

13088-67

+



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

КОЛОРИМЕТРИЯ

ТЕРМИНЫ, БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ГОСТ 13088—67

Издание официальное

5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ

МОСКВА

GOST
СТАНДАРТЫ

ГОСТ 13088-67, Колориметрия. Термины, буквенные обозначения
Colourimetry. Terms, symbols

КОЛОРИМЕТРИЯ

Термины, буквенные обозначения

Colorimetry.
Terms, alphabetical symbols

ГОСТ

13088—67

Срок действия с 01.01.68

| Термин | Буквенное обозначение | Определение |
|--------|-----------------------|-------------|
|--------|-----------------------|-------------|

1. Физическое и математическое определение цвета

| | | |
|--------------------------|---|--|
| 1. Цвет (в колориметрии) | Общепринятые для цветковых величин A и \bar{A} (в рукописях) | Цвет есть аффинная векторная величина трех измерений, выражающая свойство, общее всем спектральным составам излучения, визуально неразличимым в колориметрических условиях наблюдения. Под словом «излучение» следует понимать также свет, отраженный и пропускаемый несамосветящимися телами. Примечание. Колориметрические условия наблюдения — физические условия визуального сравнения, в которых любые одинаковые по спектральному составу излучения неразличимы глазом. |
| 2. Цветовое равенство | — | Полная визуальная неотличимость друг от друга (тождество) полей зрения в колориметрических условиях наблюдения. |
| 3. Цветовое уравнение | $A\bar{A} + B\bar{B} + C\bar{C} = D$ или $\bar{a}A + \bar{b}B + \bar{c}C = D$ | Векторное уравнение, выражающее результаты опыта, проведенного в колориметрических условиях наблюдения. |

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Переиздание. Март 1990 г.

© Издательство стандартов, 1967

© Издательство стандартов, 1990

| Термин | Буквенное обозначение | Определение |
|--|--|---|
| 4. Трехцветная система измерения цвета | Через три единичных вектора (три основных цвета), например: Система ABC | Совокупность трех линейно-независимых цветов A, B, C , через которые любой цвет D может быть выражен с помощью цветового уравнения $D = AA + BB + CC$ (числа A, B, C могут быть и отрицательными; см. приложения 1 и 2) |
| 5. Основные цвета (единичные векторы координатной системы) | Соответствующие векторные обозначения, например A, B, C | Три условно выбранные линейно-независимые цвета A, B, C системы измерения, выполняющие роль единичных векторов |
| 6. Координаты цвета | Обозначения, принятые для скалярных величин, например, A, B, C или $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$ | Три числа, указывающие, в каких количествах следует смешивать излучения, отвечающие единичным цветам, чтобы получить колориметрическое равенство с измеряемым цветом |
| 7. Функции сложения (кривые сложения) цветов | Как координаты цвета, но с указанием функциональной зависимости от длины волны λ . Например, $A(\lambda), B(\lambda), C(\lambda)$ или $\bar{a}(\lambda), \bar{b}(\lambda), \bar{c}(\lambda)$ | Совокупность координат цветов монохроматических излучений фиксированного относительного распределения энергии, представленная в виде функциональной зависимости от длины волны |
| 8. Средний стандартный наблюдатель | — | Наблюдатель, для которого значения кривых сложения цветов совпадают со значениями, указанными в табл. 1 приложения 2 |
| 9. Координаты цветностей | Малыми буквами, соответствующими буквам выбранной системы координат. Например, для системы ABC — a, b, c | Отношение каждой из координат цвета к их сумме: |
| 10. Координаты цветностей монохроматических излучений | В соответствии с требованиями п. 9, но с указанием функциональной зависимости от длины волны λ . Например, $\bar{a}(\lambda), \bar{b}(\lambda), \bar{c}(\lambda)$. | $a = \frac{A}{A+B+C};$ $b = \frac{B}{A+B+C};$ $c = \frac{C}{A+B+C} \text{ или}$ $\bar{a} = \frac{\bar{a}}{\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}}; \quad \bar{b} = \frac{\bar{b}}{\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}};$ $\bar{c} = \frac{\bar{c}}{\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}}.$ <p>Координата c обычно опускается как зависимая поскольку $a+b+c=1$</p> <p>Координаты цветностей монохроматических излучений \bar{a}, \bar{b} с указанием функциональной зависимости от длины волны</p> |

Продолжение

| Термин | Буквенное обозначение | Определение |
|--|-----------------------|---|
| 11. Реальные цвета | См. п. 1 | Цвета любых физически осуществимых излучений |
| 12. Нереальные цвета | См. п. 1 | Цветовые векторы, задаваемые в виде линейных комбинаций векторов реальных цветов, такие, однако, которым не соответствуют никакие реальные излучения |
| 13. Оптимальные цвета | См. п. 1 | Цвета тел, у которых по всей видимой области спектра пропускания (или отражения) коэффициент пропускания $\tau(\lambda) = 1$ или коэффициент отражения $\rho(\lambda) = 1$, а спектра поглощения $-\tau(\lambda) = 0$ или $\rho(\lambda) = 0$, причем имеется не более двух точек разрыва (скачка пропускания от 0 до 1). |
| 14. Цветовое пространство | — | Пространство аффинных цветовых векторов (реальных и нереальных) |
| 15. Цветовой конус | — | Часть цветового пространства, составляющая всю область реальных цветов, ограниченная конической поверхностью бесконечной протяженности (с вершиной в начале координат), представляющей собой геометрическое место цветов монохроматических излучений |
| 16. Цветовое тело | — | Часть цветового конуса, заключающая в себе все цвета прозрачных и отражающих предметов в условиях данного освещения. Поверхность цветового тела представляет собой геометрическое место оптимальных цветов. |
| 17. Цветовой треугольник | — | Часть плоскости, проходящей через концы единичных векторов выбранной системы измерения, представляющая собой геометрическое место положительных координат цветности |
| 18. График цветности | — | Прямоугольный треугольник, катеты которого являются осями изменения координат цветности |
| 19. Линия цветности спектральных излучений | — | След пересечения поверхности цветового конуса с плоскостью цветового треугольника; геометрическое место точек, отвечающих цветности спектральных излучений |

| Термин | Буквенное обозначение | Определение |
|---|-----------------------|---|
| II. Источники света, применяемые в колориметрии (см. приложение 3) | | |
| 20. Источник света <i>E</i> | <i>E</i> | Источник, спектральная плотность излучения которого в видимой области спектра постоянна |
| 21. Источник света <i>A</i> | <i>A</i> | Источник, относительное спектральное распределение энергии которого в видимой области спектра соответствует излучению абсолютно черного тела при температуре 2854°K в пределах допуска, установленного ГОСТ 7721—89 |
| 22. Источник света <i>B</i> | <i>B</i> | Источник, относительное спектральное распределение энергии которого в видимой области спектра соответствует излучению абсолютно черного тела при температуре 4800°K в пределах допуска, установленного ГОСТ 7721—89 |
| 23. Источник света <i>C</i> | <i>C</i> | Источник, относительное спектральное распределение энергии которого в видимой области спектра соответствует излучению абсолютно черного тела при температуре 6500°K в пределах допуска, установленного ГОСТ 7721—89 |
| III. Дополнительные колориметрические термины | | |
| 24. Порог цветоразличения | — | Наименьшее воспринимаемое глазом различие в цвете (в значительной степени зависит от условий наблюдения) |
| 25. Пороговый эллипсоид | — | Область цветового пространства, ограниченная эллипсоидальной поверхностью, на которой располагаются цвета, отличающиеся от цвета, соответствующего центру эллипсоида, на один порог цветоразличения |
| 26. Равно-контрастный цветовой график | — | График цветностей, в котором расстояние между любыми двумя точками пропорционально числу порогов цветоразличения |

Продолжение

| Термин | Буквенное обозначение | Определение |
|---------------------------------|-----------------------|--|
| 27. Ахроматические, серые цвета | — | Ряд цветов, расположенных в цветовом пространстве на прямой линии, проходящей через начало координат и цвет белой поверхности в условиях данного освещения |
| 28. Дополнительные цвета | — | Цвета, которые при сложении дают ахроматический цвет |
| 29. Метамерные излучения | — | Излучения различного спектрального состава, но одинаковые по цвету (визуально неразличимые) |
| 30. Идеально белая поверхность | — | Поверхность, рассеивающая излучения любых длин волн видимого спектра одинаково по всем направлениям и без поглощения |

ОБЩИЕ РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Расчетные формулы приведены в буквенной форме для того, чтобы представлять различные функции сложения, основные цвета и коэффициенты преобразований.

Расчеты цвета по спектру излучения

а) Формула расчета координат цвета \bar{a} , \bar{b} , \bar{c} излучения по его спектральному составу $\varphi(\lambda)$:

$$\left. \begin{aligned} \bar{a} &= \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) \bar{a}(\lambda) d\lambda \\ \bar{b} &= \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) \bar{b}(\lambda) d\lambda \\ \bar{c} &= \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) \bar{c}(\lambda) d\lambda \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где $\bar{a}(\lambda)$, $\bar{b}(\lambda)$, $\bar{c}(\lambda)$ — кривые сложения произвольной трехцветной системы ABC , т. е. координаты монохроматических излучений единичной мощности;

\bar{a} , \bar{b} , \bar{c} — координаты цвета по системе ABC для излучения со спектральным распределением $\varphi(\lambda)$.

Для наиболее употребительных систем RGB и XYZ в приложении 2 приведены числовые значения ординат функций сложения. Для других систем функции сложения $\bar{a}(\lambda)$, $\bar{b}(\lambda)$, $\bar{c}(\lambda)$ подлежат предварительному расчету по формулам (2) и (3) настоящего приложения и стандартным кривым сложения $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$.

б) Векторные (цветовые) уравнения, связывающие основные цвета A' , B' , C' одной системы с основными цветами A , B , C другой системы:

$$\left. \begin{aligned} A' &= \bar{m}_{11}A + \bar{m}_{12}B + \bar{m}_{13}C \\ B' &= \bar{m}_{21}A + \bar{m}_{22}B + \bar{m}_{23}C \\ C' &= \bar{m}_{31}A + \bar{m}_{32}B + \bar{m}_{33}C \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где \bar{m}_{11} , \bar{m}_{12} , \bar{m}_{13} — координаты цвета A' по системе ABC ;

\bar{m}_{21} , \bar{m}_{22} , \bar{m}_{23} — координаты цвета B' по системе ABC ;

\bar{m}_{31} , \bar{m}_{32} , \bar{m}_{33} — координаты цвета C' по системе ABC .

При градуировке приборов коэффициенты \bar{m}_{ij} являются координатами основных цветов A' , B' , C' градуируемого прибора по какой-либо стандартной системе, например, XYZ . Эти коэффициенты определяют по формуле (1) настоящего приложения, полагая в них $\varphi(\lambda) = M(\lambda)\varphi_A(\lambda)$, или $\varphi(\lambda) = M(\lambda)\varphi_B(\lambda)$, или $\varphi(\lambda) = M(\lambda)\varphi_C(\lambda)$, где $M(\lambda)$ — распределение энергии в спектре применяемого в приборе источника света, а $\varphi_A(\lambda)$, $\varphi_B(\lambda)$, $\varphi_C(\lambda)$ — спектральные характеристики применяемых светофильтров. Коэффициенты \bar{m}_{ij} могут быть также получены измерением цветов A' , B' , C' на приборе с основными цветами A , B , C ;

в) Скалярные уравнения преобразования координат цвета при переходе от одной системы координат к другой:

$$\left. \begin{aligned} \bar{a}'_N &= a_{11}\bar{a}_N + a_{12}\bar{b}_N + a_{13}\bar{c}_N \\ \bar{b}'_N &= a_{21}\bar{a}_N + a_{22}\bar{b}_N + a_{23}\bar{c}_N \\ \bar{c}'_N &= a_{31}\bar{a}_N + a_{32}\bar{b}_N + a_{33}\bar{c}_N \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где $\bar{a}'_N, \bar{b}'_N, \bar{c}'_N$ — вычисляемые координаты цвета N по системе $A'B'C'$;
 $\bar{a}_N, \bar{b}_N, \bar{c}_N$ — известные координаты того же цвета N по системе ABC .

Следует иметь в виду, что коэффициенты a_{ij} скалярных уравнений (3), связывающие координаты произвольного цвета по системе $A'B'C'$ с координатами того же цвета по системе ABC существенно иные, чем коэффициенты m_{ij} векторных уравнений (2), связывающих основные цвета (единичные векторы) тех же систем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ ЦВЕТОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

1. Линейные системы

Система RGB . Система, основные цвета которой задаются как монохроматические излучения длины волны 700 нм для R , 546,1 нм — для G и 435,8 нм — для B , взятых в таких мощностях, чтобы удовлетворялось цветовое (векторное) уравнение:

$$E = R + G + B,$$

где E — цвет белой поверхности, освещенной источником E .

Система RGB характеризуется кривыми сложения (координатами цвета монохроматических излучений единичной мощности), приведенными в табл. 1 приложения.

Таблица 1

| Длина волны в нм | $\bar{r}(\lambda)$ | $\bar{g}(\lambda)$ | $\bar{b}(\lambda)$ |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 380 | 0,00003 | -0,00001 | 0,00117 |
| 390 | 0,00010 | -0,00004 | 0,00359 |
| 400 | 0,00030 | -0,00014 | 0,01214 |
| 410 | 0,00084 | -0,00041 | 0,03707 |
| 420 | 0,00211 | -0,00110 | 0,11541 |
| 430 | 0,00218 | -0,00119 | 0,24769 |
| 440 | -0,00251 | 0,00149 | 0,31228 |
| 450 | -0,01213 | 0,00678 | 0,31670 |
| 460 | -0,02608 | 0,01485 | 0,29821 |
| 470 | -0,03933 | 0,02538 | 0,22991 |
| 480 | -0,04939 | 0,03914 | 0,14494 |
| 490 | -0,05814 | 0,05689 | 0,08257 |
| 500 | -0,07173 | 0,08536 | 0,04776 |
| 510 | -0,08901 | 0,12860 | 0,02698 |
| 520 | -0,09264 | 0,17468 | 0,01221 |
| 530 | -0,07101 | 0,20317 | 0,00549 |
| 540 | -0,03152 | 0,21466 | 0,00146 |
| 550 | 0,02279 | 0,21178 | -0,00058 |
| 560 | 0,09050 | 0,19702 | -0,00130 |
| 570 | 0,16768 | 0,17087 | -0,00135 |
| 580 | 0,24526 | 0,13610 | -0,00108 |
| 590 | 0,30928 | 0,09754 | -0,00079 |
| 600 | 0,34429 | 0,06246 | -0,00049 |
| 610 | 0,33971 | 0,03557 | -0,00030 |
| 620 | 0,29708 | 0,01828 | -0,00015 |
| 630 | 0,22677 | 0,00833 | -0,00008 |
| 640 | 0,15968 | 0,00334 | -0,00003 |
| 650 | 0,10167 | 0,00116 | -0,00001 |
| 660 | 0,05932 | 0,00037 | 0,00000 |
| 670 | 0,03149 | 0,00011 | 0,00000 |
| 680 | 0,01687 | 0,00003 | 0,00000 |
| 690 | 0,00819 | 0,00000 | 0,00000 |
| 700 | 0,00410 | 0,00000 | 0,00000 |
| 710 | 0,00210 | 0,00000 | 0,00000 |
| 720 | 0,00105 | 0,00000 | 0,00000 |
| 730 | 0,00052 | 0,00000 | 0,00000 |
| 740 | 0,00025 | 0,00000 | 0,00000 |
| 750 | 0,00012 | 0,00000 | 0,00000 |

Система XYZ. Основные цвета системы XYZ не могут быть физически реализованы (ирреальные цвета). Система задается через систему RGB следующими формулами преобразования.

Векторные цветовые уравнения, связывающие цвета X, Y, Z с цветами R, G, B:

$$\left. \begin{aligned} X &= 2,36460R - 0,51515G + 0,00520B \\ Y &= -0,89654R + 1,92640G - 0,01441B \\ Z &= -0,46807R + 0,08875G + 1,00921B \end{aligned} \right\} (1)$$

Скалярные численные уравнения, связывающие координаты \bar{x}_N , \bar{y}_N , \bar{z}_N произвольного цвета N по системе XYZ с координатами \bar{r}_N , \bar{g}_N , \bar{b}_N того же цвета N по системе RGB :

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_N &= 0,49000\bar{r}_N + 0,31000\bar{g}_N + 0,20000\bar{b}_N \\ \bar{y}_N &= 0,17697\bar{r}_N + 0,81240\bar{g}_N + 0,01063\bar{b}_N \\ \bar{z}_N &= 0,00000\bar{r}_N + 0,01000\bar{g}_N + 0,99000\bar{b}_N \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

По формулам (2) вычисляют данные табл. 2 приложения на основании данных табл. 1 (координаты цветов монохроматических излучений единичной мощности).

Примечание. Для того чтобы кривая сложения $\bar{y}(\lambda)$ совпала с относительной кривой видности $\bar{v}(\lambda)$, результаты вычислений по формулам (2) умножают на 5,6504.

Таблица 2

| Длина волны в нм | $\bar{x}(\lambda)$ | $\bar{y}(\lambda)$ | $\bar{z}(\lambda)$ |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 380 | 0,0014 | 0,0000 | 0,0065 |
| 390 | 0,0042 | 0,0001 | 0,0201 |
| 400 | 0,0143 | 0,0004 | 0,0679 |
| 410 | 0,0435 | 0,0012 | 0,2074 |
| 420 | 0,1344 | 0,0040 | 0,6456 |
| 430 | 0,2839 | 0,0116 | 1,3856 |
| 440 | 0,3483 | 0,0230 | 1,7471 |
| 450 | 0,3362 | 0,0380 | 1,7721 |
| 460 | 0,2908 | 0,0600 | 1,6692 |
| 470 | 0,1954 | 0,0910 | 1,2876 |
| 480 | 0,0956 | 0,1390 | 0,8130 |
| 490 | 0,0320 | 0,2080 | 0,4652 |
| 500 | 0,0049 | 0,3230 | 0,2720 |
| 510 | 0,0093 | 0,5030 | 0,1582 |
| 520 | 0,0633 | 0,7100 | 0,0782 |
| 530 | 0,1653 | 0,8620 | 0,0422 |
| 540 | 0,2904 | 0,9540 | 0,0203 |
| 550 | 0,4334 | 0,9950 | 0,0087 |
| 560 | 0,5945 | 0,9950 | 0,0039 |
| 570 | 0,7621 | 0,9520 | 0,0021 |
| 580 | 0,9163 | 0,8700 | 0,0017 |
| 590 | 1,0263 | 0,7570 | 0,0011 |
| 600 | 1,0622 | 0,6310 | 0,0008 |
| 610 | 1,0026 | 0,5030 | 0,0003 |
| 620 | 0,8514 | 0,3810 | 0,0002 |
| 630 | 0,6421 | 0,2650 | 0,0000 |
| 640 | 0,4479 | 0,1750 | 0,0000 |
| 650 | 0,2833 | 0,1070 | 0,0000 |
| 660 | 0,1649 | 0,0610 | 0,0000 |
| 670 | 0,0871 | 0,0320 | 0,0000 |
| 680 | 0,0468 | 0,0170 | 0,0000 |
| 690 | 0,0227 | 0,0082 | 0,0000 |

| Длина волны в нм | $\bar{x}(\lambda)$ | $\bar{y}(\lambda)$ | $\bar{z}(\lambda)$ |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 700 | 0,0114 | 0,0041 | 0,0000 |
| 710 | 0,0058 | 0,0021 | 0,0000 |
| 720 | 0,0029 | 0,0010 | 0,0000 |
| 730 | 0,0014 | 0,0005 | 0,0000 |
| 740 | 0,0007 | 0,0003 | 0,0000 |
| 750 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 |

Система $R_0G_0B_0$. Физиологическая система, функциями сложения которой являются кривые спектральной чувствительности колбочкового аппарата сетчатки глаза.

Система зональная $F_0F_1F_2$. Система определяется основными цветами излучений, координаты которых по системе XYZ находят по формулам:

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_c &= \int_{380}^{480} \varphi(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) \cdot d\lambda; & \bar{y}_c &= \int_{380}^{480} \varphi(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) \cdot d\lambda; & \bar{z}_c &= \int_{380}^{480} \varphi(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) \cdot d\lambda \\ \bar{x}_s &= \int_{480}^{560} \varphi(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) \cdot d\lambda; & \bar{y}_s &= \int_{480}^{560} \varphi(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) \cdot d\lambda; & \bar{z}_s &= \int_{480}^{560} \varphi(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) \cdot d\lambda \\ \bar{x}_k &= \int_{560}^{720} \varphi(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) \cdot d\lambda; & \bar{y}_k &= \int_{560}^{720} \varphi(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) \cdot d\lambda; & \bar{z}_k &= \int_{560}^{720} \varphi(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) \cdot d\lambda \end{aligned} \right\}$$

где $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ — кривые сложения по системе XYZ;

$\varphi(\lambda)$ — спектральное распределение энергии для одного из стандартных источников света.

Примечание. Зональная система удобна для тех приложений колориметрии, когда имеют дело со смешением красок, обладающих малым рассеянием, например, в технике цветного кино.

2. Нелинейные системы

Системы барцентрические a, b, g . Системы, в которых цвета изображаются на плоскости точкой с присвоенным ей весом. Барцентрические координаты a, b, g вычисляют по координатам $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$ соответствующей линейной системы ABC по формулам:

$$g = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}; \quad a = \frac{\bar{a}}{\bar{a} + \bar{b} + \bar{c}}; \quad b = \frac{\bar{b}}{\bar{a} + \bar{b} + \bar{c}}.$$

Примечание. Координата g носит в литературе разные названия «количество цвета» (Гельмгольц, Максвелл), «цветовой момент» (современная немецкая литература), «модуль цвета» (в некоторых американских работах).

Цветовые расчеты в цветовом треугольнике (например, нахождение суммы двух или более цветов по принципу центра тяжести) производят всегда в бариецентрической системе.

Система λ, p, B . Система координат типа полярной, основана на возможности получения любого цвета путем смешения монохроматического излучения (или «пурпурного», образованного смешением двух монохроматических излучений, взятых из концов видимого спектра) с тем или иным «белым» светом (см. приложение 3). Координатами при этом служат:

λ —длина волны используемого монохроматического излучения, B —фотометрическая яркость и p —«чистота цвета», определяемая соотношением $p = \frac{B_\lambda}{B}$, где B_λ — фотометрическая яркость монохроматической составляющей, а B — общая яркость излучения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Спектральное распределение энергии в источниках А, В и С

| Длина волны λ в м μ | $\Phi_A(\lambda)$ | $\Phi_B(\lambda)$ | $\Phi_C(\lambda)$ |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 380 | 9,79 | 54,150 | 93,720 |
| 390 | 12,09 | 58,212 | 95,602 |
| 400 | 14,71 | 62,153 | 97,119 |
| 410 | 17,68 | 65,956 | 98,293 |
| 420 | 21,00 | 69,588 | 99,143 |
| 430 | 24,67 | 73,037 | 99,692 |
| 440 | 28,70 | 76,288 | 99,962 |
| 450 | 33,09 | 79,332 | 99,977 |
| 460 | 37,82 | 82,161 | 99,758 |
| 470 | 42,87 | 84,769 | 99,329 |
| 480 | 48,25 | 87,156 | 98,709 |
| 490 | 53,91 | 89,321 | 97,918 |
| 500 | 59,86 | 91,268 | 96,976 |
| 510 | 66,06 | 92,999 | 95,900 |
| 520 | 72,50 | 94,519 | 94,707 |
| 530 | 79,13 | 95,834 | 93,412 |
| 540 | 85,95 | 96,953 | 92,030 |
| 550 | 92,91 | 97,882 | 90,574 |
| 560 | 100,00 | 98,631 | 89,056 |
| 570 | 107,18 | 99,207 | 87,486 |
| 580 | 114,44 | 99,618 | 85,876 |
| 590 | 121,73 | 99,878 | 84,233 |
| 600 | 129,04 | 99,993 | 82,566 |
| 610 | 136,34 | 99,973 | 80,883 |
| 620 | 143,62 | 99,822 | 79,189 |
| 630 | 150,83 | 99,560 | 77,492 |
| 640 | 157,98 | 99,185 | 75,795 |
| 650 | 165,03 | 98,709 | 74,104 |
| 660 | 171,96 | 98,140 | 72,423 |
| 670 | 178,77 | 97,488 | 70,756 |

| Длина волны λ в нм | $\Psi_A(\lambda)$ | $\Psi_B(\lambda)$ | $\Psi_C(\lambda)$ |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 680 | 185,43 | 96,755 | 69,104 |
| 690 | 191,93 | 95,952 | 67,472 |
| 700 | 198,26 | 95,086 | 65,861 |
| 710 | 204,41 | 94,160 | 64,275 |
| 720 | 210,36 | 93,184 | 62,713 |
| 730 | 216,12 | 92,162 | 61,177 |
| 740 | 221,66 | 91,097 | 59,670 |
| 750 | 227,00 | 89,997 | 58,194 |

Редактор *В. М. Тысенкина*
Технический редактор *Л. В. Смирнова*
Корректор *Г. И. Чуйко*

Сдано в набор 18.06.90 Подп. в печать 10.09.90 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,83 усл.-над. л.
Тираж 3000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123457, Москва, ГСП,
Новопроспектский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39, Зак. 953.

| Величина | Единица | | |
|----------|--------------|---------------|---------|
| | Наименование | Обозначение | |
| | | международное | русское |

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

| | | | |
|-------------------------------|-----------|-----|------|
| Длина | метр | m | м |
| Масса | килограмм | kg | кг |
| Время | секунда | s | с |
| Сила электрического тока | ампер | A | А |
| Термодинамическая температура | кельвин | K | К |
| Количество вещества | моль | mol | моль |
| Сила света | кандела | cd | кд |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

| | | | |
|---------------|-----------|-----|-----|
| Плоский угол | радиан | rad | рад |
| Телесный угол | стерадиан | sr | ср |

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

| Величина | Единица | | | Выражение через основные и дополнительные единицы СИ |
|--|--------------|---------------|---------|--|
| | Наименование | Обозначение | | |
| | | международное | русское | |
| Частота | герц | Hz | Гц | s^{-1} |
| Сила | ньютон | N | Н | $m \cdot kg \cdot s^{-2}$ |
| Давление | паскаль | Pa | Па | $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$ |
| Энергия | джоуль | J | Дж | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$ |
| Мощность | ватт | W | Вт | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$ |
| Количество электричества | кулон | C | Кл | $s \cdot A$ |
| Электрическое напряжение | вольт | V | В | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ |
| Электрическая емкость | фарад | F | Ф | $m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$ |
| Электрическое сопротивление | ом | Ω | Ом | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$ |
| Электрическая проводимость | сименс | S | См | $m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$ |
| Поток магнитной индукции | вебер | Wb | Вб | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ |
| Магнитная индукция | тесла | T | Тл | $kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ |
| Индуктивность | генри | H | Гн | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$ |
| Световой поток | люмен | lm | лм | кд · ср |
| Освещенность | люкс | lx | лк | $m^{-2} \cdot кд \cdot ср$ |
| Активность радиоактивности | беккерель | Bq | Бк | s^{-1} |
| Поглощенная доза ионизирующего излучения | грей | Gy | Гр | $m^2 \cdot s^{-2}$ |
| Эквивалентная доза излучения | зиверт | Sv | Зв | $m^2 \cdot s^{-2}$ |