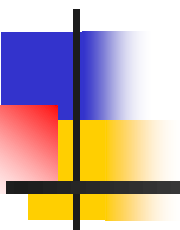


Компьютерная графика



- генерация, представление, обработка и оценка изображений и элементов изображений с помощью вычислительной техники, манипулирование ими, а также установление связи между изображениями и информацией неграфической природы



Электронные ресурсы:

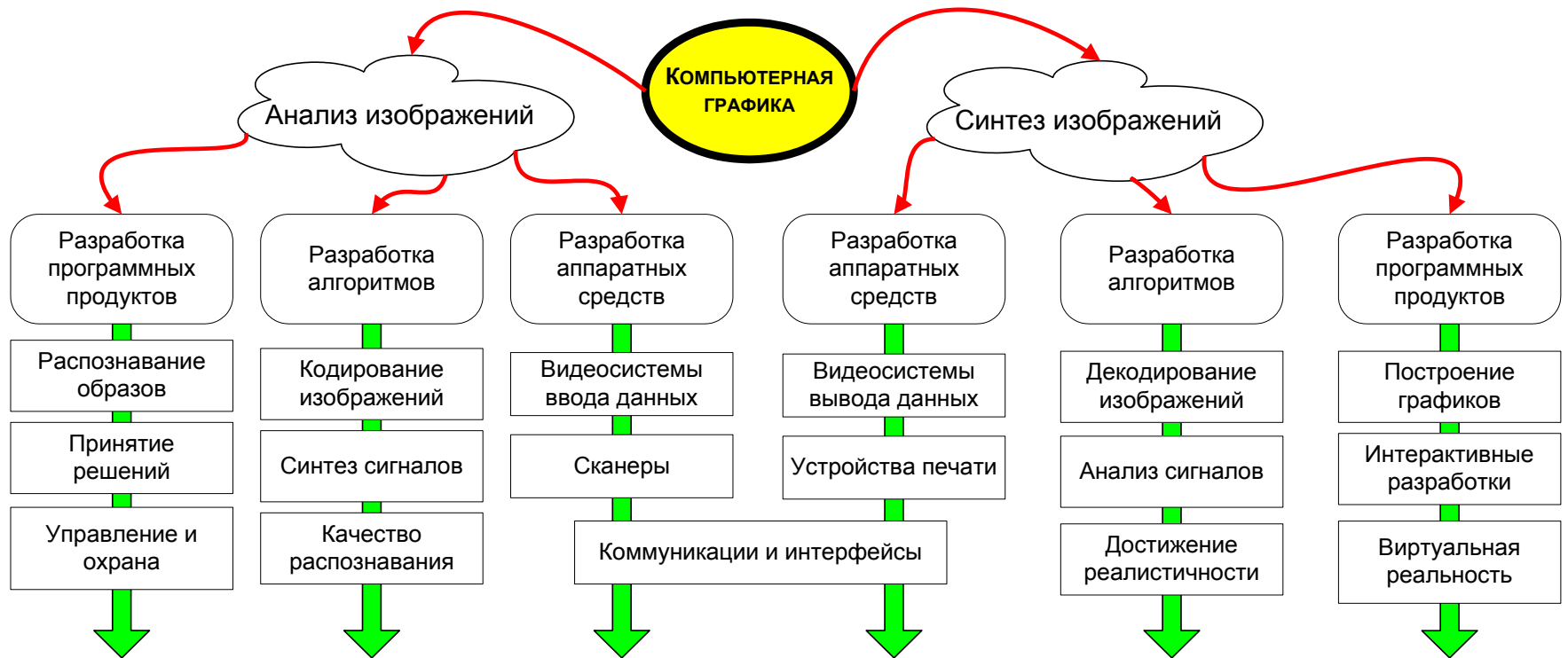
- Учебники и задания на сайте КФТТ [\\dssp-lab\tutorials\](http://dssp-lab/tutorials/)

Литература:

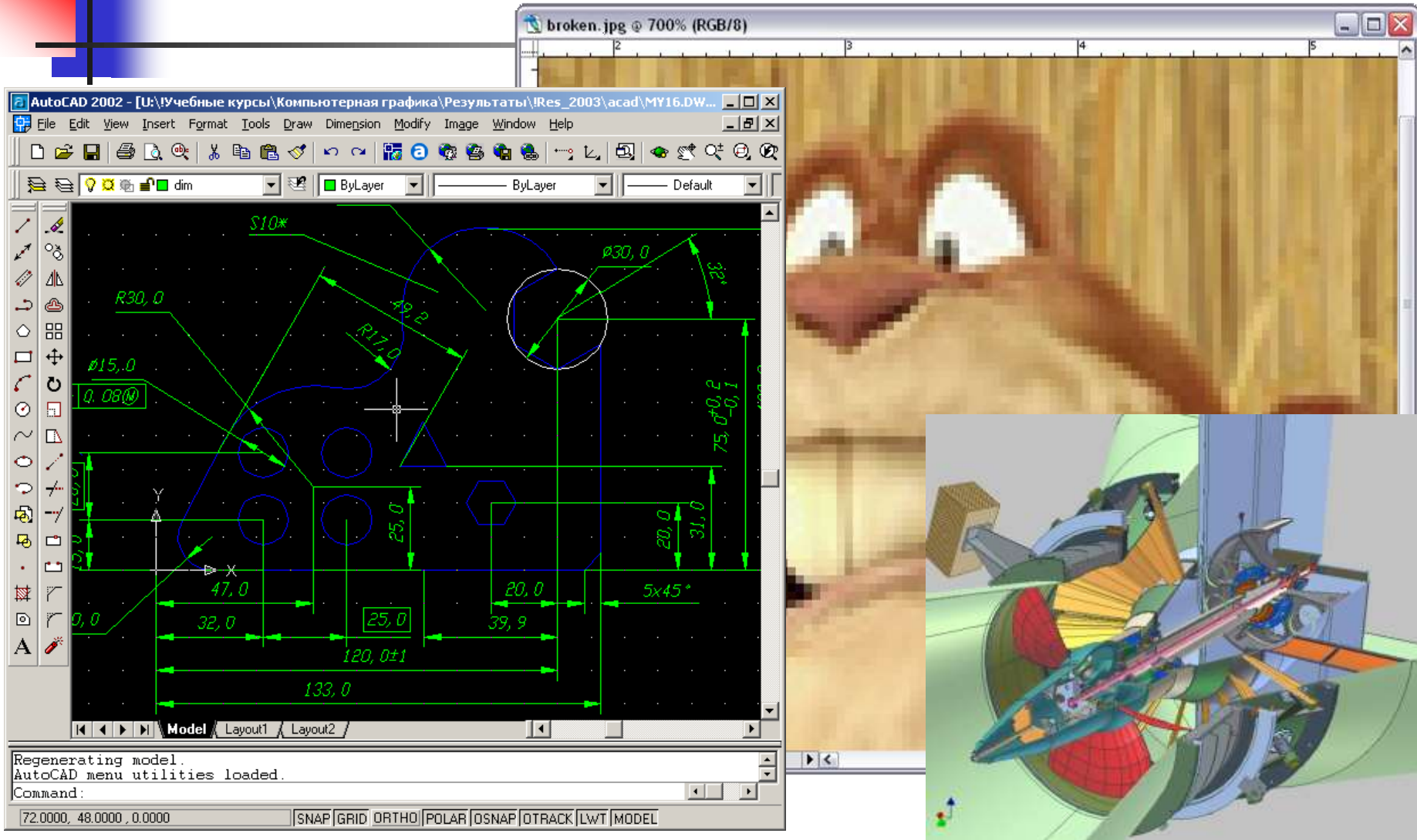
- **Божко, А.** Компьютерная графика: Учеб. пособие для вузов / А.Н. Божко, Д.М. Жук, В.Б. Маничев. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007. – 392 с.
- **Порев, В.** Компьютерная графика – СПб: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
- **Шикин, Е.** Компьютерная графика. Полигональные модели / Е.В. Шикин, А.В. Боресков. – М.: Диалог-МИФИ, 2001. - 464 с.
- **Баяковский, Ю.** Графическая библиотека OpenGL. Учебно-методическое пособие / Ю.М. Баяковский, А.В. Игнатенко, А.И. Фролов. – М.: изд. МГУ, 2003. – 132 с.
- **Райт, Р.** OpenGL. Суперкнига / Р.С.-мл. Райт, Б. Липчак. – М: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1040 с.
- **Чекмарев, А.** Инженерная графика – М.: Высшая школа, 2000. – 365 с.
- **Куликов, В.** Инженерная графика / В.П. Куликов, А.В. Кузин. – М.: Форум, 2009. – 368 с.
- ГОСТ 2.001...2.768 ЕСКД, ГОСТ 1491—80, ГОСТ 1759.0—87, ГОСТ 5264—80, ГОСТ 5915—70, ГОСТ 6402—70, ГОСТ 7798—70, ГОСТ 8713—79, ГОСТ 25142—82 и иные стандарты РФ.

Лектор: Пикулев Виталий Борисович

В современном обществе компьютерную графику можно представить себе как **индустрию**, в каждую из сторон своего развития включающую всё новые и новые финансовые, научные, производственные и человеческие ресурсы.



Растровые и векторные изображения

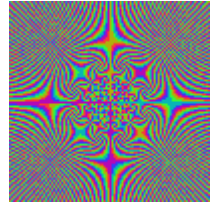


Особенности цветового зрения человека

Длина световой волны, нм	Видимый цвет
400–430	фиолетовый
430–470	синий
470–500	голубой
500–530	зеленый
530–560	желто-зеленый
560–590	желтый
590–620	оранжевый
620–700	красный



Особенности цветового зрения человека



I (основная единица - кд)

$d\Phi = dI \cdot d\Omega$ (лм)

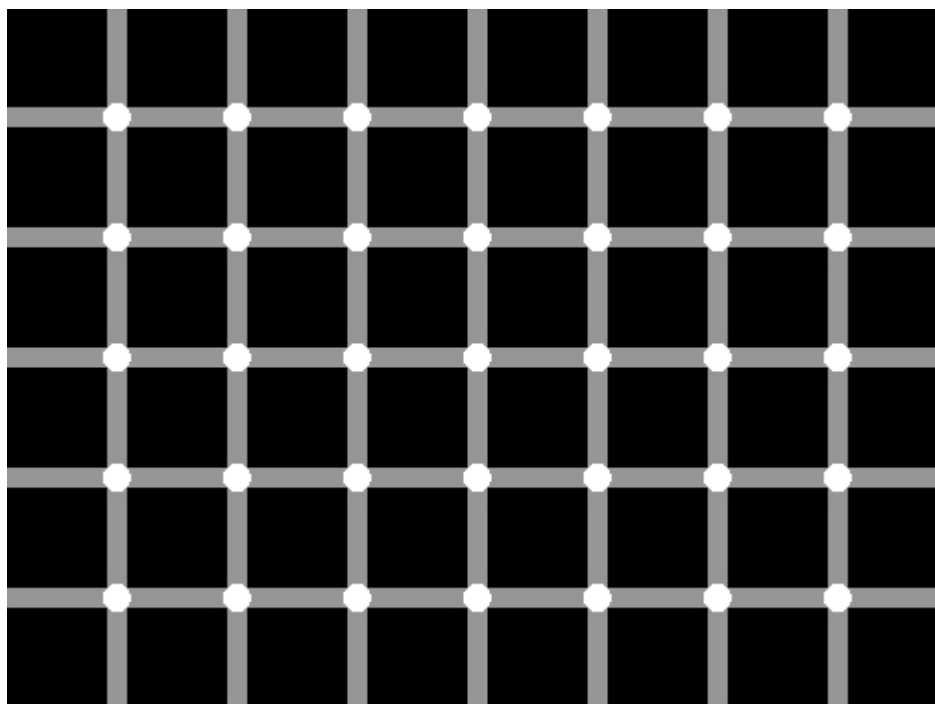
$L = dI/d\sigma$

$M = d\Phi/d\sigma$

$E = d\Phi/d\sigma$ (лк)

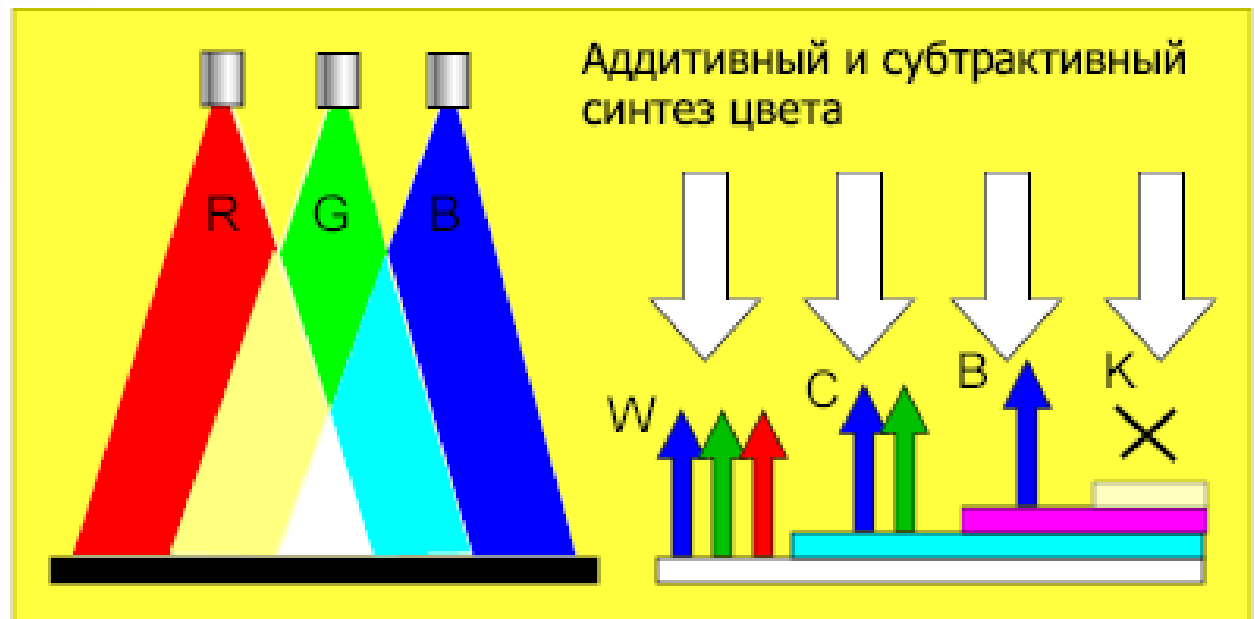
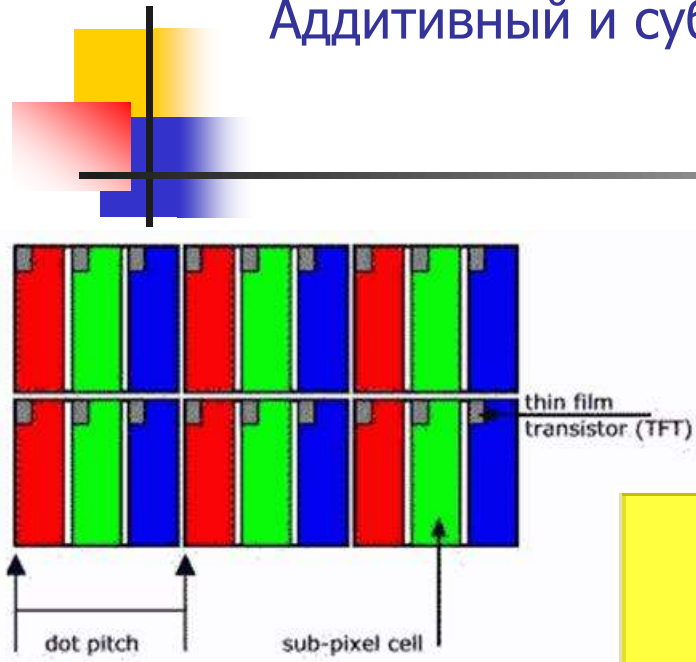
$$v(\lambda) = \frac{\Phi_\lambda}{P_\lambda} \text{ (лм/Вт)}$$

Глаз человека несовершенен?

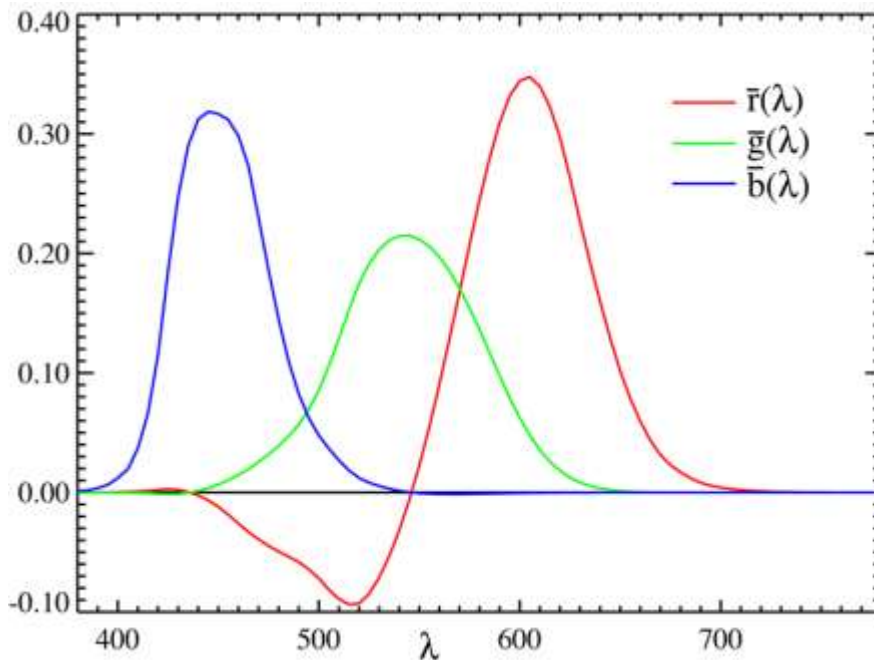
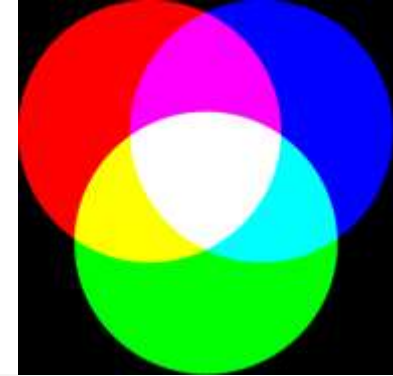


Аддитивный и субтрактивный синтез цвета

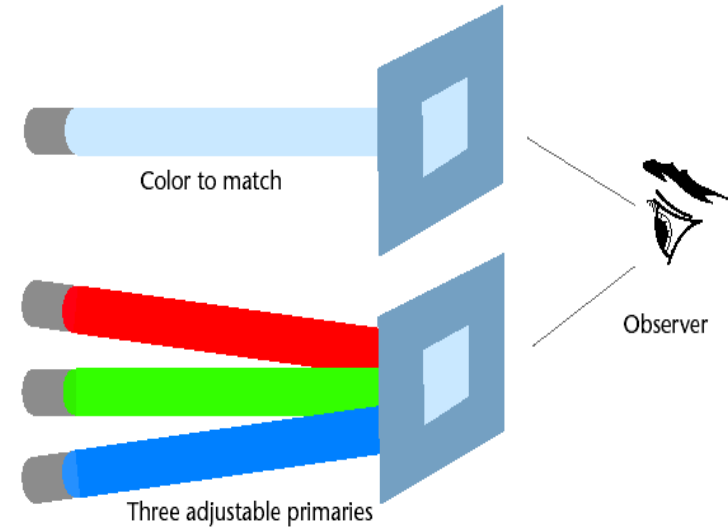
RGB
CMY(K)
YCbCr
HSV
HLS
CIE L*a*b*
RYB



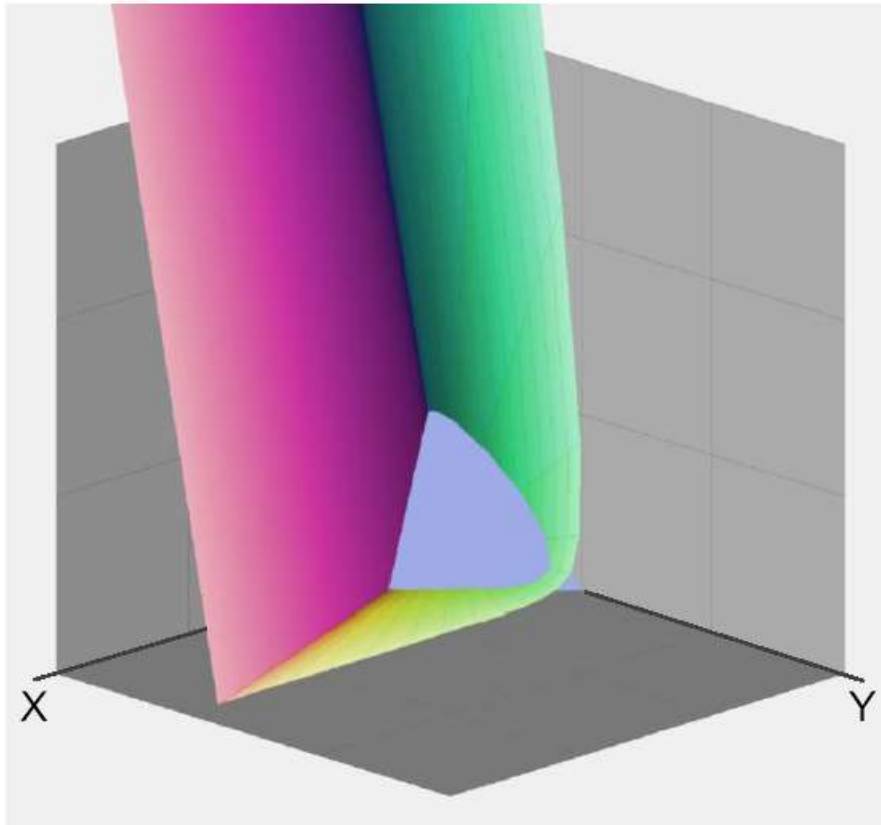
Перцептуальный анализ цвета



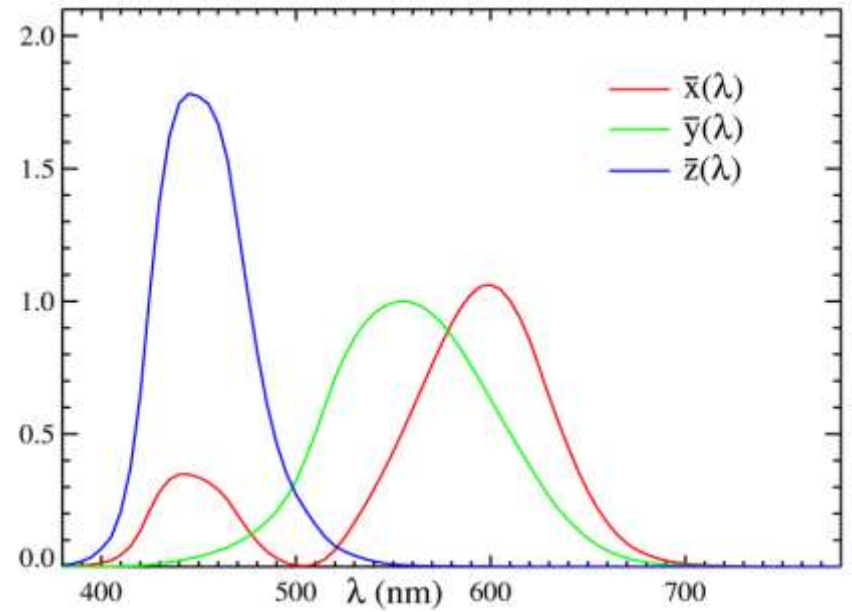
«Стандартный наблюдатель»
(CIE, 1931 г.)



Локус цвета в пространстве CIE XYZ

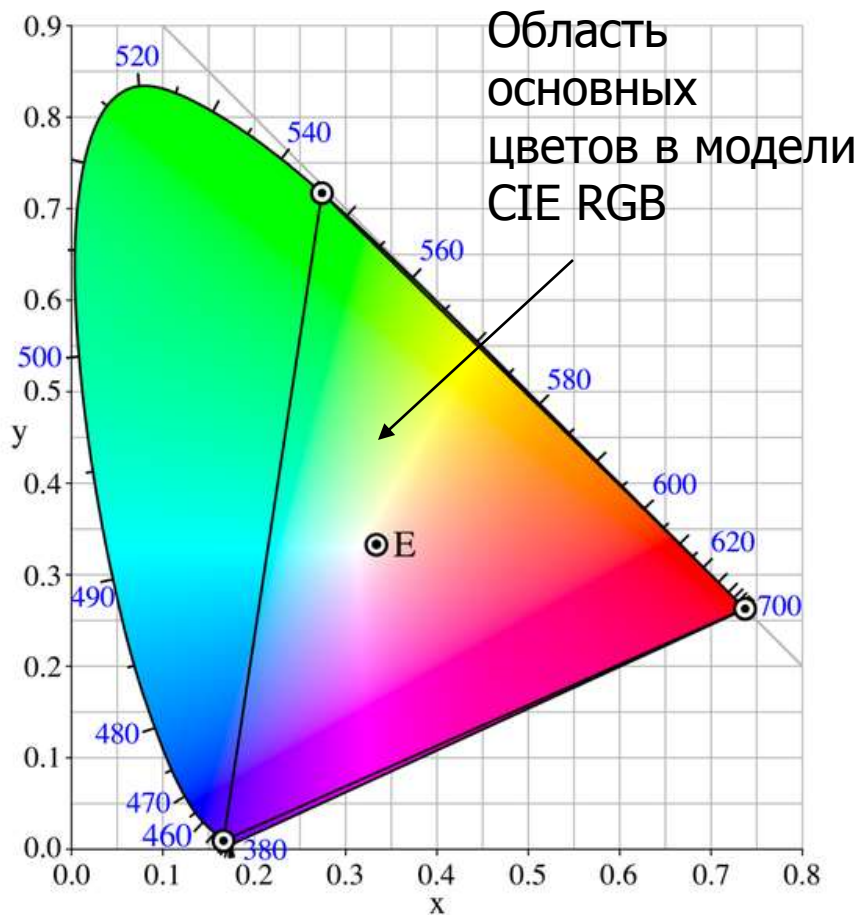


$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \frac{1}{0.17697} \begin{bmatrix} 0.49 & 0.31 & 0.20 \\ 0.17697 & 0.81240 & 0.01063 \\ 0.00 & 0.01 & 0.99 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$



Локус цвета в координатах «тональности»

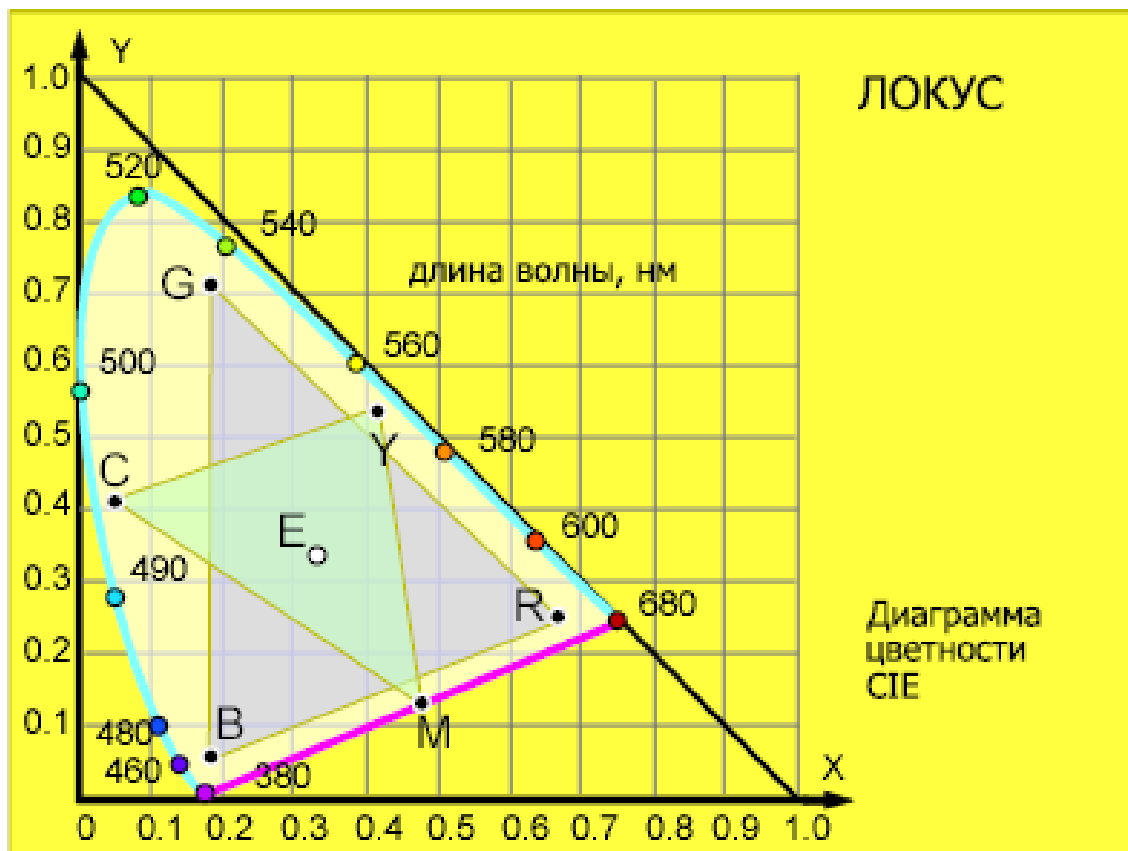
$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$
$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$



- На диаграмме представлены все цвета, видимые среднестатистическому человеку
- Все цвета, которые могут быть получены смешением любых двух, лежат на прямой между ними
- Все цвета, которые могут быть получены смешением трех цветов, лежат внутри треугольника
- Смешивая три данных реальных источника света, невозможно получить все цвета, видимые человеком

Цветовая модель – абстрактная математическая модель описания цвета набором чисел

Цветовая модель CIE XYZ и цветовые поля моделей RGB и CMYK



E – точка белого
($x=0.33$, $y=0.33$)

Цветовая модель CIE L*a*b* (1976)

$$L^* = 116 f(Y/Y_n) - 16$$

$$a^* = 500 [f(X/X_n) - f(Y/Y_n)]$$

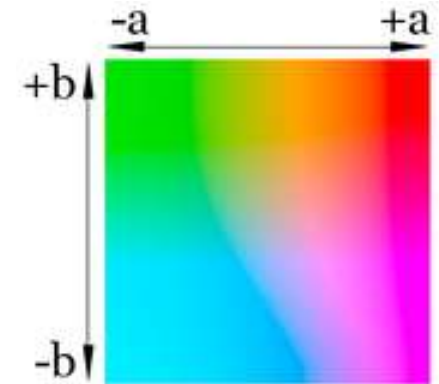
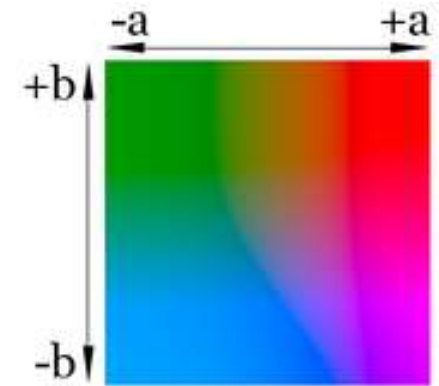
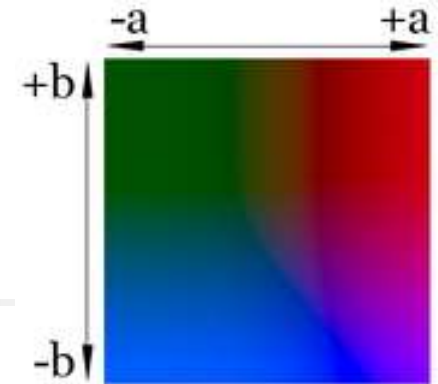
$$b^* = 200 [f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n)]$$

X_n, Y_n, Z_n – точка белого

$$f(t) = t^{1/3}$$

$$f(t) = 7.787t + 16/116$$

- L^* - яркость (lightness)
 - $L^* = 0$ черный
 - $L^* = 100$ белый
- a^* - положение между фиолетовым и зеленым
 - $a^* < 0$ фиолетовый
 - $a^* > 0$ зеленый
- b^* - положение между желтым и синим
 - $b^* < 0$ желтый
 - $b^* > 0$ синий



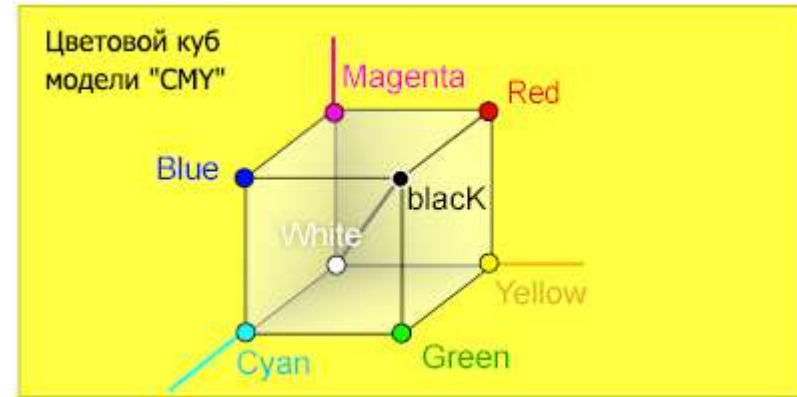
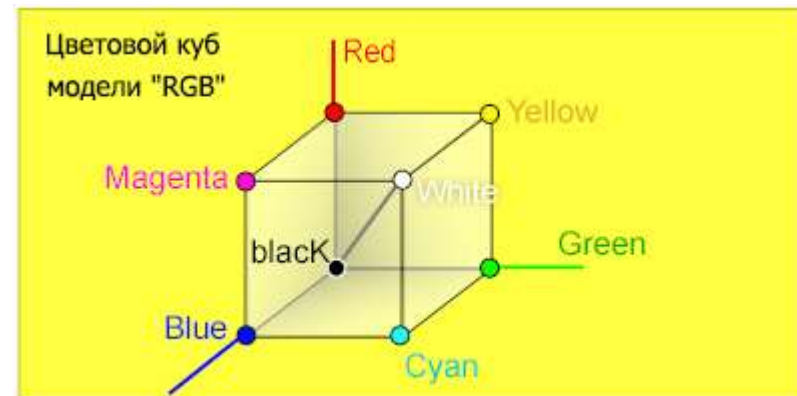
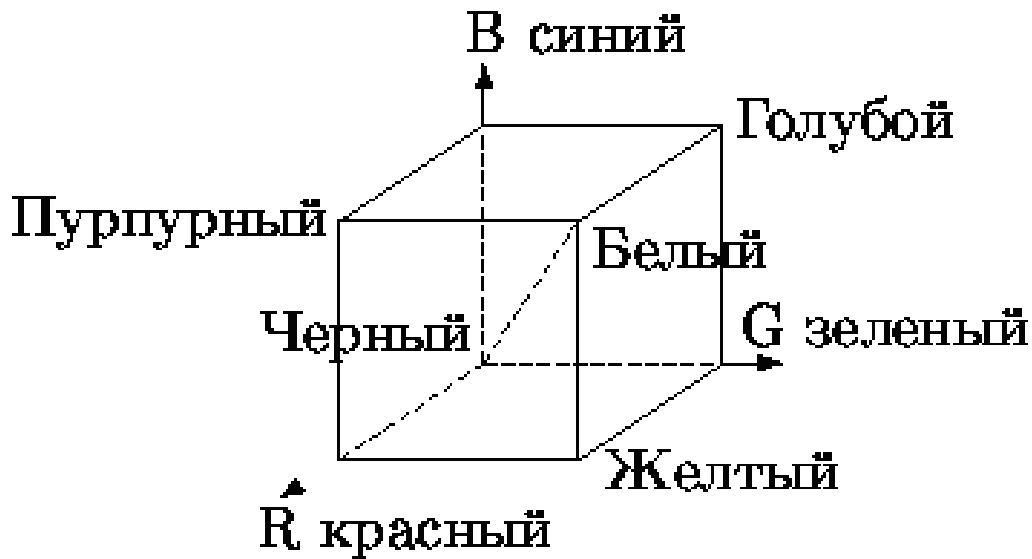
Цветовые модели в технике

$$LR : LG : LB = 1 : 4.5907 : 0.0601$$

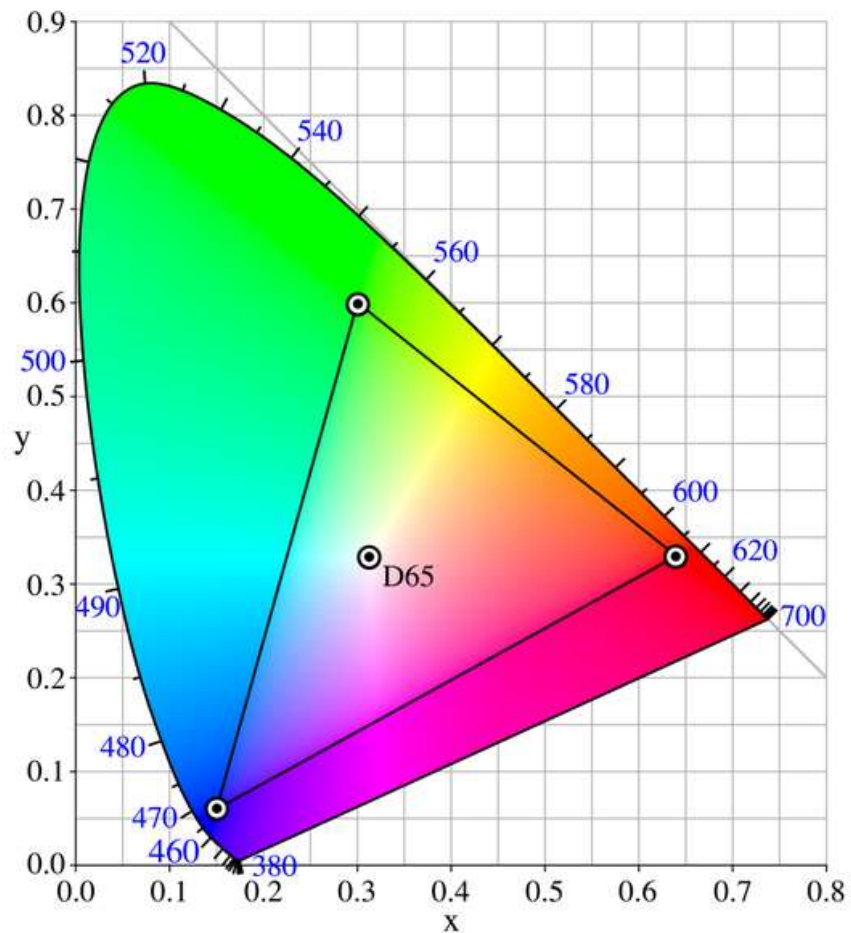
$$Y = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B$$

$$Cb = 0.1678 R - 0.3313 G + 0.5 B$$

$$Cr = 0.5 R - 0.4187 G + 0.0813 B$$

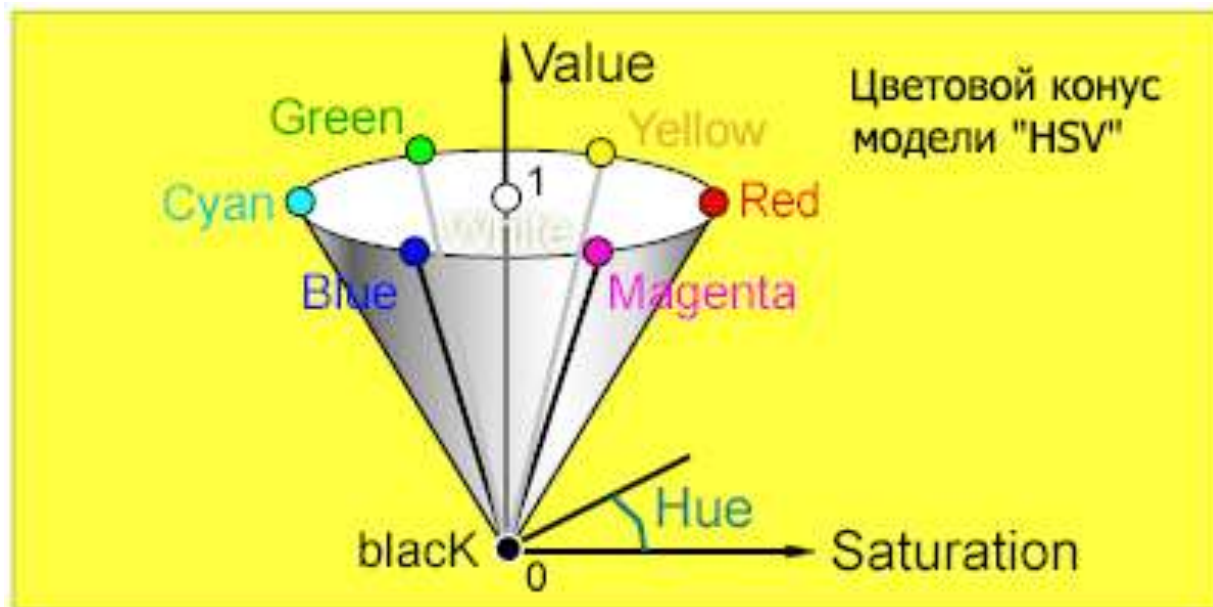


RGB-пространство «среднего» ЭЛТ-монитора



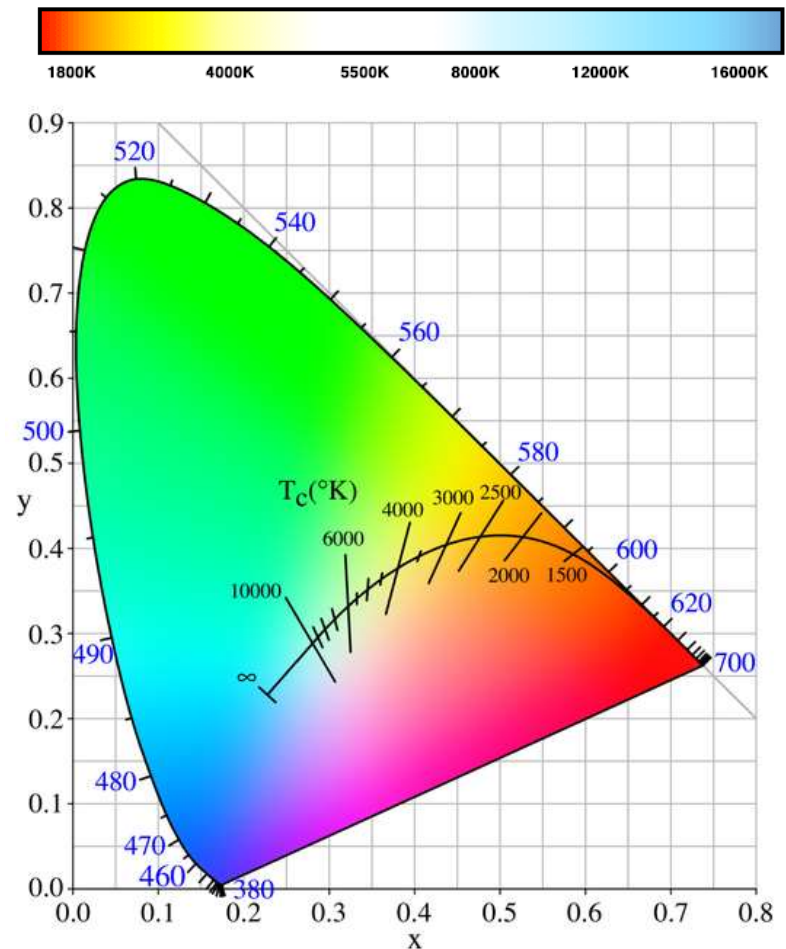
sRGB
Создано Microsoft,
Hewlett-Packard.
Стандартизировано
в 1996 г.

Модели HSV и HLS



Цветовая температура

- 1600 K: восход и закат
- 1800 K: свеча
- 2800 K: лампа накаливания
- 3200 K: студийные лампы
- 5200 K: яркое полуденное солнце
- 5500 K: усредненный дневной свет
- 6000 K: облачное небо
- 20000 K: ярко-синее чистое небо
- 28000 - 30000 K: молния



Студенческие работы

