МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ 8.654— 2016**

# Государственная система обеспечения единства измерений

# ФОТОМЕТРИЯ

## Термины и определения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

# Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 29 февраля 2016 г. № 85-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 |
|---|---|---|
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2016 г. № 1393-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.654—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2017 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 26148—84

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2019 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

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

**Поправка к ГОСТ 8.654—2016 Государственная система обеспечения единства измерений. Фотометрия. Термины и определения**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Туркмения | ТМ | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |

(ИУС № 12 2021 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й  С Т А Н Д А Р Т

**Государственная система обеспечения единства измерений**

# ФОТОМЕТРИЯ

**Термины и определения**

State system for ensuring the uniformity of measurements. Photometry. Terms and definitions

**Дата введения — 2017—07—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на термины и определения понятий в области фотометрии.

## 2 Термины и определения

### 2.1 Основные понятия

2.1.1 **фотометрия *X*:** Измерение величин, характеризующих излучение в соответствии с принятой функцией относительной спектральной световой эффективности, либо фотопической $V(\lambda)$, либо скотопической $V'(\lambda)$.

Примечание — В научной литературе термин «фотометрия» иногда применяют в более широком смысле — наука об измерениях оптического излучения (радиометрия), но такое использование термина не рекомендуется.

2.1.2 **фотометрия физическая:** Фотометрия, в области которой для проведения измерений используют физические приемники.

2.1.3 **радиометрия:** Измерение величин, связанных с энергией излучения.

2.1.4 **спектральная линия:** Монохроматическое излучение, испускаемое или поглощаемое при переходе между двумя энергетическими уровнями.

Примечание — Спектральная линия является отображением данного энергетического перехода в спектре.

2.1.5 **спектральное распределение** $X_\lambda(\lambda)$; $(X_\lambda)$, Вт · м$^{-1}$, лм · м$^{-1}$, м$^{-1}$: Отношение энергетической, световой или фотонной величины $dX(\lambda)$, взятой в малом спектральном интервале $d\lambda$, содержащем данную длину волны $\lambda$, к этому интервалу

$$X_\lambda = \frac{dX(\lambda)}{d\lambda}.$$

Примечание — Термину «спектральное распределение» отдается предпочтение, когда имеют дело с функцией $X_\lambda(\lambda)$ в широком диапазоне длин волн, а не на определенной длине волны.

2.1.6 **относительное спектральное распределение** [относительной, световой или фотонной величины $X(\lambda)$], $S(\lambda)$: Отношение данного спектрального распределения $X_\lambda(\lambda)$ величины $X(\lambda)$ к постоянной опорной величине $R$, которая может быть средним значением, максимальным значением или произвольно выбранным значением данного спектрального распределения

**Издание официальное**

$$S(\lambda) = \frac{X_\lambda(\lambda)}{R}.$$

2.1.7 **равноэнергетический спектр:** Спектр излучения, спектральная плотность энергетической величины которого постоянна для всех длин волн видимой области спектра ($\varphi_\lambda$ ($\lambda$) = const).

Примечание — Излучение равноэнергетического спектра иногда рассматривается как излучение с определенным спектральным составом (иллюминант), в этом случае данная величина обозначается символом «E».

2.1.8 **спектральная плотность энергетической яркости** (отнесенная к малому спектральному интервалу в данном направлении в заданной точке) $L_\lambda$, Вт · м$^{-2}$ · м$^{-1}$ · ср$^{-1}$: Отношение спектральной мощности излучения $d\Phi_\lambda(\lambda)$, проходящей через бесконечно малую площадь, содержащую эту точку и распространяющуюся внутри телесного угла $d\Omega$ в заданном направлении, к произведению интервала длин волн $d\lambda$ и площади сечения этого луча на плоскости, перпендикулярной этому направлению ($dA\cos\theta$), содержащему данную точку, и к телесному углу $d\Omega$

$$L_\lambda = \frac{d^2\Phi_\lambda(\lambda)}{dA\cos\theta d\Omega d\lambda}.$$

2.1.9 **относительная спектральная световая эффективность** (монохроматического излучения с длиной волны $\lambda$): Отношение двух потоков излучения соответственно с длинами волн $\lambda_m$ и $\lambda$ ($\lambda_m$ выбирают так, чтобы максимальное значение этого отношения равнялось единице), вызывающих в точно определенных фотометрических условиях зрительные ощущения одинаковой силы: $V(\lambda)$ — для дневного зрения; $V'(\lambda)$ — для ночного зрения.

Примечания

1 Для дневного зрения значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения определены МКО в 1924 г. (Труды 6-й сессии, с. 67), дополнены путем интерполяции и экстраполяции (ISO 23539:2005(E)/CIE S 010/E:2004) и рекомендованы Международным комитетом мер и весов (CIPM) в 1972 г.

Для ночного зрения в 1951 г. МКО приняты значения для лиц молодого возраста (Труды 12-й сессии МКО, том 3, с. 37; стандарт ИСО/МКО (ISO 23539:2005(E)/CIE S 010/E:2004), окончательно ратифицированы Международным комитетом мер и весов в 1976 г.

Для условий адаптации в сумерках МКО рекомендует использовать публикацию МКО:191:2010.

2 Для применения в научных направлениях, связанных со зрением, МКО рекомендует использовать модифицированную функцию относительной спектральной световой эффективности дневного видения $V_M(\lambda)$ (см. МКО: 86-1990) и функцию $V_{10}(\lambda)$ для угла наблюдения 10° (см. МКО: 165:2005).

2.1.10 **закон обратных квадратов:** Закон, связывающий освещенность $E$ на поверхности и силу света $I$ освещающего точечного источника излучения следующим соотношением:

$$E = \frac{I\cos\theta}{d^2},$$

где $\theta$ — угол между нормалью к поверхности и направлением освещения;

$d$ — расстояние между источником и поверхностью.

Примечание — Этот закон применим строго только для точечных источников. Однако он может применяться для неточечных источников при достаточно больших расстояниях, и в данном случае степень аппроксимации для выбранного расстояния должна быть подтверждена измерениями.

2.1.11 **свет:** 1 Характеристика всех ощущений и восприятий, которые характерны для зрения. 2 Видимое излучение, которое рассматривается с точки зрения возбуждающего воздействия на зрительную систему.

Примечание — Этот термин подразумевает два смысловых варианта: воспринимаемый свет и видимое излучение.

2.1.12 **оптическое излучение:** Электромагнитное излучение с длинами волн, лежащими в пределах между областью перехода к рентгеновским лучам ($\lambda \approx 1$ нм) и областью перехода к радиоволнам ($\lambda \approx 1$ мм).

2.1.13 **монохроматическое излучение:** Излучение, характеризуемое одной частотой.

Примечание — На практике это излучение очень малого диапазона частот, которое может быть охарактеризовано указанием одной частоты.

2.1.14 **когерентное излучение:** Монохроматическое излучение, у которого при распространении сохраняется разность фаз электромагнитных колебаний между разными точками.

2.1.15 **поляризованное излучение:** Излучение, у которого поперечные векторы напряженности электромагнитного поля ориентированы в определенных направлениях.

Примечание — Поляризация может быть линейной, эллиптической или циркулярной (круговой).

2.1.16 **неполяризованное излучение:** Излучение, у которого нет преимущественного направленного свойства в плоскости, перпендикулярной к направлению его распространения, при этом направление и фаза вектора электрического поля распространяются беспорядочно.

Примечание — Луч неполяризованного излучения можно рассматривать в виде двух компонент с равными амплитудами, но с ортогональной поляризацией, две несвязанные по фазе компоненты.

2.1.17 **инфракрасное излучение:** Оптическое излучение, у которого длины волн монохроматических составляющих больше длин волн видимого излучения и лежат в диапазоне от 780 нм до 1 мм.

Примечание — Диапазон длин волн инфракрасного излучения обычно подразделяют на поддиапазоны: ИК-А: 780—1400 нм; ИК-В:1,4—3 мкм; ИК-С: 3 мкм — 1 мм.

2.1.18 **ультрафиолетовое излучение:** Оптическое излучение, у которого длины волн монохроматических составляющих меньше длин волн видимого излучения и лежат в диапазоне от 100 до 400 нм.

Примечание — Диапазон длин волн ультрафиолетового излучения обычно подразделяют на поддиапазоны: УФ-А: 315—400 нм; УФ-В: 280—315 нм; УФ-С:100—280 нм.

2.1.19 **излучатель:** Излучающий свет объект.

2.1.20 **точечный источник:** Источник излучения, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстоянием до облучаемой поверхности.

Примечание — Точечный источник, излучающий равномерно во всех направлениях, называется изотропным или равномерным точечным источником.

2.1.21 **облучение:** Воздействие оптического излучения на материал, объект или окружающую среду.

2.1.22 **сферическая облученность (в точке)** $E_{e,o}$, Вт · м$^{-2}$: Величина, определяемая по формуле

$$E_{e,o} = \int_{4\pi} L_e \, d\Omega,$$

где $d\Omega$ — телесный угол элементарного пучка лучей, проходящего через данную точку;

$L_e$ — энергетическая яркость пучка лучей.

2.1.23 **пространственная облученность:** Отношение всего потока излучения, падающего на внешнюю поверхность бесконечно малой сферы с центром в данной точке, к площади диаметрального сечения этой сферы.

2.1.24 **цветовая температура** $T_ц$, *K*: Температура излучателя Планка (черного тела), при которой его излучение имеет ту же цветность, что и рассматриваемое излучение.

2.1.25 **коррелированная цветовая температура** $T_{кцт}$, *K:* Температура излучателя Планка, имеющего координаты цветности, близкие к координатам цветности, ассоциируемым с данным спектральным распределением на диаграмме (на основе МКО 1931 стандартного наблюдателя), где кривая температур излучателя Планка и температура тестируемых стимулов отображены в координатах $u'$, $\frac{2}{3}v'$.

2.1.26 **яркостная температура** (теплового излучателя для определенной длины волны), *K*: Температура черного тела, при которой для данной длины волны оно имеет ту же спектральную плотность энергетической яркости, что и рассматриваемый тепловой излучатель.

2.1.27 **геометрия освещения** (образца): Угловое распределение излучения, падающего на измеряемый образец по отношению к центру апертуры образца.

Примечание — Геометрия освещения образца и геометрия входа излучения в приемник вместе определяют специфику геометрии измерений отражения и пропускания образцов материалов и сред.

2.1.28 **световой поток** $\Phi_v$; $\Phi$, лм: Величина, образуемая от потока излучения $\Phi_e$ при оценке излучения по его действию на стандартного фотометрического наблюдателя МКО.

Примечание — Для дневного зрения $\Phi_V = K_m \int_0^\infty \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda} V(\lambda) d\lambda$,

где $\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda}$ — спектральная плотность потока излучения;

$V(\lambda)$ — относительная спектральная световая эффективность излучения.

2.1.29 **полный световой поток** (источника): Суммарный поток источника в телесном угле $4\pi$ стерадианов, единица измерения — лм.

2.1.30 **сила света** (источника в данном направлении) $I_v$; $I$, кд = лм · ср$^{-1}$: Отношение светового потока $d\Phi_v$, исходящего от источника и распространяющегося внутри малого телесного угла $d\Omega$, содержащего данное направление, к этому телесному углу $I_V = \frac{d\Phi_e}{d\Omega}$.

Примечание — Определение справедливо только для точечного источника.

2.1.31 **средняя сферическая сила света** (источника света) $I_s$, кд: Среднее значение силы света источника во всех направлениях, равное отношению его светового потока к телесному углу $4\pi$ стерадианов.

2.1.32 **пространственное распределение силы света** (источника света): Представление с помощью кривых или таблиц значений силы света источника света в зависимости от направления в пространстве.

2.1.33 **освещенность** (в точке поверхности) $E_v$; $E$, лк = лм · м$^{-2}$: Отношение светового потока $d\Phi_v$, падающего на элемент поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади $dA$ этого элемента.

2.1.34 **горизонтальная освещенность** $E_{v,\,h}$; $E_h$: Освещенность на горизонтальной плоскости, единица измерения — лк = лм · м$^{-2}$.

2.1.35 **средняя освещенность** (на поверхности) $E_{cp}$; $\overline{E}$, лк = лм · м$^{-2}$: Освещенность, усредненная по заданной поверхности.

Примечание — На практике она может быть аппроксимирована средним значением освещенностей регламентированного количества точек на поверхности, при этом должен быть указан вид освещенности в этих точках поверхности (горизонтальная, вертикальная, сферическая, цилиндрическая или полуцилиндрическая).

2.1.36 **сферическая освещенность** (в точке) $E_{v,\,o}$; $E_o$, лк: Отношение всего светового потока, падающего на внешнюю поверхность бесконечно малой сферы с центром в данной точке, к площади поверхности этой сферы.

Примечание — Данному определению также соответствует термин «пространственная освещенность».

2.1.37 **яркость** (в данном направлении, в данной точке реальной или воображаемой поверхности) $L_v$; $L$, кд · м$^{-2}$ = лм · м$^{-2}$ · ср$^{-1}$: Величина, определяемая по формуле

$$L_V = \frac{d\Phi_v}{dA\cos\theta d\Omega},$$

где $d\Phi_v$ — световой поток, переносимый в элементарном пучке лучей, проходящем через данную точку и распространяющемся в телесном угле $d\Omega$, содержащем данное направление;

$dA$ — площадь сечения данного пучка, проходящего через данную точку;

$\theta$ — угол между нормалью к данному сечению и направлением пучка лучей.

2.1.38 **средняя яркость** (поверхности) $L_{cp}$: Яркость, усредненная по заданной поверхности, единица измерения — кд · м$^{-2}$.

Примечание — На практике она может быть аппроксимирована средним значением яркостей регламентированного количества точек на поверхности.

2.1.39 **эквивалентная яркость** (поля определенной формы и размера при произвольном относительном спектральном распределении излучения) $L_{eq}$, кд · м$^{-2}$: Яркость поля сравнения, в котором излучение с частотой 540 · 10$^{12}$ Гц (что соответствует длине волны 555,016 нм) имеет ту же светлоту, что и рассматриваемое поле при определенных условиях визуального фотометрирования; это поле сравнения должно иметь определенные размеры и форму, которые могут быть отличными от размеров и формы рассматриваемого поля, единица.

2.1.40 **энергетическая яркость** (яркость излучения) (в данном направлении, в данной точке реальной или воображаемой поверхности) $L_e$, Вт · м$^{-2}$ · ср$^{-1}$: Величина, определяемая по формуле

$$L_e = \frac{d\Phi_e}{dA\cos\theta d\Omega},$$

где $d\Phi_e$ — поток излучения, переносимый в элементарном пучке лучей, проходящем через данную точку и распространяющемся в телесном угле $d\Omega$, содержащем данное направление;

$dA$ — площадь сечения данного пучка, проходящего через данную точку;

$\theta$ — угол между нормалью к данному сечению и направлением пучка лучей.

2.1.41 **показатель энергетической яркости** (элемента поверхности среды в заданном направлении при определенных условиях облучения) $q_e$, стер$^{-1}$: Частное от деления энергетической яркости элемента поверхности в заданном направлении на энергетическую освещенность этого элемента.

2.1.42 **яркостная доза излучения** (в заданном направлении и точке реальной или воображаемой поверхности) $L_t$, Дж · м$^{-2}$ · ср$^{-2}$: Величина, определяемая выражением

$$L_t = \frac{dQ_e}{dA\cos\theta d\Omega},$$

где $dQ_e$ — энергия излучения, переносимая элементарным пучком лучей, проходящим через данную точку и распространяющимся в телесном угле dΩ, содержащем данную точку;

$dA$ — площадь сечения элемнтарного пучка лучей, содержащая данную точку;

$\theta$ — угол между нормалью к этому сечению и направлением элементарного пучка лучей.

2.1.43 **светимость** (в точке поверхности) $M_v$; $M$, лм · м$^{-2}$: Отношение светового потока $d\Phi_v$, исходящего от элемента поверхности, который содержит данную точку, к площади этого элемента $dA$.

2.1.44 **энергетическая светимость** (в точке поверхности) $M_e$, Вт · м$^{-2}$: Отношение потока излучения $d\Phi_e$, исходящего от элемента поверхности, который содержит данную точку, к площади этого элемента $dA$.

2.1.45 **коэффициент излучения** (полусферический) $\varepsilon$; $\varepsilon_h$: Отношение энергетической светимости излучателя к энергетической светимости имеющего ту же температуру черного тела.

2.1.46 **экспозиция** (в точке поверхности для данной длительности) $H_v$; $H$, лк · с = лм · с · м$^{-2}$: Интеграл по времени от облученности $E_e$ в данной точке за данную длительность $\Delta t$.

2.1.47 **сферическая экспозиция** (в точке для заданной длительности экспозиции) $H_{v,o}$; $H_o$, лк · с = лк · с · м$^{-2}$: Интеграл по времени от пространственной освещенности $E_{v,o}$ в данной точке для интервала времени $\Delta t$

$$H_{v,o} = \int_{\Delta t} E_{v,o}\,dt.$$

2.1.48 **энергетическая экспозиция** (в точке поверхности для данной длительности) $H_e$, Дж · м$^{-2}$ = Вт · с · м$^{-2}$: Отношение энергии излучения $dQ_e$, падающей на элемент поверхности, содержащей данную точку, в течение заданной длительности времени, к площади $dA$ этого элемента.

2.1.49 **энергетическая сферическая экспозиция** (в точке за данную длительность) $H_{e,o}$, Дж · м$^{-2}$ = Вт · с · м$^{-2}$: Интеграл по времени от пространственной облученности $E_{e,o}$ в данной точке для интервала времени $\Delta t$.

$$H_{e,o} = \int_{\Delta t} E_{e,o}\, dt.$$

2.1.50 **энергетическая освещенность, облученность** (в точке поверхности) $E_e$, Вт · м$^{-2}$: Отношение потока излучения $d\Phi_e$, падающего на элемент поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади $dA$ этого элемента.

### 2.2 Фотометрические величины

2.2.1 **кандела,** кд = лм · ср$^{-1}$: Сила света в заданном направлении источника монохроматического излучения с частотой 540 · 10$^{12}$ Гц, сила излучения которого в этом направлении составляет 1/683 Вт · ср$^{-1}$, — основная единица измерения в международной системе единиц (СИ) для фотометрии.

2.2.2 **люмен,** лм: Световой поток, излучаемый в единичном телесном угле (стерадиан) равномерным точечным источником с силой света 1 кандела — единица измерения светового потока в международной системе единиц (СИ).

2.2.3 **люкс,** лк = лм · м$^{-2}$: Освещенность, создаваемая световым потоком в 1 лм, равномерно распределенным по поверхности, площадь которой равна 1 м$^2$ — единица измерения освещенности в международной системе единиц (СИ).

2.2.4 **кандела на квадратный метр,** кд · м$^{-2}$: Единица измерения яркости в международной системе единиц (СИ).

### 2.3 Фотометрические параметры и характеристики веществ, сред и тел

2.3.1 **преломление:** Изменение направления распространения излучения вследствие изменения скорости его распространения в оптически неоднородной среде или при переходе границы, разделяющей разные среды.

2.3.2 **комплексный показатель преломления** (изотропного светопоглощающего материала) $\hat{n}(\lambda)$: Величина, определяемая по формуле

$$\hat{n}(\lambda) = n(\lambda) - ik(\lambda),$$

где $n(\lambda)$ — спектральный показатель преломления;

$k(\lambda)$ — спектральный показатель поглощения;

$$i = \sqrt{-1}.$$

2.3.3 **поглощение:** Превращение энергии излучения в другую форму энергии в результате взаимодействия с веществом.

2.3.4 **коэффициент поглощения** $\alpha$: Отношение поглощенного потока излучения или светового потока к падающему (при определенных условиях).

2.3.5 **отражение:** Возвращение излучения определенной поверхностью или средой без изменения частот его монохроматических составляющих.

2.3.6 **коэффициент отражения** (для падающего излучения с заданными спектральным составом, поляризацией и пространственным распределением) $\rho$: Отношение отраженного потока излучения или светового потока к падающему потоку при заданных условиях.

Примечание — Коэффициент отражения $\rho$ представляет собой сумму коэффициента зеркального отражения $\rho_r$ и коэффициента диффузного отражения $\rho_d$: $\rho = \rho_r + \rho_d$.

2.3.7 **диффузное отражение:** Обусловленное отражением рассеяние излучения, при котором на макроскопическом уровне отсутствует зеркальное отражение.

2.3.8 **изотропное диффузное отражение:** Диффузное отражение, при котором пространственное распределение отраженного излучения таково, что его энергетическая яркость или яркость одинаковы во всех направлениях в пределах полусферы, в которую отражается это излучение.

2.3.9 **смешанное отражение:** Частично зеркальное, частично диффузное отражение.

2.3.10 **коэффициент диффузного отражения** $r_d$: Отношение диффузно отраженной части (полного) отраженного потока к падающему потоку.

2.3.11 **оптическая плотность по отражению** $D_\rho$: Десятичный логарифм величины, обратной коэффициенту отражения $\rho$: $D_\rho = -\log_{10} \rho$.

2.3.12 **оптическая плотность по фактору коэффициента отражения** $D_R$: Десятичный логарифм величины, обратной частному коэффициенту отражения $R$: $D_R = -\log_{10} R$.

2.3.13 **пропускание:** Прохождение излучения сквозь среду без изменения частот его монохроматических составляющих.

2.3.14 **коэффициент пропускания** (для падающего излучения с заданными спектральным составом, поляризацией и пространственным распределением) $\tau$: Отношение прошедшего потока излучения или светового потока к падающему при заданных условиях.

Примечание — Коэффициент пропускания $\tau$ представляет собой сумму коэффициента направленного пропускания $\tau_r$ и коэффициента диффузного пропускания $\tau_d$: $\tau = \tau_r + \tau_d$.

2.3.15 **коэффициент пропускания** (образца в оптической системе) T: Отношение потока, пропущенного расположенным в заданной оптической системе образцом, к потоку, пропущенному при отсутствии образца.

2.3.16 **направленное пропускание:** Пропускание без рассеяния в соответствии с законами геометрической оптики.

2.3.17 **коэффициент направленного пропускания** $\tau_r$ : Отношение направленно пропущенной части (полного) пропущенного потока к падающему потоку.

2.3.18 **диффузное пропускание:** Обусловленное пропусканием рассеяние излучения, при котором на макроскопическом уровне отсутствует направленное пропускание.

2.3.19 **изотропное диффузное пропускание:** Диффузное пропускание, при котором пространственное распределение прошедшего излучения таково, что его энергетическая яркость или яркость одинаковы во всех направлениях в пределах полусферы, в которую проходит это излучение.

2.3.20 **смешанное пропускание:** Частично направленное, частично диффузное пропускание.

2.3.21 **коэффициент диффузного пропускания** $t_d$: Отношение диффузно пропущенной части (полного) пропущенного потока к падающему потоку.

2.3.22 **оптическая плотность по пропусканию** $D_t$: Десятичный логарифм величины, обратной коэффициенту пропускания $\tau$: $D_\tau = -\log_{10}\tau$.

2.3.23 **зеркальное отражение:** Отражение без рассеяния в соответствие с законами геометрической оптики.

2.3.24 **коэффициент зеркального отражения** $\rho_r$: Отношение зеркально отраженной части (полного) отраженного потока к падающему потоку.

2.3.25 **световозвращение:** Отражение, при котором отраженные лучи возвращаются преимущественно в направлениях, близких к направлению, противоположному их падению, и это свойство сохраняется в широком диапазоне изменения направления падения лучей.

2.3.26 **коэффициент световозвращения:** Отношение отраженного потока излучения или светового потока к падающему при жестко ограниченных условиях падения и отражения.

2.3.27 **рассеяние:** Изменение пространственного распределения пучка лучей, отклоняемых во множестве направлений поверхностью или средой без изменения частот их монохроматических составляющих.

Примечание — В зависимости от того, изменяются характеристики рассеяния с длиной волны падающего излучения или нет, различают соответственно «селективное рассеяние» и «неселективное рассеяние».

### 2.4 Основные характеристики фотометров

2.4.1 **чувствительность** (приемника) $s$: Отношение величины $Y$ на выходе приемника к величине $X$ на его входе

$$s = \frac{Y}{X}.$$

Примечание — Если при отсутствии определенного сигнала на входе на выходе приемника получают величину $Y_0$ и величину $Y_t$ при входной величине $X$, чувствительность приемника вычисляют по формуле $s = \frac{Y_t - Y_0}{X}$.

2.4.2 **относительная чувствительность** (приемника) $s_r$: Отношение чувствительности $s(Z)$ при облучении приемника излучением $Z$ к значению чувствительности приемника $s(N)$, при облучении его стандартным излучением $N$

$$s_r = \frac{s(Z)}{s(N)}.$$

2.4.3 **спектральная чувствительность** (приемника) $s(\lambda)$: Отношение величины на выходе приемника $dY(\lambda)$ к величине на входе приемника монохроматического излучения $dX_e(\lambda) = X_{e,\lambda}(\lambda)\, d\lambda$, в интервале длин волн $d\lambda$, как функция от длины волны $\lambda$

$$s(\lambda) = \frac{dY(\lambda)}{dX_e(\lambda)}.$$

2.4.4 **относительная спектральная чувствительность** (приемника) $s_r(\lambda)$: Отношение спектральной чувствительности $s(\lambda)$ приемника на длине волны $\lambda$ к некоторому опорному значению $s_m$:

$$s_r(\lambda) = \frac{s(\lambda)}{s_m}.$$

Примечание — Это опорное значение может быть средним значением, максимальным значением либо произвольно выбранным значением спектральной чувствительности $s(\lambda)$.

2.4.5 **коэффициент спектральной коррекции** (фотометра, фотометрической головки) $F^*$: Коэффициент, на который умножается показание физического фотометра для коррекции погрешности, связанной с различием между относительной спектральной чувствительностью фотометра и функцией фотометрического наблюдателя (относительной спектральной световой эффективностью), когда фотометр используют в измерениях источника света, имеющего относительное спектральное распределение, отличное от источника света, применяемого при калибровке фотометра.

Примечание — Большую часть фотометров разрабатывают с коррекцией под $V(\lambda)$ функцию и калибруют с помощью источника МКО типа А. Для такого фотометра коэффициент коррекции имеет вид

$$F^* = \frac{\int_\lambda S(\lambda)V(\lambda)d\lambda \int_\lambda S_A(\lambda)s_{rel}(\lambda)d\lambda}{\int_\lambda S(\lambda)s_{rel}(\lambda)d\lambda \int_\lambda S_A(\lambda)V(\lambda)d\lambda},$$

где $s_{rel}(\lambda)$ — относительная спектральная чувствительность фотометра;

$S(\lambda)$ и $S_A(\lambda)$ — относительное спектральное распределение измеряемого источника света и стандартного источника МКО типа А.

### 2.5 Фотометрические приборы и источники излучения

2.5.1 **фотоэлектронный приемник:** Приемник оптического излучения, в котором используется взаимодействие между излучением и веществом, приводящее к поглощению фотонов и последующему выходу электронов из равновесного состояния, что создает электрический потенциал, или ток, или изменение электрического сопротивления, исключая электрические явления, приводящие к изменению температуры.

2.5.2 **фотометр:** Прибор для измерения световых величин.

2.5.3 **люксметр:** Прибор для измерения освещенности.

2.5.4 **яркомер:** Прибор для измерения яркости.

2.5.5 **радиометр:** Прибор, предназначенный для измерения радиометрических величин.

2.5.6 **рефлектометр:** Прибор для измерения величин, характеризующих отражение.

2.5.7 **гониофотометр:** Фотометр для измерения углового распределения световых характеристик источников, светильников, сред или поверхностей.

2.5.8 **гониорадиометр:** Радиометр для измерения углового распределения радиометрических характеристик источников света, светильников, сред или поверхностей.

2.5.9 **спектрофотометр:** Прибор для измерения отношения двух значений радиометрической величины для одной и той же длины волны.

2.5.10 **спектрорадиометр:** Прибор для измерения радиометрических величин в узких интервалах длин волн данного спектрального диапазона.

2.5.11 **интегрирующая сфера, фотометрический шар** (эквивалентные термины: фотометрический шар, сфера Ульбрихта): Полый шар с внутренней поверхностью, которая в большинстве случаев представляет собой практически неселективный и пространственно однородный диффузный отражатель, имеющий отверстие, в которое помещается физический приемник; экран, расположенный внутри шара, защищает отверстие от прямых лучей источника.

Примечание — Благодаря внутренним отражениям в сфере, освещенность любой части ее внутренней поверхности, на которую попадает прямой поток, теоретически пропорциональна световому потоку, входящему в сферу или испускаемому внутри сферы лампой.

2.5.12 **интегрирующий фотометр:** Фотометр для измерения светового потока, обычно включающий в себя фотометрический шар.

2.5.13 **черное тело** (излучатель Планка): Идеальный тепловой излучатель, который полностью поглощает все попадающее на него излучение независимо от длины волны, направления падения и состояния поляризации этого излучения и имеет при заданной температуре для всех длин волн максимальную спектральную плотность энергетической яркости.

2.5.14 **серое тело:** Неселективный тепловой излучатель, коэффициент излучения которого меньше единицы.

2.5.15 **лампа:** Устройство для получения оптического излучения, обычно видимого.

2.5.16 **лампа накаливания** (электрическая): Лампа, в которой свет излучается телом, раскаленным в результате прохождения через него электрического тока.

2.5.17 **спектральная лампа:** Разрядная лампа, излучение которой имеет вполне определенный линейчатый спектр и которую в сочетании со светофильтрами можно использовать для получения монохроматического излучения.

2.5.18 **светоизлучающий диод:** Полупроводниковый прибор с *p*-*n*-переходом, испускающим оптическое излучение при возбуждении электрическим током.

## Алфавитный указатель на русском языке


**геометрия освещения** (образца) 2.1.27

**гониорадиометр** 2.5.8

**гониофотометр** 2.5.7

**диод светоизлучающий** 2.5.18

**доза излучения яркостная** (в заданном направлении и точке реальной или воображаемой поверхности) 2.1.42

**закон обратных квадратов** 2.1.10

**излучатель** 2.1.19

**излучение инфракрасное** 2.1.17

**излучение когерентное** 2.1.14

**излучение монохроматическое** 2.1.13

**излучение неполяризованное** 2.1.16

**излучение оптическое** 2.1.12

**излучение поляризованное** 2.1.15

**излучение ультрафиолетовое** 2.1.18

**источник точечный** 2.1.20

**кандела** 2.2.1

**кандела на квадратный метр** 2.2.4

**коэффициент диффузного отражения** 2.3.10

**коэффициент диффузного пропускания** 2.3.21

**коэффициент зеркального отражения** 2.3.24

**коэффициент излучения** (полусферический) 2.1.45

**коэффициент направленного пропускания** 2.3.17

**коэффициент отражения** 2.3.6

**коэффициент поглощения** 2.3.4

**коэффициент пропускания** (для падающего излучения с заданными спектральным составом, поляризацией и пространственным распределением) 2.3.14

**коэффициент пропускания** (образца в оптической системе) 2.3.15

**коэффициент световозвращения** 2.3.26

**коэффициент спектральной коррекции** (фотометра, фотометрической головки) 2.4.5

**лампа** 2.5.15

**лампа накаливания** (электрическая) 2.5.16

**лампа спектральная** 2.5.17

**линия спектральная** 2.1.4

**люкс** 2.2.3

**люксметр** 2.5.3

**люмен** 2.2.2

**облучение** 2.1.21

| | |
|---|---|
| **облученность пространственная** | 2.1.23 |
| **облученность сферическая** (в точке) | 2.1.22 |
| **освещенность** (в точке поверхности) | 2.1.33 |
| **освещенность горизонтальная** | 2.1.34 |
| **освещенность, облученность энергетическая** (в точке поверхности) | 2.1.50 |
| **освещенность средняя** (на поверхности) | 2.1.35 |
| **освещенность сферическая** (в точке) | 2.1.36 |
| **отражение** | 2.3.5 |
| **отражение диффузное** | 2.3.7 |
| **отражение зеркальное** | 2.3.23 |
| **отражение диффузное изотропное** | 2.3.8 |
| **отражение смешанное** | 2.3.9 |
| **плотность по отражению оптическая** | 2.3.11 |
| **плотность по пропусканию оптическая** | 2.3.22 |
| **плотность по фактору коэффициента отражения оптическая** | 2.3.12 |
| **плотность энергетической яркости спектральная** | 2.1.8 |
| **поглощение** | 2.3.3 |
| **показатель преломления комплексный** (изотропного светопоглощающего материала) | 2.3.2 |
| **показатель энергетической яркости** (элемента поверхности среды в заданном направлении при определенных условиях облучения) | 2.1.41 |
| **поток световой** | 2.1.28 |
| **поток световой полный** (источника) | 2.1.29 |
| **преломление** | 2.3.1 |
| **приемник фотоэлектронный** | 2.5.1 |
| **пропускание** | 2.3.13 |
| **пропускание диффузное** | 2.3.18 |
| **пропускание диффузное изотропное** | 2.3.19 |
| **пропускание направленное** | 2.3.16 |
| **пропускание смешанное** | 2.3.20 |
| **пространственная облученность** | 2.1.23 |
| **радиометр** | 2.5.5 |
| **радиометрия** | 2.1.3 |
| **распределение силы света пространственное** (источника света) | 2.1.32 |
| **распределение спектральное** | 2.1.5 |
| **распределение спектральное относительное** [относительной, световой или фотонной величины $X(\lambda)$] | 2.1.6 |
| **рассеяние** | 2.3.27 |
| **рефлектометр** | 2.5.6 |
| **свет** | 2.1.11 |

**светимость** (в точке поверхности) 2.1.43

**светимость энергетическая** (в точке поверхности) 2.1.44

**световозвращение** 2.3.25

**сила света** (источника в данном направлении) 2.1.30

**сила света сферическая средняя** (источника света) 2.1.31

**спектр равноэнергетический** 2.1.7

**спектрорадиометр** 2.5.10

**спектрофотометр** 2.5.9

**сфера интегрирующая, шар фотометрический** (эквивалентные термины: фотометрический шар, сфера Ульбрихта) 2.5.11

**тело серое** 2.5.14

**тело черное** (излучатель Планка) 2.5.13

**температура цветовая** 2.1.24

**температура цветовая коррелированная** 2.1.25

**температура яркостная** (теплового излучателя для определенной длины волны) 2.1.26

**фотометр** 2.5.2

**фотометр интегрирующий** 2.5.12

**фотометрия** 2.1.1

**фотометрия физическая** 2.1.2

**чувствительность** (приемника) 2.4.1

**чувствительность относительная** (приемника) 2.4.2

**чувствительность спектральная относительная** (приемника) 2.4.4

**чувствительность спектральная** (приемника) 2.4.3

**экспозиция** (в точке поверхности для данной длительности) 2.1.46

**экспозиция сферическая** (в точке для заданной длительности экспозиции) 2.1.47

**экспозиция сферическая энергетическая** (в точке за данную длительность) 2.1.49

**экспозиция энергетическая** (в точке поверхности для данной длительности) 2.1.48

**эффективность световая спектральная относительная** (монохроматического излучения с длиной волны $\lambda$) 2.1.9

**яркомер** 2.5.4

**яркости энергетической спектральная плотность** (отнесенная к малому спектральному интервалу в данном направлении в заданной точке) 2.1.8

**яркость** (в данном направлении, в данной точке реальной или воображаемой поверхности) 2.1.37

**яркость средняя** (поверхности) 2.1.38

**яркость эквивалентная** (поля определенной формы и размера при произвольном относительном спектральном распределении излучения) 2.1.39

**яркость энергетическая** (яркость излучения) (в данном направлении, в данной точке реальной или воображаемой поверхности) 2.1.40

УДК 621.3.089.6:006.354 МКС 17.180

Ключевые слова: фотометрия, термины, определения

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 25.02.2019. Подписано в печать 11.03.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

**Поправка к ГОСТ 8.654—2016 Государственная система обеспечения единства измерений. Фотометрия. Термины и определения**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Туркмения | ТМ | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |

(ИУС № 12 2021 г.)

gost.e-ecolog.ru