ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70973— 2023

Оптика и фотоника

ОПТИКА ФИЗИЧЕСКАЯ

Термины, определения и буквенные обозначения основных величин

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт физической оптики, оптики лазеров и информационных оптических систем Всероссийского научного центра «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» (ФГУП «НИИФООЛИОС ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 296 «Оптика и фотоника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2023 г. № 1071-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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 Термины и определения 1
Алфавитный указатель терминов на русском языке 17
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке 21
Алфавитный указатель буквенных обозначений 25

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области физической оптики.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Заключенная в круглые скобки часть термина может быть опущена при использовании термина в документах по стандартизации.

Наличие квадратных скобок в терминологической статье означает, что в нее включены два термина, имеющие общие терминоэлементы.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Помета, указывающая на область применения многозначного термина, приведена в круглых скобках светлым шрифтом после термина. Помета не является частью термина.

Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, относящиеся к определенному понятию. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

В стандарте приведен алфавитный указатель терминов на русском языке, а также алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оптика и фотоника

ОПТИКА ФИЗИЧЕСКАЯ

Термины, определения и буквенные обозначения основных величин

Optics and photonics. Physical optics. Terms, definitions and letter designations of basic quantities

Дата введения —2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий основных величин, применяемых в области физической оптики, а также их буквенные обозначения.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения во всех видах документации и литературы в области физической оптики, входящих в сферу действия работ по стандартизации и использующих результаты этих работ.

2 Термины и определения

1 **амплитуда колебаний *A*:** Наибольшее абсолютное значение величины, изменяющейся по закону гармонического колебания.	amplitude of oscillation

Примечание — Амплитуду колебаний допускается обозначать буквой, представляющей соответствующую величину, с подстрочным индексом *m*, например в случае напряженности электрического поля излучения E_m.

2 **фаза колебаний φ:** Аргумент функции, описывающей величину, изменяющуюся по закону гармонического колебания.	phase of oscillation
3 **разность фаз δφ:** Разность соотношения фаз любых двух волн.	phase difference
4 **период колебаний *T*:** Интервал времени, в течение которого фаза гармонических колебаний изменяется на 2π.	period of oscillation
5 **частота колебаний *f*(ν):** Величина, обратная периоду колебаний.	frequency of oscillation
6 **круговая частота ω:** Произведение частоты колебаний на 2π.	cyclic frequency
7 **длина волны λ:** Расстояние, на которое смещается поверхность равной фазы волны за один период колебаний.	wave-length
8 **волновое число ν(σ):** Величина, обратная длине волны излучения в вакууме.	wave number
9 **интенсивность излучения *I*:** Величина, пропорциональная квадрату амплитуды электромагнитного колебания.	intensity of radiation

Издание официальное

10

оптическое излучение: Электромагнитное излучение с длинами волн, лежащими в пределах между областью перехода к рентгеновским лучам (≈ 1 нм) и областью перехода к радиоволнам (≈ 1 мм). [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.12]	optical radiation

11 **видимое излучение:** Оптическое излучение, которое может непосредственно вызвать зрительное ощущение. — visible radiation

Примечание — Не существует точных пределов спектрального диапазона видимого излучения, так как они зависят от мощности излучения, достигающего сетчатку, и чувствительности глаза наблюдателя. За нижний предел принимают диапазон от 360 до 400 нм, а за верхний предел — 760 и 830 нм.

12 **инфракрасное излучение;** ИК-излучение: Оптическое излучение, у которого длины волн больше длин волн видимого излучения. — infrared radiation; IR radiation; IRR

Примечания

1 Диапазон ИК-излучения — от 780 нм до 1 мм; его, как правило, подразделяют на поддиапазоны:

- ИК-А: от 780 до 1400 нм или от 0,78 до 1,4 мкм;
- ИК-В: от 1,4 до 3 мкм;
- ИК-С: от 3 мкм до 1 мм.

2 Точную границу между видимым излучением и ИК-излучением невозможно определить, так как зрительная чувствительность в диапазоне длин волн выше 780 нм может быть ощутима.

3 Иногда инфракрасный спектр подразделяют на ближнее, среднее и дальнее ИК-излучение, однако границы отличаются в зависимости от области применения.

13 **ультрафиолетовое излучение;** УФ-излучение: Оптическое излучение, у которого длины волн меньше длин волн видимого излучения. — ultraviolet radiation; UV radiation; UVR

Примечания

1 Диапазон УФ-излучения — от 100 до 400 нм; его, как правило, подразделяют на поддиапазоны:

- УФ-А: от 315 до 400 нм;
- УФ-В: от 280 до 315 нм;
- УФ-С: от 100 до 280 нм.

2 Точную границу между видимым излучением и УФ-излучением невозможно определить, так как зрительное восприятие отмечается на длинах волн короче, чем 400 нм для очень ярких источников света.

3 Для некоторых областей применений УФ-излучение подразделяют на дальний, средний и ближний ультрафиолет, однако при этом границы варьируются в зависимости от области применения (в метеорологии, оптическом конструировании, фотохимии, термофизике и т. д.).

14 **энергетическая величина X_e:** Физическая величина, количественно выражаемая в единицах энергии или мощности и производных от них. — radiant quantity

Примечание — Индекс «*e*» в буквенных обозначениях энергетической величины может быть опущен, когда исключена возможность различного толкования.

15 **фотонная величина X_p:** Физическая величина, количественно выражаемая в безразмерных единицах числа фотонов и производных от него. — photon quantity

Примечание — Индекс «*p*» в буквенных обозначениях фотонной величины может быть опущен, когда исключена возможность различного толкования.

16 **редуцированная величина X_r:** Физическая величина, образованная по математической модели линейного спектрально-аддитивного для рассматриваемого явления приемника. reduced quantity

Примечание — Редуцированную величину определяют по формуле

$$X_r = K \int_0^\infty X_{e,\lambda}\, S'(\lambda)\, d\lambda, \quad (1)$$

где K — переводной множитель от единиц энергетических величин к единицам, применяемым в данной системе редуцированных величин;
$S'(\lambda)$ — относительная спектральная чувствительность реального или модельного приемника.

17 **световая величина X_v:** Физическая величина, образованная по формуле редуцированных величин (1) с учетом относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения. luminous quantity

Примечания

1 Световую величину определяют по формуле

$$X_v = K_v \int_0^\infty X_{e,\lambda}\, V(\lambda)\, d\lambda, \quad (2)$$

где K_v = 683 лм/Вт — переводной множитель от единиц энергетических величин к световым;
$V(\lambda)$ — относительная спектральная световая эффективность монохроматического излучения для дневного зрения, определяемая по ГОСТ 8.332.

2 Индекс «v» в буквенных обозначениях световой величины может быть опущен, когда исключена возможность различного толкования.

18 **спектральная плотность (энергетической, фотонной, световой) величины X_λ:** Физическая величина, определяемая отношением энергетической, фотонной или световой величины dX, приходящейся на малый спектральный интервал $d\lambda$, содержащий данную длину волны λ, к ширине этого интервала. spectral concentration of (radiant, photon, luminous) quantity

Примечания

1 Спектральную плотность энергетической, фотонной или световой величин определяют по формуле

$$X_\lambda = \frac{dX}{d\lambda}. \quad (3)$$

2 Обозначением спектральной плотности оптической величины служит буква, представляющая соответствующую физическую величину, с подстрочным индексом, указывающим спектральную координату, в качестве которой могут применяться частота f, длина волны λ, волновое число ν, их логарифмы или другие величины, определяющие положение монохроматического излучения в спектре. При необходимости термин уточняют, например: спектральная плотность потока излучения по длине волны — Φ_λ; спектральная плотность яркости по длине волны — L_λ.

3 Спектральный интервал выражается в величинах, соответствующих выбранной спектральной координате.

4 Оптические величины, являющиеся функцией спектральной координаты (частоты, длины волны, волнового числа и т. д.), а не спектральной плотностью, обозначают буквой, представляющей соответствующую оптическую величину, после которой ставят в скобках спектральную координату (f, λ, ν и т. д.); термин образуют путем прибавления к соответствующему термину прилагательного «спектральный», например спектральный коэффициент отражения $\rho(\lambda)$.

5 Для величин, представляющих собой спектральную плотность, зависимость от спектральной координаты называется распределением спектральной плотности величины по данной координате, например распределение спектральной плотности потока излучения по длине волны $\Phi_\lambda(\lambda)$.

19 **геометрический фактор пучка излучения *G*:** Физическая величина, определяемая интегралом $G = \int\int_{A\,\Omega} dA \cos\theta d\Omega$ и равная для узкого пучка излучения произведению малой площади dA сечения пучка излучения на малый телесный угол $d\Omega$, который заполняется этим пучком, и на косинус острого угла θ между нормалью к dA и направлением распространения пучка $d^2G = dA \cos\theta d\Omega$. | geometric extent

20 **индикатриса (энергетической, фотонной, световой) величины *X*(φ,θ):** Угловое распределение (энергетической, фотонной, световой) величины в пространстве или в плоскости. | indicatrix of a (radiant, photon, luminous) quantity

21 **распределение (энергетической, фотонной, световой) величины во времени *X*(*t*):** Функция (энергетической, фотонной, световой) величины от времени. | temporal distribution

22 **непрерывное излучение:** Оптическое излучение, существующее в любой момент времени наблюдения. | continous optical radiation

23

импульс излучения: Электромагнитное излучение, существующее в ограниченном интервале времени. | pulse optical radiation

[ГОСТ 8.657—2016, статья 2.1.1]

24 **энергия излучения Q_e(*W*):** Энергия, переносимая оптическим излучением. | radiant energy

25 **скорость электромагнитного излучения в вакууме *c*:** Скорость переноса энергии излучения в вакууме. | velocity of propagation of electromagnetic radiation in vacuum

26 **фазовая скорость *v*:** Скорость распространения поверхности равной фазы для монохроматического излучения. | phase velocity

Примечание — При распространении фазы монохроматического излучения в анизотропной среде следует различать лучевую и нормальную фазовые скорости.

27

монохроматическое излучение: Излучение, характеризуемое одной частотой. | monochromatic radiation

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

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.13]

28 **групповая скорость *u*:** Скорость распространения характерной точки на огибающей группы волн, близких по частоте. | group velocity

Примечания

1 Групповая скорость совпадает со скоростью переноса энергии излучения группой волн.

2 В недиспергирующих средах групповая скорость совпадает с фазовой скоростью.

29 **постоянная Планка *h*:** Квант действия, равный отношению энергии кванта излучения к частоте соответствующего ему монохроматического излучения. | Planck's constant

Примечание — Допускается применение приведенной постоянной Планка, определяемой по формуле

$$\hbar = \frac{h}{2\pi}. \quad (4)$$

30 **электрический вектор излучения $\vec{E}$:** Вектор напряженности электрического поля излучения. — electric vector of radiation

31 **магнитный вектор излучения $\vec{H}$:** Вектор напряженности магнитного излучения. — magnetic vector of radiation

32 **вектор Пойнтинга $\vec{S}$:** Векторная величина, направление которой совпадает с направлением распространения энергии излучения, а абсолютное значение равно отношению мощности излучения, проходящего сквозь перпендикулярную к направлению вектора поверхность, к площади этой поверхности — Poynting vector

33 **степень взаимной когерентности $|\gamma_{12}(\tau_3)|$:** Модуль комплексной степени когерентности пучка излучения $\gamma_{12}(\tau)$, определяющий контраст интерференционной картины, возникающей при наложении с произвольным запаздыванием τ_3 полей равной интенсивности, относящихся к различным точкам с координатами R_1 и R_2 нормального сечения пучка излучения. — mutual coherence

Примечания

1 Степень взаимной когерентности определяют по формуле

$$\gamma_{12}(\tau_3) = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}, \quad (5)$$

где I_{max} и I_{min} — максимальная и минимальная интенсивности в интерференционной картине.

2 Степень взаимной когерентности совпадает с огибающей нормированной функции корреляции электрического поля излучения.

34 **степень пространственной когерентности $|\gamma_{12}(0)|$:** Степень взаимной когерентности при запаздывании, равном нулю. — spatial coherence

35 **степень временной когерентности $|\gamma(\tau_3)|$:** Степень взаимной когерентности для одной точки пространства. — temporal coherence

Примечание — Степень временной когерентности связана со спектральной плотностью потока излучения $\Phi_{e,v}$ в соответствии с формулой

$$|\gamma(\tau_3)| = \left| \frac{\int_0^\infty \Phi_{e,v}\, e^{-2\pi v\tau}\, dv}{\int_0^\infty \Phi_{e,v}\, dv} \right|. \quad (6)$$

36 **время когерентности τ_c:** Минимальное запаздывание, для которого степень временной когерентности принимает значение, равное нулю. — time of coherence

Примечание — Если степень взаимной когерентности $|\gamma_{12}(\tau_3)|$ монотонно зависит от запаздывания τ_3 и расстояния между точками с координатами R_1 и R_2, то время когерентности τ_c, длину когерентности Δ_c, площадь когерентности S'_c и объем когерентности V_c определяют по спаду степени взаимной когерентности $|\gamma_{12}(\tau_3)|$ до уровня 0,5.

37 **длина когерентности Δ_c:** Произведение времени когерентности на скорость электромагнитного излучения в вакууме. length of coherence

Примечания

1 Длина когерентности численно равна минимальной оптической разности хода, при которой контраст интерференционной картины в интерферометре типа Майкельсона уменьшается до нуля.

2 См. примечание к статье 35.

38 **площадь когерентности S'_c:** Ограниченная кривой $\gamma_{12}(0) = 0$ площадь нормального сечения пучка излучения, в пределах которой степень пространственной когерентности принимает значения от 1 до 0. coherence area

Примечание — См. примечание к статье 35.

39 **объем когерентности V_c:** Объем, ограниченный минимальной поверхностью $\gamma_{12}(\tau_3) = 0$. coherence volume

Примечание — См. примечание к статье 35.

40 **параметр вырождения δ:** Число фотонов в объеме когерентности. degeneracy parameter

Примечания

1 Параметр вырождения δ пропорционален спектральной плотности энергетической яркости черного тела и характеризует отношение интенсивностей вынужденных и спонтанных процессов излучения.

2 Параметр вырождения определяют по формуле

$$\delta = \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}, \qquad (7)$$

где k — постоянная Больцмана, Дж/К;

T — термодинамическая температура, К.

41 **поток излучения $\Phi_e(P)$:** Мощность излучения, определяемая отношением энергии, переносимой излучением, ко времени переноса, значительно превышающему период электромагнитных колебаний. radiant flux

42 **средняя мощность излучения $\overline{\Phi_e}$, $\overline{P}$:** Физическая величина, определяемая отношением энергии, переносимой непрерывным или импульсным излучением, ко времени наблюдения. mean power of radiation

43 **максимальная мощность излучения Φ_{emax}, P_{max}:** Максимальное значение мощности излучения за время наблюдения. maximum power of radiation

44 **энергетическая яркость L_e:** Отношение потока излучения, проходящего в рассматриваемом направлении в пределах малого телесного угла $d\Omega$ через участок поверхности dA, к произведению этого телесного угла, площади участка и косинуса угла между рассматриваемым направлением и нормалью к участку dA. radiance

Примечания

1 Энергетическую яркость определяют по формуле

$$L_e = \frac{d^2\Phi_e}{dA\cos\theta\, d\Omega} = \frac{d^2\Phi_e}{d^2 G} = \frac{dI_e}{dA\cos\theta} = \frac{dE_e}{d\Omega\cos\theta}, \quad (8)$$

где $d\Omega$ — телесный угол, ср;

dA — площадь участка, м^2;

θ — угол между рассматриваемым направлением и нормалью к участку dA, ср;

I_e — сила излучения, Вт/ср;

E_e — облученность, Вт/м^2.

2 Физический смысл энергетической яркости — поток излучения, распространяющийся в единичном телесном угле с площадки единичной площади, нормально расположенной к рассматриваемому направлению.

45 **сила излучения I_e:** Физическая величина, определяемая отношением потока излучения, распространяющегося от источника излучения внутри малого телесного угла, содержащего рассматриваемое направление, к этому углу. — radiant intensity

Примечание — Силу излучения определяют по формуле

$$I_e = \frac{d^2\Phi_e}{d\Omega} = \int_A L_e \cos\theta\, dA, \quad (9)$$

где L_e — энергетическая яркость, Вт/(ср·м^2).

46

энергетическая освещенность, облученность (в точке поверхности) **E_e:** Отношение потока излучения $d\Phi_e$, падающего на элемент поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади dA этого элемента. — irradiance

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.50]

47

энергетическая светимость (в точке поверхности) **M_e:** Отношение потока излучения $d\Phi_e$, исходящего от элемента поверхности, который содержит данную точку, к площади этого элемента dA. — radiant exitance

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.44]

48 **интегральная энергетическая яркость Λ_e:** Физическая величина, определяемая интегралом энергетической яркости по времени. — integrated radiance

49 **поверхностная плотность мощности излучения E_{Ae}:** Физическая величина, определяемая отношением потока излучения, приходящегося на малый участок поверхности или плоскости сечения пучка, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого участка или сечения. — radiant flux surface density

50 **поверхностная плотность энергии излучения H_{Ae}:** Физическая величина, определяемая отношением энергии излучения, приходящейся на малый участок поверхности или плоскости сечения пучка, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого участка или сечения. — radiant energy surface density

51

пространственная облученность: Отношение всего потока излучения, падающего на внешнюю поверхность бесконечно малой сферы с центром в данной точке, к площади диаметрального сечения этой сферы. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.23]	spatial irradiance

52 **энергетическое освечивание Θ_e:** Физическая величина, определяемая интегралом силы излучения по времени. — irradiation

53

энергетическая экспозиция (в точке поверхности для данной длительности) H_e**:** Отношение энергии излучения dQ_e, падающей на элемент поверхности, содержащей данную точку, в течение заданной длительности времени, к площади dA этого элемента. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.48]	radiant exposure

54

энергетическая сферическая экспозиция (в точке за данную длительность) $H_{e,o}$**:** Интеграл по времени от пространственной облученности $E_{e,o}$ в данной точке для интервала времени Δt. $$H_{e,o} = \int_{\Delta t} E_{e,o}\, dt$$ [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.49]	spatial radiant exposure

55 **объемная плотность энергии излучения U_e:** Отношение энергии излучения к объему, который оно заполняет. — radiant energy density

56 **объемная плотность силы излучения I_{Oe}:** Физическая величина, определяемая отношением силы света $dI_e(\varphi,\Theta)$ малого объема dV рассеивающей или самосветящейся среды, содержащей рассматриваемую точку, в некотором направлении, определяемом углами φ и Θ, к объему dV. — radiant intensity density

57 **спектральная плотность энергетической светимости черного тела $M^0_{e,\lambda}$:** Величина, определяемая законом Планка. — spectral radiant exitance density of blackbody

Примечание — Спектральную плотность энергетической светимости черного тела определяют в соответствии с законом Планка по формуле

$$M^0_{e,\lambda} = c_1 \lambda^{-5} (e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1)^{-1}, \quad (10)$$

где $c_1 = 2\pi hc^2$;

$c_2 = \frac{hc}{k}$;

c — скорость электромагнитного излучения в вакууме, м/с;

k — постоянная Больцмана, Дж/К;

h — постоянная Планка, м^2·кг/с;

T — термодинамическая температура, К.

58

световой поток Φ_V: Величина, образуемая от потока излучения Φ_e при оценке излучения по его действию на стандартного фотометрического наблюдателя МКО. luminous flux

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.

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.28]

59 **световая энергия Q_V:** Физическая величина, образованная по формуле редуцированных величин (1). luminous energy

Примечание — Световую энергию определяют по формуле

$$Q_V = \int_0^\infty Q_{e,\lambda}\, V(\lambda)\, d\lambda, \qquad (11)$$

где $Q_{e,\lambda}$ — спектральная плотность энергии излучения.

60

сила света (источника в данном направлении) I_V**:** Отношение светового потока $d\Phi_V$, исходящего от источника и распространяющегося внутри малого телесного угла $d\Omega$, содержащего данное направление, к этому телесному углу $I_V = \frac{d\Phi_e}{d\Omega}$. luminous intensity

Примечание — Определение справедливо только для точечного источника.

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.30]

61

освещенность (в точке поверхности) E_V**:** Отношение светового потока $d\Phi_V$, падающего на элемент поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади dA этого элемента. illuminance

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.33]

62

светимость (в точке поверхности) M_V**:** Отношение светового потока $d\Phi_V$, исходящего от элемента поверхности, который содержит данную точку, к площади этого элемента dA. luminosity (at a point on the surface)

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.43]

63 **яркость L_V:** Отношение светового потока, проходящего в рассматриваемом направлении в пределах малого телесного угла $d\Omega$ через участок поверхности dA, к произведению этого телесного угла, площади участка и косинуса угла между рассматриваемым направлением и нормалью к участку dA. luminance

Примечания

1 Яркость определяют по формуле

$$L_e = \frac{d^2\Phi_v}{dA\cos\theta d\Omega} = \frac{d^2\Phi_v}{d^2 G} = \frac{dI_v}{dA\cos\theta} = \frac{dE_v}{d\Omega\cos\theta}. \quad (12)$$

2 Физический смысл яркости — световой поток, распространяющийся в единичном телесном угле с площадки единичной площади, нормально расположенной к рассматриваемому направлению.

3 В конкретных случаях должны быть указаны условия освещения и наблюдения объекта, яркость которого исследуется: направление, спектральный состав и др.

64 **пространственная освещенность $E_{v,o}$:** Физическая величина, определяемая суммой освещенностей $dE_{n,v}$, создаваемых совокупностью пучков, содержащихся в малых телесных углах всех направлений l в пространстве с вершиной в рассматриваемой точке M на площадках, перпендикулярных к направлениям и содержащих точку M. — spatial illuminance

Примечание — Пространственную освещенность определяют по формуле

$$E_{v,o} = \int d\,E_{n,v} = \int_{4\pi} L_{v,l}\,d\Omega, \quad (13)$$

где $L_{v,l}$ — яркость пучка в направлении l.

65 **освечивание Θv:** Физическая величина, определяемая интегралом силы света по времени. — illumination

66

экспозиция (в точке поверхности для данной длительности) H_v**:** Интеграл по времени от облученности E_e в данной точке за данную длительность Δt. — light exposure

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.46]

67

сферическая экспозиция (в точке для заданной длительности экспозиции) $H_{v,o}$**:** Интеграл по времени от пространственной освещенности $E_{v,o}$ в данной точке для интервала времени Δt. — spatial light exposure

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

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.47]

68 **интегральная яркость Λ_v:** Физическая величина, определяемая интегралом яркости по времени. — integrated luminance

69 **объемная плотность световой энергии U_v:** Физическая величина, определяемая отношением световой энергии к малому объему, который заполняется светом. — luminous energy density

Примечание — Объемную плотность световой энергии определяют по формуле

$$U_v = \frac{1}{c} E_{0v}. \quad (14)$$

70 **объемная плотность силы света I_{Ov}:** Физическая величина, определяемая отношением силы света $dI_v(\varphi,\Theta)$ малого объема dV светорассеивающей или самосветящейся среды, содержащей рассматриваемую точку, в некотором направлении, определяемом углами φ и Θ, к объему dV.

luminous intensity density

71

эквивалентная яркость (поля определенной формы и размера при произвольном относительном спектральном распределении излучения) L_{eq}: Яркость поля сравнения, в котором излучение с частотой $540 \cdot 10^{12}$ 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.

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.39]

equivalent luminance

72 **фотонная энергия Q_p:** Энергия, определяемая произведением постоянной Планка h на частоту v.

photon energy

73 **поток фотонов Φ_p:** Физическая величина, определяемая отношением числа фотонов dN_p, излученных, переданных или принятых за малый интервал времени, к этому интервалу dt.

photon flux

74 **фотонная сила излучения I_p:** Физическая величина, определяемая отношением потока фотонов $d\Phi_p$, исходящего от источника и распространяющегося внутри элементарного телесного угла, содержащего данное направление, к этому телесному углу $d\Omega$.

photon intensity

75 **фотонная яркость L_p:** Физическая величина, определяемая отношением фотонного потока, проходящего в рассматриваемом направлении в пределах малого телесного угла $d\Omega$ через участок поверхности dA, к произведению этого телесного угла, площади участка и косинуса угла между рассматриваемым направлением и нормалью к участку dA.

photon radiance

Примечание — Фотонную яркость определяют по формуле

$$L_p = \frac{d^2\Phi_p}{dA\cos\theta d\Omega} = \frac{d^2\Phi_p}{d^2G} = \frac{dI_p}{dA\cos\theta} = \frac{dE_p}{d\Omega\cos\theta}. \quad (15)$$

76 **фотонная облученность** (в точке поверхности) E_p: Физическая величина, определяемая отношением потока фотонов $d\Phi_p$, падающего на элемент поверхности, содержащий рассматриваемую точку, к площади этого элемента dA.

photon irradiance

77 **фотонная светимость M_p:** Физическая величина, определяемая отношением потока фотонов $d\Phi_p$, исходящего от малого участка поверхности, содержащего рассматриваемую точку, к площади этого участка dA.

photon exitance

78 **приведенная разность населенностей ΔN:** Разность отношений числа частиц N_i и N_k к единице объема, находящихся на уровнях i и k, к статистическим весам g_i и g_k этих уровней.

electron population normalized difference

Примечания

1 Уровень i ниже уровня k.

2 При термодинамическом равновесии $\Delta N > 0$. Случай $\Delta N < 0$ соответствует инверсии населенностей (инверсная система).

79

коэффициент пропускания (для падающего излучения с заданными спектральным составом, поляризацией и пространственным распределением) **τ:** Отношение прошедшего потока излучения или светового потока к падающему при заданных условиях. Примечание — Коэффициент пропускания τ представляет собой сумму коэффициента направленного пропускания τ_r и коэффициента диффузного пропускания τ_d: $\tau = \tau_r + \tau_d$. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.14]	transmittance

80

коэффициент направленного пропускания τ_r: Отношение направленно пропущенной части (полного) пропущенного потока к падающему потоку. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.17]	regular transmittance

81

коэффициент диффузного пропускания τ_d: Отношение диффузно пропущенной части (полного) пропущенного потока к падающему потоку. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.21]	diffuse transmittance

82 **коэффициент внутреннего пропускания τ_i:** Величина, определяемая отношением потока излучения, достигшего выходной поверхности однородной нерассеивающей пластины, к потоку излучения, прошедшему через ее входную поверхность.

internal transmittance

83

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

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

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.6]

84

коэффициент зеркального отражения ρ_r: Отношение зеркально отраженной части (полного) отраженного потока к падающему потоку. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.24]	regular reflectance

85

коэффициент диффузного отражения ρ_d: Отношение диффузно отраженной части (полного) отраженного потока к падающему потоку. [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.10]	diffuse reflectance

86

коэффициент поглощения α: Отношение поглощенного потока излучения или светового потока к падающему (при определенных условиях). [ГОСТ 8.654—2016, статья 2.3.4]	absorbtance

87 **коэффициент внутреннего поглощения α_i:** Величина, определяемая отношением потока излучения, поглощенного средой, расположенной между входной и выходной поверхностями однородной нерассеивающей пластины, к потоку излучения, прошедшему через ее входную поверхность.

internal absorptance

88 **коэффициент рассеяния σ:** Величина, определяемая отношением рассеянного потока излучения к падающему потоку излучения. — diffusion factor

89 **коэффициент ослабления τ^{-1}, ρ^{-1}:** Величина, обратная коэффициенту пропускания или отражения. — attenuation factor

90 **коэффициент вынужденного испускания γ[*G*]:** Отношение суммы потоков упавшего и вынужденных излучений, выходящих из тела с $\Delta N < 0$, к потоку излучения, упавшему на данное тело. — induced emission coefficient

91 **оптическая плотность *D*:** Десятичный логарифм величины, обратной коэффициенту пропускания. — transmission density

92 **показатель преломления *n*:** Отношение скорости электромагнитного излучения в вакууме к фазовой скорости излучения в данной среде. — refractive index

93 **главный показатель поглощения *k*:** Величина, характеризующая уменьшение интенсивности излучения в веществе в результате поглощения. — absorption coefficient, extinction coefficient, mass attenuation coefficient

Примечание — Величины *n* и *k* называются оптическими постоянными и являются составляющими комплексного показателя преломления $\overline{n} = n - ik$.

94 **показатель преломления обыкновенного луча n_0:** Отношение скорости электромагнитного излучения в вакууме к фазовой скорости обыкновенного луча в анизотропной среде. — ordinary refractive index

95 **главный показатель преломления необыкновенного луча n_e:** Отношение скорости электромагнитного излучения в вакууме к фазовой скорости необыкновенного луча в анизотропной среде в направлении, перпендикулярном оптической оси в случае одноосной анизотропии, или в направлении, перпендикулярном биссектрисе угла между оптическими осями в случае двухосной анизотропии. — extraordinary refractive index

96 **показатель двулучепреломления *b*:** Разность между главным показателем преломления необыкновенного луча в анизотропной среде и показателем преломления обыкновенного луча. — double refraction (birefringence) coefficient

97 **показатель поглощения *a*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется в 10 раз в результате поглощения в среде. — linear absorption coefficient

98 **натуральный показатель поглощения *a′*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется в *e* раз (основание натуральных логарифмов) в результате поглощения в среде. — napierian absorption coefficient

Примечание — Натуральный показатель поглощения a' и главный показатель поглощения *k* находятся в соотношении $a' = 4\pi\nu k$.

99 **показатель вынужденного испускания *f*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок в веществе с $\Delta N < 0$ без рассеяния и поглощения, усиливается в 10 раз. — induced emission index

100 **натуральный показатель вынужденного испускания *f′*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок в веществе с $\Delta N < 0$ без рассеяния и поглощения, усиливается в *e* раз (основание натуральных логарифмов). — induced emission napierian coefficent

101 **показатель рассеяния *r*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется в 10 раз в результате рассеяния в среде.	linear diffusion coefficient
102 **натуральный показатель рассеяния *r′*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется в *e* раз (основание натуральных логарифмов) в результате рассеяния в среде.	napierian diffusion coefficient
103 **показатель направленного рассеяния $r(\Theta,\varphi)$:** Отношение объемной плотности силы излучения, рассеиваемого в направлении, составляющем углы Θ и φ с направлением облучающего пучка, к энергетической освещенности (облученности) плоскости, перпендикулярной к пучку излучения.	directional diffusion coefficient
104 **показатель ослабления μ:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется в 10 раз в результате совместного действия поглощения и рассеяния в среде.	linear attenuation coefficient
105 **натуральный показатель ослабления μ':** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок, ослабляется в *e* раз (основание натуральных логарифмов) в результате совместного действия поглощения и рассеяния в среде.	napierian attenuation coefficient
106 **показатель усиления *g*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок в веществе с $\Delta N < 0$, усиливается в 10 раз в результате совместного действия поглощения, усиления и рассеяния в веществе.	amplification coefficient
107 **натуральный показатель усиления *g′*:** Величина, обратная расстоянию, на котором поток излучения, образующего параллельный пучок в веществе с $\Delta N < 0$, усиливается в *e* раз (основание натуральных логарифмов) в результате совместного действия поглощения, усиления и рассеяния в веществе.	napierian amplification coefficient
108 **дисперсия показателей преломления d_λ, d_f, d_ν:** Частная производная от показателя преломления по длине волны d_λ, частоте d_f или волновому числу d_ν.	dispersion of the refractive index
109 **оптическая длина пути *s*:** Сумма произведений расстояний, проходимых монохроматическим излучением в различных средах, и показателей преломления этих сред.	optical path length
110 **оптическая разность хода Δ:** Разность оптических длин пути двух лучей.	optical path difference
111 **коэффициент энергетической яркости β_e:** Величина, определяемая отношением энергетической яркости поверхности, отражающей или пропускающей, к энергетической яркости совершенного рассеивателя при аналогичных условиях облучения.	radiance factor
112 **коэффициент яркости β_ν:** Величина, определяемая отношением яркости поверхности, отражающей или пропускающей, к яркости совершенного рассеивателя при аналогичных условиях освещения.	luminance factor
113 **совершенный рассеиватель:** Идеальный однородный рассеиватель с коэффициентом отражения, равным единице для всех длин волн.	perfect diffusor
114 **молярный показатель поглощения $\varepsilon(k)$:** Отношение показателя поглощения исследуемого вещества к его молярной концентрации.	molar absorption coefficient

115 **ширина спектральной линии [полосы] $\Delta\nu$, Δf, $\Delta\lambda$:** Спектральный интервал, равный ширине спектральной линии [полосы] на уровне половины максимума вероятности поглощения $\Delta\nu$, излучения Δf или рассеяния $\Delta\lambda$. spectral-line width

Примечание — Спектральный интервал может быть выражен в волновых числах, частотах или длинах волн ($\Delta\nu$, Δf, $\Delta\lambda$).

116 **коэффициент Эйнштейна для поглощения B_{ij}:** Коэффициент пропорциональности между вероятностью вынужденного оптического перехода атома (иона, молекулы) из состояния *i* в состояние *j*, сопровождающегося поглощением энергии, и спектральной объемной плотностью энергии излучения, вынуждающего переход. Einstein absorption coefficient

117 **коэффициент Эйнштейна для вынужденного испускания B_{ji}:** Коэффициент пропорциональности между вероятностью вынужденного оптического перехода атома (иона, молекулы) из состояния *j* в состояние *i*, сопровождающегося испусканием энергии, и спектральной объемной плоскостью энергии излучения, вынуждающего переход. Einstein stimulated emission coefficient

118 **вероятность спонтанного испускания A_j:** Отношение среднего числа самопроизвольных переходов атома (иона, молекулы) с излучением из возбужденного состояния *j* ко времени, рассчитанное на один (одну) возбужденный(ую) атом (ион, молекулу). spontaneous emission probability

119 **вероятность поглощения a_{ij}:** Отношение среднего числа вынужденных переходов атома (иона, молекулы) с поглощением из состояния *i* в состояние *j* ко времени, рассчитанное на один (одну) атом (ион, молекулу). absorption probability

120 **вероятность вынужденного испускания s_{ji}:** Отношение среднего числа вынужденных переходов атома (иона, молекулы) с излучением из состояния *j* в состояние *i* ко времени, рассчитанное на один (одну) возбужденный(ую) атом (ион, молекулу). induced emission probability

121 **вероятность перехода без излучения d_{ij}:** Отношение среднего числа переходов атома (иона, молекулы) между состояниями *i* и *j*, не сопровождающихся поглощением или излучением, ко времени, которое рассчитано на один (одну) атом (ион, молекулу). transition probability from state *i* to state *j*

122 **длительность возбужденного состояния τ_i:** Величина, обратная сумме вероятностей всех возможных переходов атома (иона, молекулы) из возбужденного состояния *i* в любые другие состояния. life-time of an excited state

123 **естественная длительность возбужденного состояния τ_{oi}:** Величина, обратная сумме вероятностей спонтанных переходов атома (иона, молекулы) с излучением из возбужденного состояния *i* в любые другие состояния. natural life-time of an excited state

124 **квантовый выход фотопроцесса η:** Отношение числа актов фотопроцесса к числу актов оптического возбуждения (одно- или многоквантового) системы. quantum efficiency

125

коэффициент излучения (полусферический) ε; ε_h**:** Отношение энергетической светимости излучателя к энергетической светимости имеющего ту же температуру черного тела. emissivity

[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.45]

126 **коэффициент направленного теплового излучения $\varepsilon(\Theta,\varphi)$:** Отношение энергетической яркости теплового излучателя в данном направлении к энергетической яркости черного тела при той же температуре. directional emissivity of a thermal radiator

127 **радиационная температура T_M (T_R):** Температура черного тела, при которой его энергетическая светимость равна энергетической светимости рассматриваемого теплового излучателя. — full radiator temperature

128

яркостная температура (теплового излучателя для определенной длины волны): Температура черного тела, при которой для данной длины волны оно имеет ту же спектральную плотность энергетической яркости, что и рассматриваемый тепловой излучатель.
[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.26] — luminance temperature

129

цветовая температура T_c: Температура излучателя Планка (черного тела), при которой его излучение имеет ту же цветность, что и рассматриваемое излучение.
[ГОСТ 8.654—2016, статья 2.1.24] — colour temperature

130 **волновой фронт:** Геометрическое место точек, до которых в данный момент дошло возмущение от точечного источника монохроматического оптического излучения с одинаковым значением фазы. — wavefront

131 **геометрический волновой фронт:** Поверхность, перпендикулярная конгруэнции всех лучей от исходного источника оптического излучения. — geometrical wavefront

132 **критерий Рэлея:** Теоретический предел, согласно которому изображения двух близко расположенных бесконечно малых объектов одинаковой интенсивности можно считать разрешенными, если главный дифракционный максимум в изображении одного объекта совмещается с первым дифракционным минимумом в изображении другого объекта. — Rayleigh criterion

Примечание — При анализе реальных оптических систем критерий Рэлея определяет допустимое значение волновой аберрации, которое не должно превышать $\lambda/4$ относительно сферы сравнения, при этом, если значение интенсивности излучения в дифракционном фокусе снижается не более чем на 20 %, то предел разрешения остается таким же, как и в случае отсутствия аберраций.

133 **критерий Марешаля:** Условие, согласно которому среднеквадратическое отклонение волнового фронта относительно оптимальной сферы сравнения не должно превышать $\lambda/14$. — Marechal criterion

Примечание — Значение интенсивности излучения в дифракционном фокусе в случае выполнения критерия Марешаля снижается не более чем на 20 % по сравнению с идеальным случаем полного отсутствия волновых аберраций.

Алфавитный указатель терминов на русском языке

амплитуда колебаний 1

вектор излучения магнитный 31

вектор излучения электрический 30

вектор Пойнтинга 32

величина редуцированная 16

величина световая 17

величина фотонная 15

величина энергетическая 14

вероятность вынужденного испускания 120

вероятность перехода без излучения 121

вероятность поглощения 119

вероятность спонтанного испускания 118

время когерентности 36

выход фотопроцесса квантовый 124

дисперсия показателей преломления 108

длина волны 7

длина когерентности 37

длина пути оптическая 109

длительность возбужденного состояния 122

длительность возбужденного состояния естественная 123

излучение видимое 11

излучение инфракрасное 12

излучение монохроматическое 27

излучение непрерывное 22

излучение оптическое 10

излучение ультрафиолетовое 13

ИК-излучение 12

импульс излучения 23

индикатриса величины 20

индикатриса световой величины 20

индикатриса фотонной величины 20

индикатриса энергетической величины 20

интенсивность излучения 9

коэффициент внутреннего поглощения 87

коэффициент внутреннего пропускания 82

коэффициент вынужденного испускания 90
коэффициент диффузного отражения 85
коэффициент диффузного пропускания 81
коэффициент зеркального отражения 84
коэффициент излучения 125
коэффициент направленного пропускания 80
коэффициент направленного теплового излучения 126
коэффициент ослабления 89
коэффициент отражения 83
коэффициент поглощения 86
коэффициент пропускания 79
коэффициент рассеяния 88
коэффициент Эйнштейна для вынужденного испускания 117
коэффициент Эйнштейна для поглощения 116
коэффициент энергетической яркости 111
коэффициент яркости 112
критерий Рэлея 132
критерий Марешаля 133
мощность излучения максимальная 43
мощность излучения средняя 42
облученность пространственная 51
облученность фотонная 76
облученность энергетическая 46
объем когерентности 39
освечивание 65
освечивание энергетическое 52
освещенность 61
освещенность энергетическая 46
освещенность пространственная 64
параметр вырождения 40
период колебаний 4
плотность мощности излучения поверхностная 49
плотность оптическая 91
плотность световой энергии объемная 69
плотность световой величины спектральная 18
плотность силы излучения объемная 56
плотность силы света объемная 70

плотность фотонной величины спектральная 18
плотность энергетической величины спектральная 18
плотность энергетической светимости черного тела спектральная 57
плотность энергии излучения объемная 55
плотность энергии излучения поверхностная 50
площадь когерентности 38
постоянная Планка 29
поток излучения 41
поток световой 58
поток фотонов 73
показатель вынужденного испускания 99
показатель вынужденного испускания натуральный 100
показатель двулучепреломления 96
показатель направленного рассеяния 103
показатель ослабления 104
показатель ослабления натуральный 105
показатель поглощения 97
показатель поглощения главный 93
показатель поглощения молярный 114
показатель поглощения натуральный 98
показатель преломления 92
показатель преломления необыкновенного луча главный 95
показатель преломления обыкновенного луча 94
показатель рассеяния 101
показатель рассеяния натуральный 102
показатель усиления 106
показатель усиления натуральный 107
разность населенностей приведенная 78
разность фаз 3
разность хода оптическая 110
распределение световой величины во времени 21
распределение фотонной величины во времени 21
распределение энергетической величины во времени 21
рассеиватель совершенный 113
светимость 62
светимость фотонная 77
светимость энергетическая 47

сила излучения 45
сила излучения фотонная 74
сила света 60
скорость групповая 28
скорость фазовая 26
скорость электромагнитного излучения в вакууме 25
степень взаимной когерентности 33
степень временной когерентности 35
степень пространственной когерентности 34
температура радиационная 127
температура цветовая 129
температура яркостная 128
УФ-излучение 13
фаза колебаний 2
фактор пучка излучения геометрический 19
фронт волновой 130
фронт волновой геометрический 131
частота колебаний 5
частота круговая 6
число волновое 8
ширина спектральной линии 115
ширина спектральной полосы 115
экспозиция 66
экспозиция сферическая 67
экспозиция энергетическая 53
экспозиция сферическая энергетическая 54
энергия излучения 24
энергия световая 59
энергия фотонная 72
яркость 63
яркость интегральная 68
яркость фотонная 75
яркость эквивалентная 71
яркость энергетическая 44
яркость энергетическая интегральная 48

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

absorbtance	86
absorption coefficient	93
absorption probability	119
amplification coefficient	106
amplitude of oscillation	1
attenuation factor	89
coherence area	38
coherence volume	39
colour temperature	129
continous optical radiation	22
cyclic frequency	6
degeneracy parameter	40
diffuse transmittance	81
diffuse reflectance	85
diffusion factor	88
directional diffusion coefficient	103
directional emissivity of a thermal radiator	126
dispersion of the refractive index	108
double refraction (birefringence) coefficient	96
Einstein absorption coefficient	116
Einstein stimulated emission coefficient	117
electric vector of radiation	30
electron population normalized difference	78
emissivity	125
equivalent luminance	71
extinction coefficient	93
extraordinary refractive index	95
frequency of oscillation	5
full radiator temperature	127
geometric extent	19
geometrical wavefront	131
group velocity	28
illuminance	61
illumination	65
indicatrix of a luminous quantity	20

indicatrix of a photon quantity	20
indicatrix of a radiant quantity	20
induced emission coefficient	90
induced emission index	99
induced emission napierian coefficent	100
induced emission probability	120
infrared radiation	12
integrated luminance	68
integrated radiance	48
intensity of radiation	9
internal absorptance	87
internal transmittance	82
irradiance	46
irradiation	52
length of coherence	37
life-time of an excited state	122
light exposure	66
linear absorption coefficient	97
linear attenuation coefficient	104
linear diffusion coefficient	101
luminance	63
luminance factor	112
luminance temperature	128
luminosity (at a point on the surface)	62
luminous energy	59
luminous energy density	69
luminous flux	58
luminous intensity	60
luminous intensity density	70
luminous quantity	17
magnetic vector of radiation	31
Marechal criterion	133
mass attenuation coefficient	93
maximum power of radiation	43
mean power of radiation	42
molar absorption coefficient	114
monochromatic radiation	27

mutual coherence	33
napierian absorption coefficient	98
napierian amplification coefficient	107
napierian attenuation coefficient	105
napierian diffusion coefficient	102
natural life-time of an excited state	123
optical path difference	110
optical path length	109
optical radiation	10
ordinary refractive index	94
perfect diffusor	113
period of oscillation	4
phase difference	3
phase of oscillation	2
phase velocity	26
photon energy	72
photon exitance	77
photon flux	73
photon intensity	74
photon irradiance	76
photon radiance	75
photon quantity	15
Planck's constant	29
Poynting vector	32
pulse optical radiation	23
quantum efficiency	124
radiance	44
radiance factor	111
radiant energy	24
radiant energy density	55
radiant energy surface density	50
radiant exitance	47
radiant exposure	53
radiant flux	41
radiant flux surface density	49
radiant intensity	45
radiant intensity density	56

radiant quantity	14
Rayleigh criterion	132
reduced quantity	16
reflectance	83
refractive index	92
regular reflectance	84
regular transmittance	80
spatial coherence	34
spatial illuminance	64
spatial irradiance	51
spatial light exposure	67
spatial radiant exposure	54
spectral concentration of luminous quantity	18
spectral concentration of radiant quantity	18
spectral concentration of photon quantity	18
spectral-line width	115
spectral radiant exitance density of blackbody	57
spontaneous emission probability	118
temporal coherence	35
temporal distribution	21
time of coherence	36
transition probability from state *i* to state *j*	121
transmission density	91
transmittance	79
ultraviolet radiation	13
velocity of propagation of electromagnetic radiation in vacuo	25
visible radiation, visible light	11
wavefront	130
wave-length	7
wave number	8

Алфавитный указатель буквенных обозначений

A	—	**амплитуда колебаний**	1
A_j	—	**вероятность спонтанного испускания**	118
a	—	**показатель поглощения**	97
a'	—	**натуральный показатель поглощения**	98
a_{ij}	—	**вероятность поглощения**	119
B_{ij}	—	**коэффициент Эйнштейна для поглощения**	116
B_{ji}	—	**коэффициент Эйнштейна для вынужденного испускания**	117
b	—	**показатель двулучепреломления**	96
c	—	**скорость электромагнитного излучения в вакууме**	25
D	—	**оптическая плотность**	91
d_λ, d_f, d_v	—	**дисперсия показателей преломления**	108
d_{ij}	—	**вероятность перехода без излучения**	121
$\vec{E}$	—	**электрический вектор излучения**	30
E_{Ae}	—	**поверхностная плотность мощности излучения**	49
E_e	—	**энергетическая освещенность, облученность** (в точке поверхности)	46
E_{Ov}	—	**пространственная освещенность**	64
E_p	—	**фотонная облученность** (в точке поверхности)	76
E_v	—	**освещенность** (в точке поверхности)	61
f	—	**показатель вынужденного испускания**	99
f'	—	**натуральный показатель вынужденного испускания**	100
$f(v)$	—	**частота колебаний**	5
G	—	**геометрический фактор пучка излучения**	19
g	—	**показатель усиления**	106
g'	—	**натуральный показатель усиления**	107
$\vec{H}$	—	**магнитный вектор излучения**	31
H_{Ae}	—	**поверхностная плотность энергии излучения**	50
H_e	—	**энергетическая экспозиция** (в точке поверхности для данной длительности)	53
$H_{e,o}$	—	**энергетическая сферическая экспозиция** (в точке за данную длительность)	54
H_v	—	**экспозиция** (в точке поверхности для данной длительности)	66
$H_{v,o}$	—	**сферическая экспозиция** (в точке для заданной длительности экспозиции)	67
h	—	**постоянная Планка**	29
I	—	**интенсивность излучения**	9
I_e	—	**сила излучения**	45
I_{Oe}	—	**объемная плотность силы излучения**	56
I_{Ov}	—	**объемная плотность силы света**	70

I_p	—	**фотонная сила излучения**	74
I_v	—	**сила света** (источника в данном направлении)	60
k	—	**главный показатель поглощения**	93
L_e	—	**энергетическая яркость**	44
L_{eq}	—	**эквивалентная яркость** (поля определенной формы и размера при произвольном относительном спектральном распределении излучения)	71
L_p	—	**фотонная яркость**	75
L_v	—	**яркость**	63
M_e	—	**энергетическая светимость** (в точке поверхности)	47
$M^0_{e,\lambda}$	—	**спектральная плотность энергетической светимости черного тела**	57
M_p	—	**фотонная светимость**	77
M_v	—	**светимость** (в точке поверхности)	62
n	—	**показатель преломления**	92
n_0	—	**показатель преломления обыкновенного луча**	94
n_e	—	**главный показатель преломления необыкновенного луча**	95
$Q_e(W)$	—	**энергия излучения**	24
Q_p	—	**фотонная энергия**	72
Q_v	—	**световая энергия**	59
r	—	**показатель рассеяния**	101
r'	—	**натуральный показатель рассеяния**	102
$r(\Theta,\varphi)$	—	**показатель направленного рассеяния**	103
$\vec{S}$	—	**вектор Пойнтинга**	32
S'_c	—	**площадь когерентности**	38
s	—	**оптическая длина пути**	109
s_{ji}	—	**вероятность вынужденного испускания**	120
T	—	**период колебаний**	4
T_c	—	**цветовая температура**	129
$T_M\,(T_R)$	—	**радиационная температура**	127
U_e	—	**объемная плотность энергии излучения**	55
U_v	—	**объемная плотность световой энергии**	69
u	—	**групповая скорость**	28
V_c	—	**объем когерентности**	39
v	—	**фазовая скорость**	26
X_e	—	**энергетическая величина**	14
X_p	—	**фотонная величина**	15
X_r	—	**редуцированная величина**	16
X_v	—	**световая величина**	17

X_λ	—	**спектральная плотность (энергетической, фотонной, световой) величины**	18
$X(\varphi,\theta)$	—	**индикатриса (энергетической, фотонной, световой) величины**	20
$X(t)$	—	**распределение (энергетической, фотонной, световой) величины во времени**	21
α	—	**коэффициент поглощения**	86
α_i	—	**коэффициент внутреннего поглощения**	87
β_e	—	**коэффициент энергетической яркости**	111
β_v	—	**коэффициент яркости**	112
$\gamma[G]$	—	**коэффициент вынужденного испускания**	90
$\lvert\gamma(\tau_3)\rvert$	—	**степень временной когерентности**	35
$\lvert\gamma_{12}(\tau_3)\rvert$	—	**степень взаимной когерентности**	33
$\lvert\gamma_{12}(0)\rvert$	—	**степень пространственной когерентности**	34
Δ	—	**оптическая разность хода**	110
Δ_c	—	**длина когерентности**	37
ΔN	—	**приведенная разность населенностей**	78
$\Delta\nu$, Δf, $\Delta\lambda$	—	**ширина спектральной линии [полосы]**	115
δ	—	**параметр вырождения**	40
$\delta\varphi$	—	**разность фаз**	3
ε; ε_h	—	**коэффициент излучения** (полусферический)	125
$\varepsilon(\Theta,\varphi)$	—	**коэффициент направленного теплового излучения**	126
$\varepsilon(k)$	—	**молярный показатель поглощения**	114
η	—	**квантовый выход фотопроцесса**	124
Θ_e	—	**энергетическое освечивание**	52
$\Theta\nu$	—	**освечивание**	65
Λ_e	—	**интегральная энергетическая яркость**	48
Λ_v	—	**интегральная яркость**	68
λ	—	**длина волны**	7
μ	—	**показатель ослабления**	104
μ'	—	**натуральный показатель ослабления**	105
$\nu(\sigma)$	—	**волновое число**	8
ρ	—	**коэффициент отражения** (для падающего излучения с заданными спектральным составом, поляризацией и пространственным распределением)	83
ρ_d	—	**коэффициент диффузного отражения**	85
ρ_r	—	**коэффициент зеркального отражения**	84
ρ^{-1}	—	**коэффициент ослабления**	89
σ	—	**коэффициент рассеяния**	88
τ	—	**коэффициент пропускания** (для падающего излучения с заданными спектральным составом, поляризацией и пространственным распределением)	79

τ_c	—	**время когерентности**	36
τ_d	—	**коэффициент диффузного пропускания**	81
τ_i	—	**длительность возбужденного состояния**	122
τ_i	—	**коэффициент внутреннего пропускания**	82
τ_r	—	**коэффициент направленного пропускания**	80
τ^{-1}	—	**коэффициент ослабления**	89
τ_{oi}	—	**естественная длительность возбужденного состояния**	123
$\Phi_e(P)$	—	**поток излучения**	41
$\overline{\Phi_e}$, $\overline{P}$	—	**средняя мощность излучения**	42
Φ_{emax}, P_{max}	—	**максимальная мощность излучения**	43
Φ_p	—	**поток фотонов**	73
Φ_v	—	**световой поток**	58
φ	—	**фаза колебаний**	2
ω	—	**круговая частота**	6

УДК 001.4:535:006.354

ОКС 01.040.17
17.180.01

Ключевые слова: оптика и фотоника, физическая оптика, термины, определения и буквенные обозначения основных величин

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *Е.И. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 06.10.2023. Подписано в печать 12.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,34.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru