9687	0,2306
11,5	12,26	85,14	0,00084	0,0847	0,9737	0,2117

## Продолжение таблицы В.1

$x_H/H = 3,5$						
$y_H/H$	С, град	γ, град	K	$H/D$	$y_H/D$	$x_H/D$
0,5	81,87	74,21	—	0,2722	0,1361	0,9526
1,5	66,80	75,29	0,00024	0,2540	0,3810	0,8890
2,5	54,46	76,91	0,00053	0,2265	0,5661	0,7926
3,5	45,00	78,58	0,00083	0,1980	0,6931	0,6931
4,5	37,87	80,05	0,00105	0,1728	0,7775	0,6047
5,5	32,47	81,28	0,00115	0,1516	0,8339	0,5307
6,5	28,30	82,29	0,00113	0,1342	0,8725	0,4698
7,5	25,02	83,11	0,00106	0,1200	0,8996	0,4198
8,5	22,38	83,79	0,00099	0,1081	0,9193	0,3785
9,5	20,22	84,36	0,00090	0,0983	0,9338	0,3440
10,5	18,43	84,84	0,00081	0,0900	0,9448	0,3149
11,5	16,93	85,24	0,00073	0,0829	0,9534	0,2902

## Продолжение таблицы В.1

$x_H/H = 4,5$						
$y_H/H$	С, град	γ, град	K	$H/D$	$y_H/D$	$x_H/D$
0,5	83,66	77,55	—	0,2157	0,1078	0,9705
1,5	71,57	78,10	0,00015	0,2063	0,3094	0,9283
2,5	60,95	79,01	0,00027	0,1907	0,4767	0,8581
3,5	52,13	80,05	0,00045	0,1728	0,6047	0,7775
4,5	45,00	81,07	0,00059	0,1552	0,6985	0,6985
5,5	39,29	81,99	0,00072	0,1393	0,7664	0,6271
6,5	34,70	82,79	0,00077	0,1255	0,8157	0,5647
7,5	30,96	83,48	0,00078	0,1136	0,8519	0,5112

## Окончание таблицы В.1

$x_H/H = 5,5$						
$y_H/H$	С, град	γ, град	K	$H/D$	$y_H/D$	$x_H/D$
0,5	84,81	79,74	—	0,1782	0,0891	0,9800
1,5	74,74	80,05	—	0,1728	0,2592	0,9503
2,5	65,56	80,60	0,00017	0,1633	0,4082	0,8981
3,5	57,53	81,28	0,00026	0,1516	0,5307	0,8339
4,5	50,71	81,99	0,00036	0,1393	0,6271	0,7664
5,5	45,00	82,67	0,00044	0,1275	0,7013	0,7013
6,5	40,24	83,30	0,00052	0,1166	0,7582	0,6415
7,5	36,25	83,86	0,00056	0,1069	0,8018	0,5880

Таблица В.2—Значения коэффициента В для расчета отраженной составляющей освещенности стен в зависимости от индекса помещения

Размеры по оси X	Размеры по оси Y	Индекс помещения	Число светильников	Площадь стен	B
2H	2H	1,00	4	32,00	125,00
	3H	1,20	6	40,00	150,00
	4H	1,33	8	48,00	166,67
	6H	1,50	12	64,00	187,50
	8H	1,60	16	80,00	200,00
	12H	1,71	24	112,00	214,29
4H	2H	1,33	8	48,00	166,67
	3H	1,71	12	56,00	214,29
	4H	2,00	16	64,00	250,00
	6H	2,40	24	80,00	300,00
	8H	2,67	32	96,00	333,33
	12H	3,00	48	128,00	375,00
8H	4H	2,67	32	96,00	333,33
	6H	3,43	48	112,00	428,57
	8H	4,00	64	128,00	500,00
	12H	4,80	96	160,00	600,00
12H	4H	3,00	48,00	128,00	375,00
	6H	4,00	72,00	144,00	500,00
	8H	4,80	96,00	160,00	600,00

Таблица В.3 — Геометрические факторы в зависимости от индекса помещения

Размеры по оси X	Размеры по оси Y	Индекс помещения	$F_{G11}$	$F_{G12}$	$F_{G13}$	$F_{G14}$
2H	2H	1,00	0,690	0,109	0,085	-0,016
	3H	1,20	0,578	0,200	0,127	-0,018
	4H	1,33	0,528	0,218	0,170	-0,017
	6H	1,50	0,485	0,215	0,222	-0,012
	8H	1,60	0,466	0,207	0,249	-0,006
	12H	1,71	0,448	0,198	0,272	0,005
4H	2H	1,33	0,528	0,218	0,170	-0,017
	3H	1,71	0,394	0,275	0,268	-0,020
	4H	2,00	0,338	0,257	0,351	-0,018
	6H	2,40	0,296	0,203	0,449	-0,006
	8H	2,67	0,280	0,165	0,499	-0,006
	12H	3,00	0,264	0,125	0,541	0,027
8H	4H	2,67	0,280	0,165	0,499	0,006
	6H	3,43	0,248	0,058	0,628	0,032
	8H	4,00	0,239	-0,012	0,690	0,058
	12H	4,80	0,232	-0,084	0,740	0,098
12H	4H	3,00	0,264	0,125	0,541	0,027
	6H	4,00	0,238	-0,003	0,677	0,063
	8H	4,80	0,232	-0,084	0,740	0,098

Таблица В.4 — Коэффициент передачи светового потока в зависимости от индекса помещения и коэффициентов отражения потолка, стен и расчетной плоскости

Коэффициенты отражения света потолка/стен/расчетной плоскости, %	X	2H	2H	2H	2H	2H	2H	4H	4H	4H	4H
	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H
	k	1,00	1,20	1,33	1,50	1,60	1,71	1,33	1,71	2,00	2,40
70/50/20	$F_{T,FW}$	0,220	0,199	0,187	0,174	0,167	0,160	0,187	0,158	0,142	0,124
	$F_{T,WW}^{-1}$	0,422	0,376	0,351	0,322	0,307	0,290	0,351	0,295	0,265	0,230
	$F_{T,CW}$	0,646	0,571	0,531	0,488	0,466	0,443	0,531	0,439	0,389	0,335
70/30/20	$F_{T,FW}$	0,188	0,173	0,164	0,154	0,149	0,143	0,164	0,142	0,129	0,114
	$F_{T,WW}^{-1}$	0,217	0,196	0,184	0,171	0,164	0,156	0,184	0,159	0,144	0,127
	$F_{T,CW}$	0,553	0,497	0,465	0,432	0,415	0,397	0,465	0,393	0,351	0,307
50/50/20	$F_{T,FW}$	0,198	0,178	0,166	0,154	0,147	0,141	0,166	0,140	0,125	0,108
	$F_{T,WW}^{-1}$	0,380	0,338	0,314	0,287	0,273	0,257	0,314	0,263	0,235	0,204
	$F_{T,CW}$	0,445	0,393	0,365	0,335	0,320	0,304	0,364	0,301	0,267	0,230
50/30/20	$F_{T,FW}$	0,172	0,157	0,148	0,138	0,133	0,128	0,148	0,126	0,114	0,100
	$F_{T,WW}^{-1}$	0,198	0,179	0,167	0,155	0,147	0,140	0,167	0,143	0,129	0,113
	$F_{T,CW}$	0,386	0,346	0,324	0,301	0,288	0,276	0,324	0,272	0,244	0,212
30/30/20	$F_{T,FW}$	0,157	0,141	0,132	0,123	0,118	0,113	0,132	0,112	0,100	0,087
	$F_{T,WW}^{-1}$	0,181	0,162	0,151	0,139	0,132	0,124	0,151	0,128	0,115	0,101
	$F_{T,CW}$	0,227	0,203	0,190	0,176	0,169	0,161	0,190	0,159	0,142	0,124

Окончание таблицы В.4

Коэффициенты отражения света потолка/стен/расчетной плоскости, %	$X$	4H	4H	8H	8H	8H	12H	12H	12H
	$Y$	8H	12H	4H	6H	8H	12H	4H	6H
	$k$	2,67	3,00	2,67	3,43	4,00	4,80	3,00	4,00
70/50/20	$F_{T,FW}$	0,115	0,105	0,115	0,094	0,083	0,071	0,105	0,083
	$F_{T,WW^{-1}}$	0,211	0,190	0,211	0,175	0,155	0,133	0,190	0,153
	$F_{T,CW}$	0,307	0,279	0,307	0,247	0,215	0,183	0,279	0,216
70/30/20	$F_{T,FW}$	0,106	0,098	0,106	0,088	0,078	0,067	0,098	0,078
	$F_{T,WW^{-1}}$	0,117	0,106	0,117	0,098	0,088	0,076	0,106	0,086
	$F_{T,CW}$	0,283	0,259	0,283	0,231	0,203	0,174	0,259	0,204
50/50/20	$F_{T,FW}$	0,100	0,091	0,100	0,081	0,071	0,061	0,091	0,071
	$F_{T,WW^{-1}}$	0,187	0,167	0,187	0,154	0,137	0,117	0,167	0,134
	$F_{T,CW}$	0,211	0,191	0,211	0,169	0,147	0,125	0,191	0,148
50/30/20	$F_{T,FW}$	0,093	0,085	0,093	0,076	0,067	0,058	0,085	0,068
	$F_{T,WW^{-1}}$	0,104	0,094	0,104	0,087	0,078	0,067	0,094	0,077
	$F_{T,CW}$	0,196	0,179	0,196	0,158	0,140	0,120	0,179	0,140
30/30/20	$F_{T,FW}$	0,081	0,074	0,081	0,066	0,058	0,049	0,074	0,058
	$F_{T,WW^{-1}}$	0,092	0,083	0,092	0,077	0,069	0,059	0,083	0,067
	$F_{T,CW}$	0,114	0,104	0,114	0,092	0,081	0,069	0,104	0,081

Приложение Г  
(справочное)

## Пример расчета объединенного показателя дискомфорта

Пример расчета значения объединенного показателя дискомфорта  $UGR$  и расчета стандартной таблицы  $UGR$  ( $\Phi$ ) приведен для прямоугольного помещения с относительными размерами  $2H \times 4H$  и стандартным расположением светильников, где  $H$  — высота расположения светильников над расчетной плоскостью при коэффициентах отражения потолка — 0,7; стен — 0,5; пола — 0,2.

## Г.1 Исходные фотометрические и геометрические данные на светильник

Исходные фотометрические данные значений силы света для меридиональных ( $C$ ) и азимутальных углов ( $\gamma$ ) светильника приведены в таблице Г.1. Полярное распределение кривой силы света показано на рисунке Г.1.

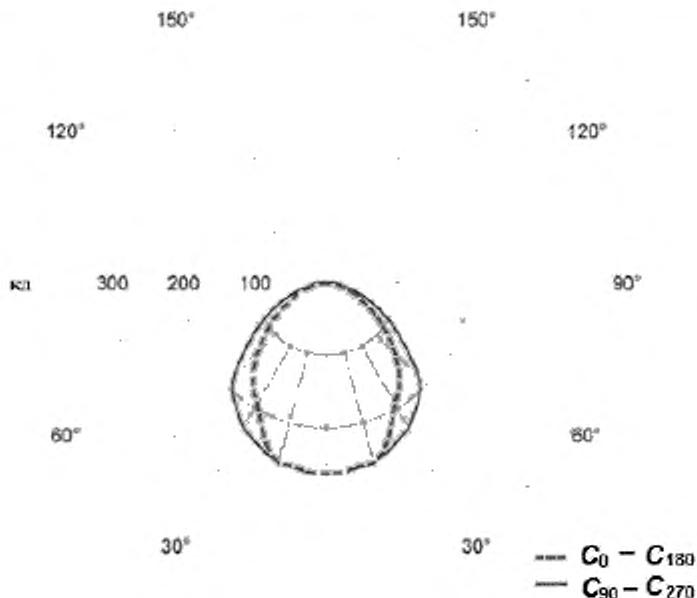


Рисунок Г.1 — Кривая силы света светильника с симметричным светораспределением

Площади светящих частей светильника взяты из паспортных данных на светильник:

- площадь основания  $A_B = 0,316 \text{ м}^2$ ;
- площадь боковой части  $A_S = 0,0 \text{ м}^2$ ;
- площадь торца  $A_E = 0 \text{ м}^2$ .

Таблица Г.1—Значения силы света светильника, кд, приведенного к световому потоку 1000 лм

Меридиональный угол γ, град	Азимутальный угол С, град														
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210
0	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
5	264	265	264	265	264	263	264	265	264	265	264	264	264	264	264
10	258	257	258	260	262	261	260	260	258	257	258	258	257	258	257
15	258	257	256	256	256	258	257	258	266	256	257	257	258	256	256
20	242	244	246	249	249	251	249	249	246	244	242	244	246	249	249
25	216	218	223	232	238	240	250	251	252	223	216	216	223	232	232
30	193	194	197	208	222	231	232	231	222	197	194	193	194	197	194
35	178	179	181	182	194	214	217	214	194	182	181	179	178	174	179
40	158	160	162	167	171	189	204	189	171	167	162	160	158	160	160
45	136	135	140	145	153	163	184	163	153	145	140	135	136	135	135
50	114	115	118	123	130	143	152	143	130	123	118	114	115	113	115
55	92	94	99	105	111	119	125	119	111	105	99	94	92	90	94
60	72	73	77	86	92	99	101	99	92	86	77	73	72	70	73
65	54	55	59	65	75	79	79	75	66	59	55	54	55	56	55
70	44	44	43	47	55	61	60	61	55	47	44	44	43	47	44
75	27	29	34	33	36	44	43	44	36	33	29	27	29	33	29
80	22	21	20	18	21	25	25	21	18	20	21	22	21	20	21
85	14	14	13	12	8	8	9	9	9	12	13	14	14	12	13
90	5	5	4	3	1	0	0	0	1	3	4	5	5	3	4

Таблица Г.2 — Пример расчета зональных световых потоков

Абсолютный угол С (рад)												Погрешность измерения от 0° до 90° (рад) №1 (L)												Погрешность измерения от 0° до 90° (рад) №2 (L)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
E		F		G/F		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		W		X		Y		Z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450	465	480	495	510	525	540	555	570	585	600	615	630	645	660	675	690	705	720	735	750	765	780	795	810	825	840	855	870	885	900	915	930	945	960	975	990	1005	1020	1035	1050	1065	1080	1095	1110	1125	1140	1155	1170	1185	1200	1215	1230	1245	1260	1275	1290	1305	1320	1335	1350	1365	1380	1395	1410	1425	1440	1455	1470	1485	1500	1515	1530	1545	1560	1575	1590	1605	1620	1635	1650	1665	1680	1695	1710	1725	1740	1755	1770	1785	1800	1815	1830	1845	1860	1875	1890	1905	1920	1935	1950	1965	1980	1995	2010	2025	2040	2055	2070	2085	2100	2115	2130	2145	2160	2175	2190	2205	2220	2235	2250	2265	2280	2295	2310	2325	2340	2355	2370	2385	2400	2415	2430	2445	2460	2475	2490	2505	2520	2535	2550	2565	2580	2595	2610	2625	2640	2655	2670	2685	2695	2710	2725	2740	2755	2770	2785	2800	2815	2830	2845	2860	2875	2890	2905	2920	2935	2950	2965	2980	2995	3010	3025	3040	3055	3070	3085	3100	3115	3130	3145	3160	3175	3190	3205	3220	3235	3250	3265	3280	3295	3310	3325	3340	3355	3370	3385	3400	3415	3430	3445	3460	3475	3490	3505	3520	3535	3550	3565	3580	3595	3610	3625	3640	3655	3670	3685	3700	3715	3730	3745	3760	3775	3790	3805	3820	3835	3850	3865	3880	3895	3910	3925	3940	3955	3970	3985	3995	4010	4025	4040	4055	4070	4085	4100	4115	4130	4145	4160	4175	4190	4205	4220	4235	4250	4265	4280	4295	4310	4325	4340	4355	4370	4385	4400	4415	4430	4445	4460	4475	4490	4505	4520	4535	4550	4565	4580	4595	4610	4625	4640	4655	4670	4685	4700	4715	4730	4745	4760	4775	4790	4805	4820	4835	4850	4865	4880	4895	4910	4925	4940	4955	4970	4985	4995	5010	5025	5040	5055	5070	5085	5100	5115	5130	5145	5160	5175	5190	5205	5220	5235	5250	5265	5280	5295	5310	5325	5340	5355	5370	5385	5400	5415	5430	5445	5460	5475	5490	5505	5520	5535	5550	5565	5580	5595	5610	5625	5640	5655	5670	5685	5695	5710	5725	5740	5755	5770	5785	5795	5810	5825	5840	5855	5870	5885	5895	5910	5925	5940	5955	5970	5985	5995	6010	6025	6040	6055	6070	6085	6095	6110	6125	6140	6155	6170	6185	6195	6210	6225	6240	6255	6270	6285	6295	6310	6325	6340	6355	6370	6385	6395	6410	6425	6440	6455	6470	6485	6495	6510	6525	6540	6555	6570	6585	6595	6610	6625	6640	6655	6670	6685	6695	6710	6725	6740	6755	6770	6785	6795	6810	6825	6840	6855	6870	6885	6895	6910	6925	6940	6955	6970	6985	6995	7010	7025	7040	7055	7070	7085	7095	7110	7125	7140	7155	7170	7185	7195	7210	7225	7240	7255	7270	7285	7295	7310	7325	7340	7355	7370	7385	7395	7410	7425	7440	7455	7470	7485	7495	7510	7525	7540	7555	7570	7585	7595	7610	7625	7640	7655	7670	7685	7695	7710	7725	7740	7755	7770	7785	7795	7810	7825	7840	7855	7870	7885	7895	7910	7925	7940	7955	7970	7985	7995	8010	8025	8040	8055	8070	8085	8095	8110	8125	8140	8155	8170	8185	8195	8210	8225	8240	8255	8270	8285	8295	8310	8325	8340	8355	8370	8385	8395	8410	8425	8440	8455	8470	8485	8495	8510	8525	8540	8555	8570	8585	8595	8610	8625	8640	8655	8670	8685	8695	8710	8725	8740	8755	8770	8785	8795	8810	8825	8840	8855	8870	8885	8895	8910	8925	8940	8955	8970	8985	8995	9010	9025	9040	9055	9070	9085	9095	9110	9125	9140	9155	9170	9185	9195	9210	9225	9240	9255	9270	9285	9295	9310	9325	9340	9355	9370	9385	9395	9410	9425	9440	9455	9470	9485	9495	9510	9525	9540	9555	9570	9585	9595	9610	9625	9640	9655	9670	9685	9695	9710	9725	9740	9755	9770	9785	9795	9810	9825	9840	9855	9870	9885	9895	9910	9925	9940	9955	9970	9985	9995	10010	10025	10040	10055	10070	10085	10095	10110	10125	10140	10155	10170	10185	10195	10210	10225	10240	10255	10270	10285	10295	10310	10325	10340	10355	10370	10385	10395	10410	10425	10440	10455	10470	10485	10495	10510	10525	10540	10555	10570	10585	10595	10610	10625	10640	10655	10670	10685	10695	10710	10725	10740	10755	10770	10785	10795	10810	10825	10840	10855	10870	10885	10895	10910	10925	10940	10955	10970	10985	10995	11010	11025	11040	11055	11070	11085	11095	11110	11125	11140	11155	11170	11185	11195	11210	11225	11240	11255	11270	11285	11295	11310	11325	11340	11355	11370	11385	11395	11410	11425	11440	11455	11470	11485	11495	11510	11525	11540	11555	11570	11585	11595	11610	11625	11640	11655	11670	11685	11695	11710	11725	11740	11755	11770	11785	11795	11810	11825	11840	11855	11870	11885	11895	11910	11925	11940	11955	11970	11985	11995	12010	12025	12040	12055	12070	12085	12095	12110	12125	12140	12155	12170	12185	12195	12210	12225	12240	12255	12270	12285	12295	12310	12325	12340	12355	12370	12385	12395	12410	12425	12440	12455	12470	12485	12495	12510	12525	12540	12555	12570	12585	12595	12610	12625	12640	12655	12670	12685	12695	12710	12725	12740	12755	12770	12785	12795	12810	12825	12840	12855	12870	12885	12895	12910	12925	12940	12955	12970	12985	12995	13010	13025	13040	13055	13070	13085	13095	13110	13125	13140	13155	13170	13185	13195	13210	13225	13240	13255	13270	13285	13295	13310	13325	13340	13355	13370	13385	13395	13410	13425	13440	13455	13470	13485	13495	13510	13525	13540	13555	13570	13585	13595	13610	13625	13640	13655	13670	13685	13695	13710	13725	13740	13755	13770	13785	13795	13810	13825	13840	13855	13870	13885	13895	13910	13925	13940	13955	13970	13985	13995	14010	14025	14040	14055	14070	14085	14095	14110	14125	14140	14155	14170	14185	14195	14210	14225	14240	14255	14270	14285	14295	14310	14325	14340	14355	14370	14385	14395	14410	14425	14440	14455	14470	14485	14495	14510	14525	14540	14555	14570	14585	14595	14610	14625	14640	14655	14670	14685	14695	14710	14725	14740	14755	14770	14785	14795	14810	14825	14840	14855	14870	14885	14895	14910	14925	14940	14955	14970	14985	14995	15010	15025	15040	15055	15070	15085	15095	15110	15125	15140	15155	15170	15185	15195	15210	15225	15240	15255	15270	15285	15295	15310	15325	15340	15355	15370	15385	15395	15410	15425	15440	15455	15470	15485	15495	15510	15525	15540	15555	15570	15585	15595	15610	15625	15640	15655	15670	15685	15695	15710	15725	15740	15755	15770	15785	15795	15810	15825	15840	15855	15870	15885	15895	15910	15925	15940	15955	15970	15985	15995	16010	16025	16040	16055	16070	16085	16095	16110	16125	16140	16155	16170	16185	16195	16210	16225	16240	16255	16270	16285	16295	16310	16325	16340	16355	16370	16385	16395	16410	16425	16440	16455	16470	16485	16495	16510	16525	16540	16555	16570	16585	16595	16610	16625	16640	16655	16670	16685	16695	16710	16725	16740	16755	16770	16785	16795	16810	16825	16840	16855	16870	16885	16895	16910	16925	16940	16955	16970	169

Окончанье таблушки Г.2

**Г.2 Расчет отраженной составляющей освещенности для стен помещения  $E_{w,0}$** **Г.2.1 Расчет значений освещенности от многократных отражений для стен  $E_{w,0}$** 

Расчет  $E_{w,0}$  начинают с определения коэффициентов полезного действия светильника (общий, в нижнюю полусферу, в верхнюю полусферу)  $R_{0,0}$ ,  $R_{0,0,0}$ ,  $R_{0,0,0,0}$  и выполняют с использованием таблицы Г.2.

По вспомогательной таблице В.2 или по формуле (1) для стандартного модуля 2Н x 4Н находим индекс помещения  $I = 1,33$ .

По таблице Г.2 и приведенным в ней значениям силы света рассчитывают суммарные зональные световые потоки  $\Phi_{z,1}$ ,  $\Phi_{z,2}$ ,  $\Phi_{z,3}$ ,  $\Phi_{z,4}$  с учетом значений коэффициентов полезного действия в нижнюю полусферу  $R_{0,0,0}$ ,  $R_{0,0,0,0}$ .

$$\Phi_{z,1} = \text{Зональный световой поток (от } 0^\circ \text{ до } 40^\circ) + 0,130 \times \text{Зональный световой поток (от } 40^\circ \text{ до } 50^\circ);$$

$$\Phi_{z,2} = \text{Зональный световой поток (от } 0^\circ \text{ до } 60^\circ);$$

$$\Phi_{z,3} = \text{Зональный световой поток (от } 0^\circ \text{ до } 70^\circ) + 0,547 \times \text{Зональный световой поток (от } 70^\circ \text{ до } 80^\circ);$$

$$\Phi_{z,4} = \text{Зональный световой поток (от } 0^\circ \text{ до } 90^\circ).$$

Расчетные значения зональных световых потоков сводятся в таблицу Г.3.

Таблица Г.3 — Расчетные значения зональных световых потоков

Зона, град	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90
Зональный световой поток, лм	25,00	72,26	106,26	119,98	115,57	95,32	66,39	37,43	11,91

$$\Phi_{z,1} = 338,52 \text{ лм};$$

$$\Phi_{z,2} = 534,39 \text{ лм};$$

$$\Phi_{z,3} = 621,25 \text{ лм};$$

$$\Phi_{z,4} = 650,12 \text{ лм}.$$

Г.2.2 По формуле (10) рассчитывают общий зональный световой поток  $\Phi_z$ , используя значения геометрических факторов по таблице В.3:

$$\begin{aligned} \Phi_z = \Phi_{z,1} \cdot F_{az,1} + \Phi_{z,2} \cdot F_{az,2} + \Phi_{z,3} \cdot F_{az,3} + \Phi_{z,4} \cdot F_{az,4} = 338,52 F_{az,1} + 534,39 F_{az,2} + \\ + 621,25 F_{az,3} + 650,12 F_{az,4} = (338,52 \cdot 0,528) + (534,39 \cdot 0,218) + (621,25 \cdot 0,170) + \\ + [650,12 \cdot (-0,017)] = 389,80 \text{ лм}. \end{aligned}$$

Г.2.3 Последовательно находят коэффициенты распределения зонального светового потока:

$$F_{DF} = \Phi_z / \Phi_0 = 389,80 / 1000 = 0,39;$$

$$F_{DW} = R_{0,0} - F_{DF} = 0,65 - 0,39 = 0,26;$$

$$F_{DC} = R_{0,0,0} = 0.$$

Г.2.4 С помощью таблицы В.4 определяют коэффициенты передачи  $F_{T,FW}$ ,  $(F_{T,WW}^{-1})$ ,  $F_{T,CW}$ , вычисляют коэффициент использования отраженных потоков  $F_{U,WW}$  для стен с данным индексом помещения по формуле

$$\begin{aligned} F_{U,WW} = F_{DF} \cdot F_{T,FW} + F_{DW} (F_{T,WW} - 1) + F_{DC} \cdot F_{T,CW} = \\ = (0,39 \cdot 0,187) + (0,26 \cdot 0,351) + (0,0 \cdot 0,531) = 0,1642. \end{aligned} \quad (Г.1)$$

Для того чтобы получить значение  $E_{w,0}$ , умножают значение  $F_{U,WW}$  на значение  $B$ , определенное по таблице В.2 приложения В:

$$E_{w,0} = 0,1642 \cdot 166,67 = 27,37 \text{ лк.}$$

При расчете стандартной таблицы UGR этот расчет выполняют для каждого из 19 стандартных индексов помещений и комбинаций коэффициентов отражения потолка, стен и пола.

**Г.3 Расчет коэффициентов  $K$** 

В рассматриваемом помещении с относительными размерами 2Н x 4Н стандартные условия освещения соответствуют равномерному размещению в нем восьми светильников, как показано на рисунке 3 (область А).

По таблице В.2 приложения В для стандартных условий освещения модуля размерами 2Н x 4Н определяют значения  $K$ . Полученные значения сводят в таблицу Г.4.

Таблица Г.4 — Расчетные значения коэффициентов  $K$

$y_0/H$	$x_0/H$	$K_i$	Примечание
0,5	0,5	—	Светильники, расположенные налево от наблюдателя
1,5	0,5	0,0041	
2,5	0,5	0,0054	
3,5	0,5	0,0047	
0,5	0,5	—	Светильники, расположенные направо от наблюдателя
1,5	0,5	0,0041	
2,5	0,5	0,0054	
3,5	0,5	0,0047	

**Г.4 Расчет значений силы света светильников  $I_{C_y}$** 

По таблице В.1 находят значения азимутального угла  $C$  и меридионального угла  $у$  и по таблице Г.1 линейной интерполяцией определяют значения силы света  $I_{C_y}$ . Результаты заносят в таблицу Г.5. Значения для случаев  $y_R/H = 0,5$  и  $x_T/H = 0,5$  не учитывают, поскольку не видны наблюдателю.

Таблица Г.5 — Расчет значений силы света от светильников при направлении линии зрения поперек продольной оси светильников

$y_R/H$	$x_T/H$	$C$ , град	$у$ , град	$I_{C_y}$ , кд
1,5	0,5	18,4	57,7	83,03
2,5	0,5	11,3	68,6	47,12
3,5	0,5	8,1	74,2	29,70
1,5	0,5	341,6	57,7	83,03
2,5	0,5	348,7	68,6	47,12
3,5	0,5	351,9	74,2	29,70

Для силы света от светильников, расположенных справа от стандартного наблюдателя, азимутальные углы  $C$  равны:

$$360^\circ - 18,4^\circ = 341,6^\circ;$$

$$360^\circ - 11,3^\circ = 348,7^\circ;$$

$$360^\circ - 8,1^\circ = 351,9^\circ.$$

Таким образом, определяют значения силы света  $I_{C_y}$  для направления линии зрения поперек продольной оси светильников.

На практике бывает, что направление линии зрения стандартного наблюдателя располагается вдоль продольной оси светильников. Для направления линии зрения вдоль продольной оси светильников также необходимо определить значения  $I_{C_y}$ . В этом случае данную таблицу повторяют, но с азимутальными углами  $C$ , увеличенными на  $90^\circ$  (см. таблицу Г.6).

Таблица Г.6 — Расчет значений силы света от светильников при направлении линии зрения вдоль продольной оси светильников

$y_R/H$	$x_T/H$	$C$ , град	$у$ , град	$I_{C_y}$ , кд
1,5	0,5	108,4	57,7	106,55
2,5	0,5	101,3	68,6	65,57
3,5	0,5	98,1	74,2	46,22
1,5	0,5	71,6	57,7	106,55
2,5	0,5	78,7	68,6	65,57
3,5	0,5	81,9	74,2	46,22

Для светильников, расположенных направо от наблюдателя, азимутальные углы  $C$  в этом случае равны:

$$90^\circ - 18,4^\circ = 71,6^\circ;$$

$$90^\circ - 11,3^\circ = 78,7^\circ;$$

$$90^\circ - 8,1^\circ = 81,9^\circ.$$

**Г.5 Расчет площади проекции светящих элементов светильника на плоскость, перпендикулярную линии зрения**

По формулам (6) и (7) вычисляют площадь проекции светящих площадей светильника на плоскость, перпендикулярную линии зрения:

$A = A_B \cdot H/D + A_S \cdot x_T/D + A_E \cdot y_R/D$  (при направлении линии зрения, направленной вдоль продольной оси светильников);

$A = A_B \cdot H/D + A_S \cdot y_R \cdot x_T/D + A_E \cdot x_T/D$  (при направлении линии зрения, направленной поперек продольной оси светильников).

Для этого используют информацию о площади светящих поверхностей светильника, приведенную в пункте Г.1, и значения  $H/D$  по таблице В.2 приложения В:

- площадь основания  $A_B = 0,316 \text{ м}^2$ ;

- площадь боковой части  $A_S = 0,0 \text{ м}^2$ ;

- площадь торца  $A_E = 0,0 \text{ м}^2$ .

Полученные данные сводят в таблицу Г.7.

Таблица Г.7 — Значения площади проекции светящих элементов светильника на плоскости, перпендикулярной линии зрения

$y_i/H$ , отн. ед.	$x_i/H$ , отн. ед.	$H/D$ , отн. ед.	$A, \text{м}^2$
1,5	0,5	0,535	0,169
2,5	0,5	0,365	0,115
3,5	0,5	0,272	0,088
1,5	0,5	0,535	0,169
2,5	0,5	0,365	0,115
3,5	0,5	0,272	0,088

**Г.6 Расчет объединенных показателей дискомфорта**Вычисления  $UGR$  проводят, используя формулу

$$UGR = 8 \lg \sum_{i=1}^N \left[ \frac{K_i I_{Cyl}^2}{A_i} \right] - 8 \lg E_{WID}. \quad (\text{Г.2})$$

При направлении линии зрения поперек продольной оси светильников

$$UGR = 8 \lg \left\{ \left( \frac{0,0041 \cdot 83,03^2}{0,169} \right) + \left( \frac{0,0054 \cdot 47,12^2}{0,115} \right) + \left( \frac{0,0047 \cdot 29,70^2}{0,088} \right) \right\} - 8 \lg (27,37);$$

$$+ \left( \frac{0,0041 \cdot 83,03^2}{0,169} \right) + \left( \frac{0,0054 \cdot 47,12^2}{0,115} \right) + \left( \frac{0,0047 \cdot 29,70^2}{0,088} \right) \right\} - 8 \lg (27,37);$$

$$UGR = 8 \lg (167,25 + 104,26 + 48,21 + 167,25 + 104,26 + 48,21) - 8 \lg (27,37) =$$

$$= 22,45 - 11,50 = 10,95 = 11,0.$$

При направлении линии зрения вдоль продольной оси светильников:

$$UGR = 8 \lg \left\{ \left( \frac{0,0041 \cdot 106,55^2}{0,169} \right) + \left( \frac{0,0054 \cdot 65,57^2}{0,115} \right) + \left( \frac{0,0047 \cdot 46,26^2}{0,088} \right) \right\} - 8 \lg (27,37);$$

$$+ \left( \frac{0,0041 \cdot 106,55^2}{0,169} \right) + \left( \frac{0,0054 \cdot 65,57^2}{0,115} \right) + \left( \frac{0,0047 \cdot 46,22^2}{0,088} \right) \right\} - 8 \lg (27,37);$$

$$UGR = 8 \lg (275,43 + 201,89 + 116,75 + 275,43 + 201,89 + 116,75) - 8 \lg (27,37) =$$

$$= 24,60 - 11,50 = 13,1.$$

Приложение Д  
(справочное)**Взаимосвязь объединенного показателя дискомфорта  $UGR$  с показателями дискомфорта и ослепленности**

Для перевода показателя дискомфорта  $M$  и показателя ослепленности  $P$ , использующихся в некоторых ранее выпущенных нормативных документах, в объединенный показатель дискомфорта  $UGR$  следует использовать таблицу Д.1 и таблицу Д.2.

Таблица Д.1 — Соотношение между показателем дискомфорта  $M$  и объединенным показателем дискомфорта  $UGR$

$M$	15	25	40	60	90
$UGR$	14	18	21	24	27

Таблица Д.2 — Соотношение между показателем ослепленности  $P$  и объединенным показателем дискомфорта  $UGR$

$P$	10	20	40	60	80	150
$UGR$	19	22	24	25	26	28

### Библиография

- [1] ЕН 12665:2011 Свет и освещение. Основные термины и критерии, устанавливающие требования к освещению (Light and lighting — Basic terms and criteria for specifying lighting requirements)
- [2] CIE TR 117—1995 Дискомфортная блескость в помещениях — Публикация Международной комиссии по освещению (МКО) (Discomfort Glare in Interior Lighting)
- [3] CIE TR 190:2010 Расчет и форма представление таблицы значений объединенного показателя дискомфорта для светильников применяемых в помещениях — Публикация Международной комиссии по освещению (МКО) (Calculation and Presentation of Unified Glare Rating Tables for Indoor Lighting Luminaires)
- [4] ЕН 12464—1:2011<sup>1</sup> Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 1. Рабочие места в помещениях (Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places)
- [5] IESNA LM 63-95 Рекомендуемый стандарт файла для электронной передачи фотометрических данных — Стандарт Общества инженеров светотехников Северной Америки — (Recommended Standard File Format for Electronic Transfer of Photometric Data)

<sup>1</sup> Переводы данных международных документов находятся в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов

УДК 692.81:006.354

МКС 91.060.50

Ключевые слова: объединенный показатель дискомфорта, осветительная установка, яркость, габаритная яркость

---

Редактор *П.М. Смирнов*  
Корректор *О.В. Лазарева*  
Компьютерная верстка *А.В. Балваноевича*

Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60x84<sup>1/8</sup>.  
Усл. печ. л.3,72. Тираж 35 экз. Зак. 4108.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»  
123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru