

Лекція 2. Основні задачі комп'ютерної графіки.

Передача кольору об'єктів на зображеннях

Комп'ютерна графіка – галузь техніки і навчальна дисципліна, що вивчає питання формування, введення в комп'ютер, програмно-алгоритмічної обробки і візуалізації зображень об'єктів.

Об'єкти комп'ютерної графіки –

- 1) природні існуючі об'єкти оточуючого нас світу;
- 2) штучні об'єкти, створені на комп'ютері програмними засобами комп'ютерної графіки.

Призначення зображень об'єктів:

- 1) візуальне спостереження зображень і наявних на них об'єктів людиною;

Цифрова фотографія, відеопродукція, поліграфія, анімація, рекламні зображення та відео

- 2) використання зображень в автоматизованих та інформаційно-вимірювальних системах як джерела вимірювальної інформації про об'єкти оточуючого нас світу.

Контроль характеристик і параметрів об'єктів у виробничій сфері та наукових дослідженнях, управління різноманітними технічними об'єктами.

Вимірювальна інформація, що міститься на зображеннях:

- 1) колір поверхні об'єктів в цілому та їх структурних елементів.
- 2) геометричні параметри об'єктів.
- 3) параметри руху об'єктів за відеопослідовністю.

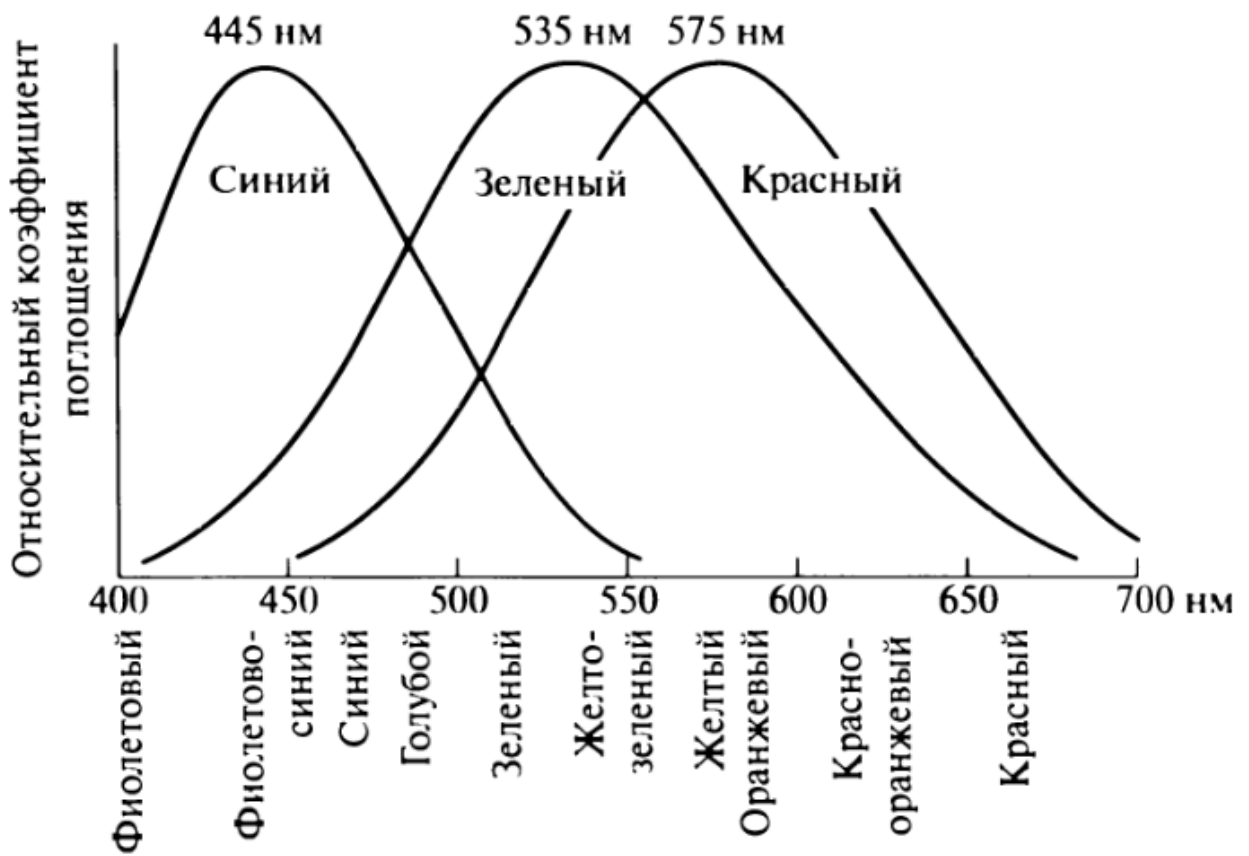
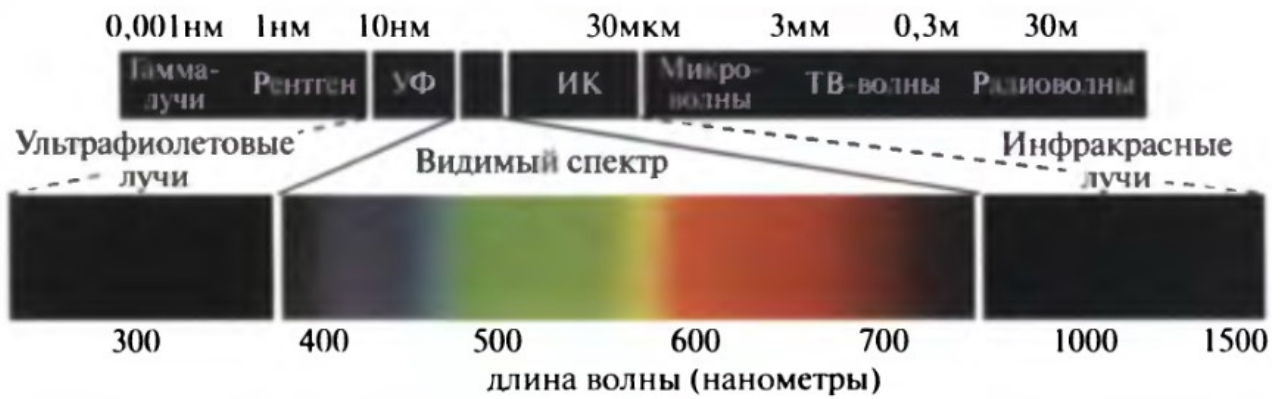
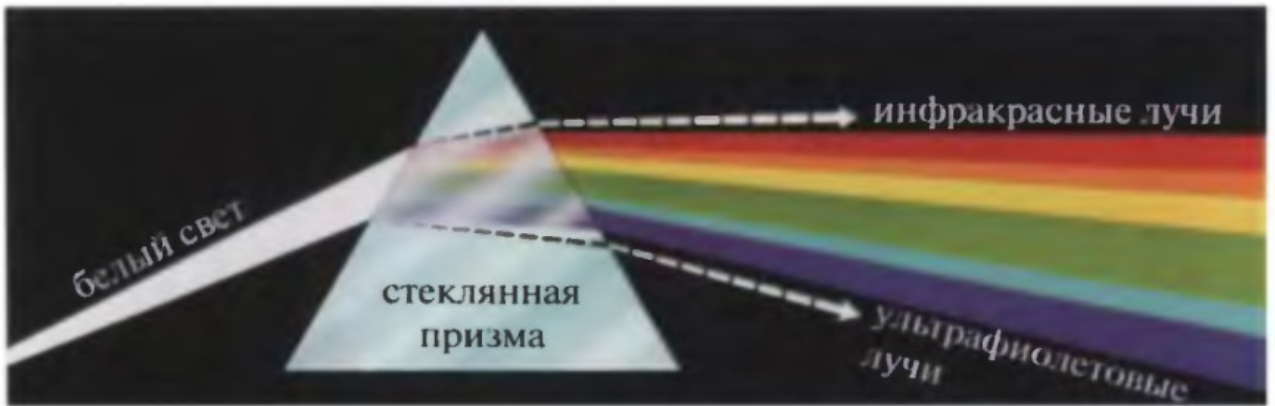
Технічні засоби формування зображень:

- 1) Плівкові фотоапарати і аналогові телевізійні відеокамери – оцифровка неперервних зображень – введення в комп'ютер і обробка цифрових зображень.
- 2) цифрові пристрої формування зображень – цифрові фотоапарати, сканери, відеокамери – передача в комп'ютер по стандартному інтерфейсу USB HDMI.

Растрова і векторна графіка.

Растрове зображення – масив цифрових даних про яскравість і колір точок на поверхні об’єкта, розташованих з прив’язкою до вузлів прямокутної сітки в площині зображення. Файл на зовнішньому запам’ятовуючому пристрої або масив даних в оперативній пам’яті комп’ютера. Містять об’єкти оточуючого нас світу. Візуальне сприйняття людиною і інформаційно-вимірювальні системи.

Векторне зображення – штучне зображення, яке створено програмними засобами комп’ютерної графіки і містить штучні об’єкти. Набір графічних примітивів. Візуальне сприйняття людиною.



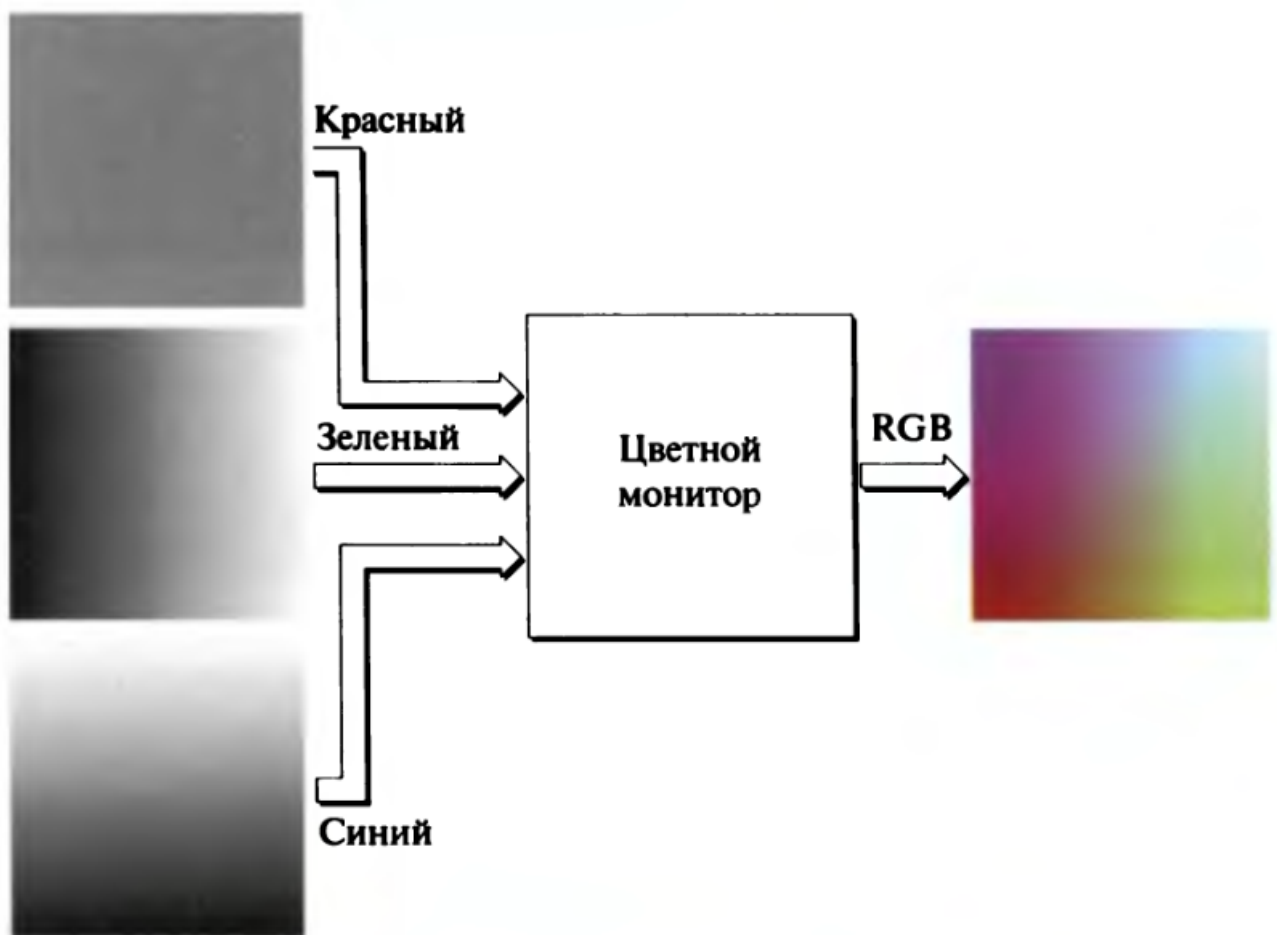
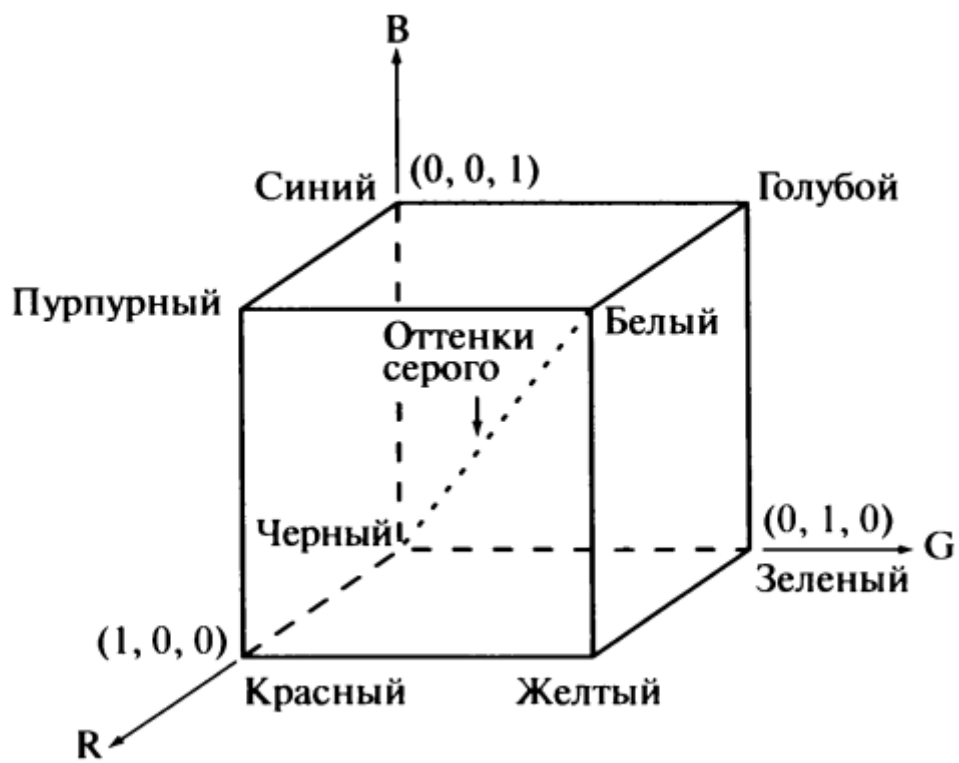
Спектральна чутливість ока людини

Кольорова схема RGB
Базові кольори червоний зелений синій
Адитивне змішування базових кольорів



Кольоровий куб RGB як модель адитивної кольорової схеми





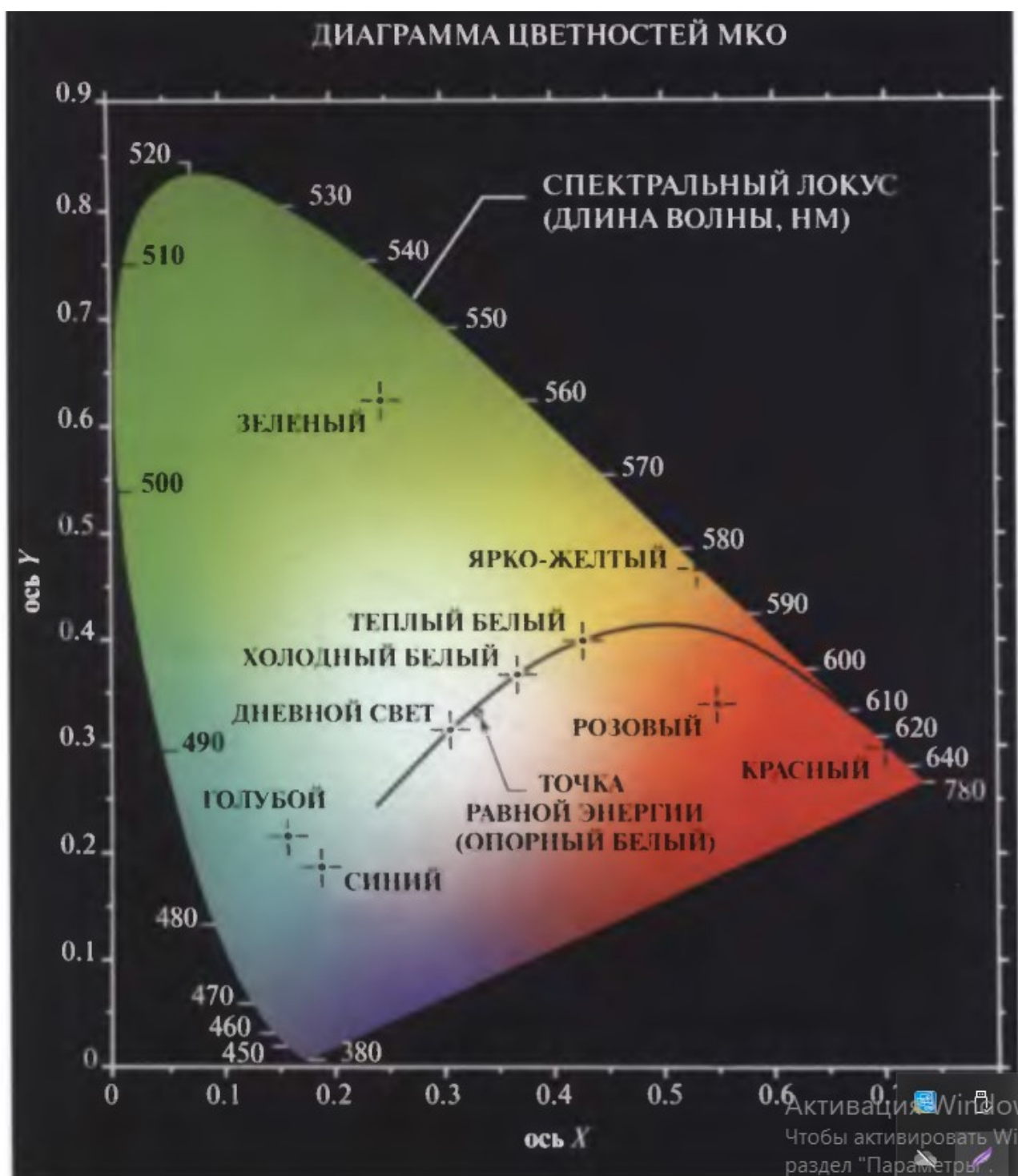
Колорова схема

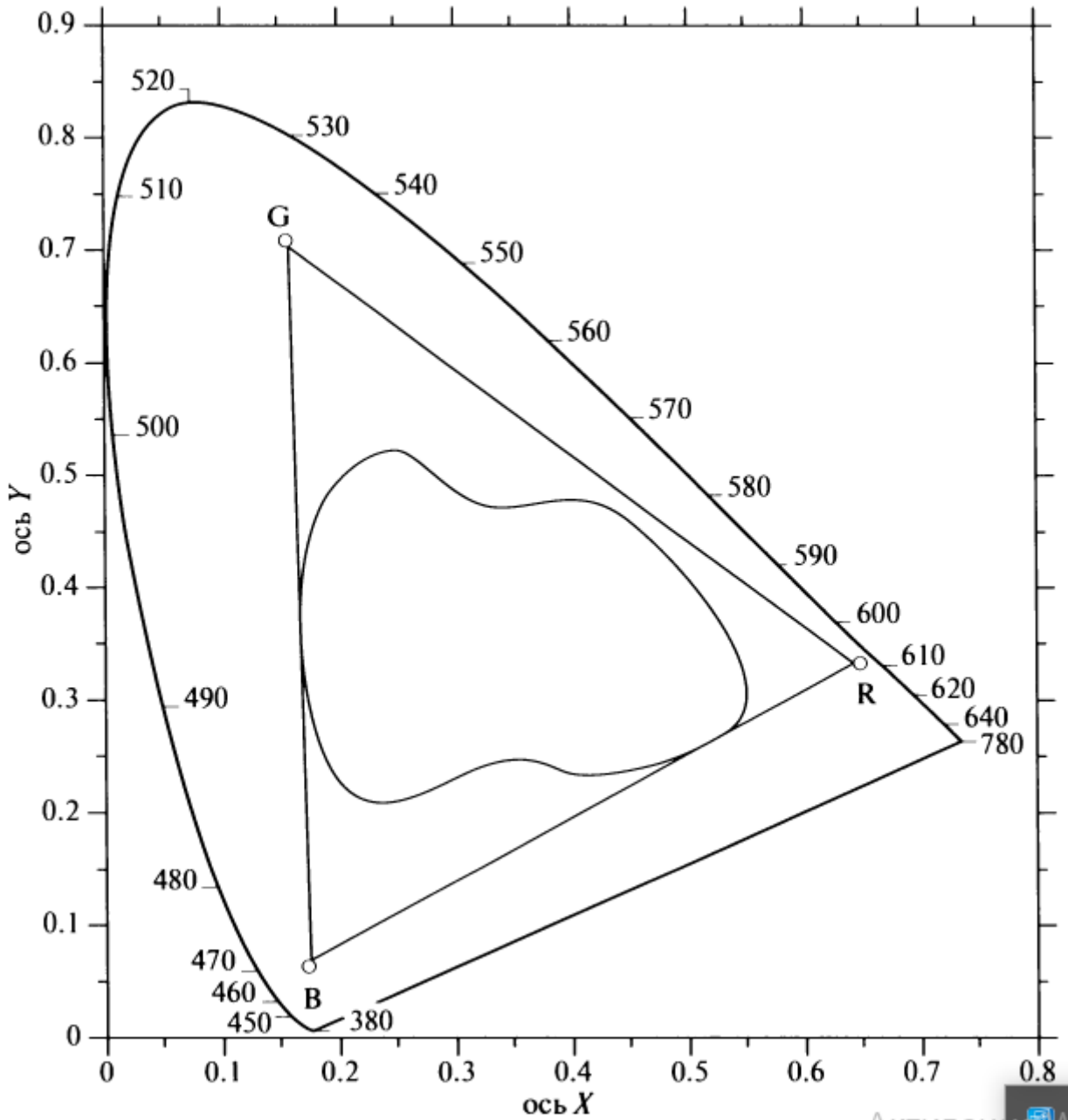
X Y Z

x y z нормована загальна яскравість =1

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}, \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z}, \quad z = \frac{Z}{X+Y+Z}.$$

$$x+y+z=1.$$





Кольоровий охопит монітора RGB та принтера

Субтрактивні схеми

СМУ

СМУК

СМУК LC LM

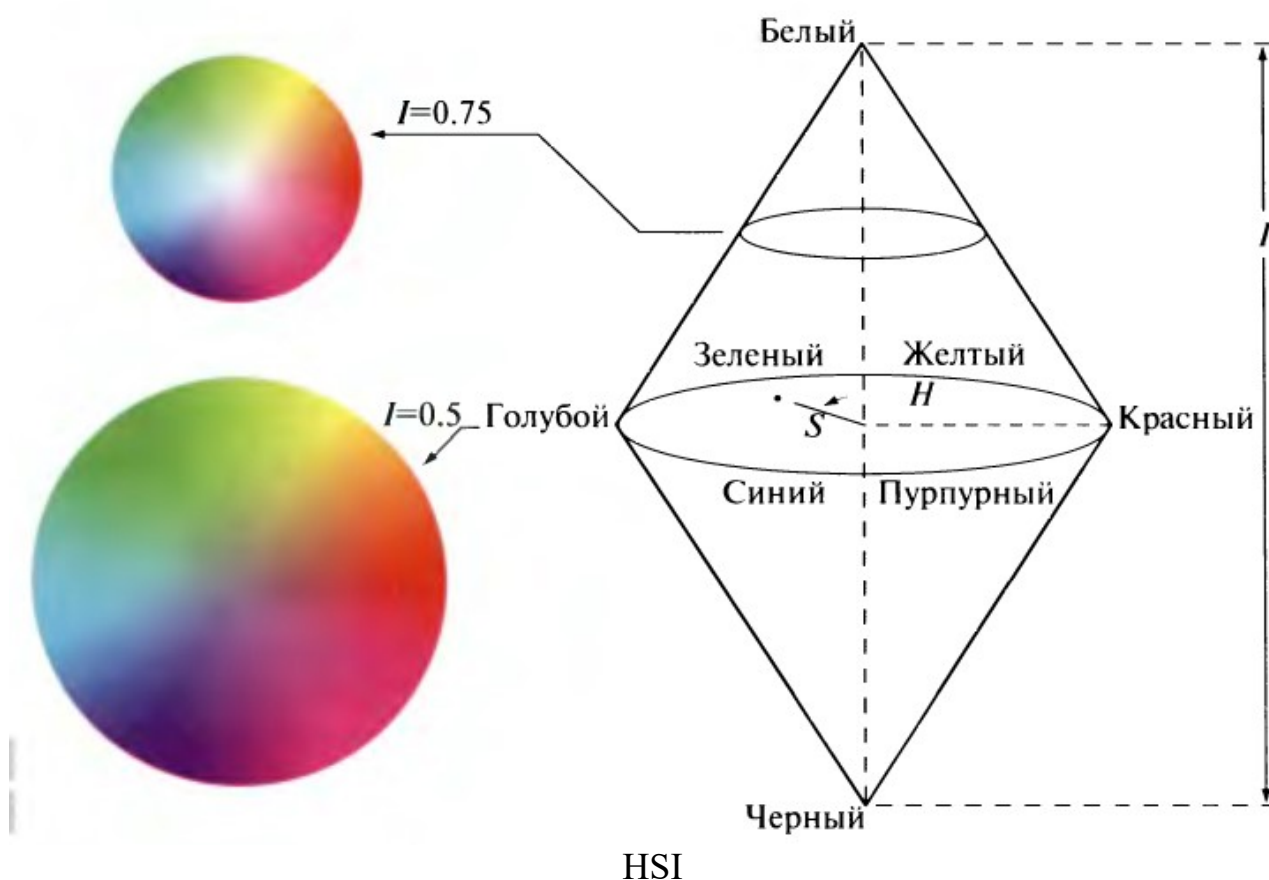
Суміш барвників

Фізичні процеси при друці на папері

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix},$$



З окремих зберіганням даних про яскравість та колір
 HSI HSV Lab



Преобразование цветов из системы RGB в систему HSI

Цветовой тон H для каждого пикселя, заданного в RGB формате изображения, определяется по формуле

$$H = \begin{cases} \theta & \text{при } B \leq G, \\ 360 - \theta & \text{при } B > G, \end{cases} \quad (6.2-2)$$

где

$$\theta = \arccos \left\{ \frac{\frac{1}{2} [(R-G) + (R-B)]}{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]^{1/2}} \right\}.$$

Насыщенность S дается выражением

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)]. \quad (6.2-3)$$

Наконец, интенсивность I дается выражением

$$I = \frac{1}{3} (R+G+B). \quad (6.2-4)$$

Преобразование цветов из системы HSI в систему RGB

Теперь, по заданным значениям HSI в интервале $[0, 1]$ мы хотим найти соответствующие RGB значения в том же интервале. Для этого, в зависимости от значения H , необходимо использовать различные формулы. В области изменения цветового тона существуют три различных сектора величиной в 120° , которые разделены направлениями на первичные основные цвета (см. Рис. 6.13). Прежде всего мы умножаем величину H на 360° , чтобы восстановить исходный диапазон изменений цветового тона $[0, 360^\circ]$.

RG сектор ($0^\circ \leq H < 120^\circ$). Если значение H находится в этом секторе, то RGB координаты определяются по формулам

$$B = I(1 - S), \quad (6.2-5)$$

и

$$R = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right] \quad (6.2-6)$$

$$G = 3I - (R + B). \quad (6.2-7)$$

GB сектор ($120^\circ \leq H < 240^\circ$). Если значение H находится в этом секторе, то мы сначала вычитаем из него 120° :

$$H = H - 120^\circ. \quad (6.2-8)$$

После этого RGB координаты определяются по формулам

$$R = I(1 - S),$$
$$G = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right] \quad (6.2-10)$$

и

$$B = 3I - (R + G) \quad (6.2-11)$$

BR сектор ($240^\circ \leq H \leq 360^\circ$). Наконец, если значение H находится в этом секторе, то мы вычитаем из него 240° :

$$H = H - 240^\circ. \quad (6.2-12)$$

Затем RGB координаты определяются по формулам

$$G = I(1 - S), \quad (6.2-13)$$

$$B = I \left[1 + \frac{S \cos H}{\cos(60^\circ - H)} \right] \quad (6.2-14)$$

и

$$R = 3I - (G + B). \quad (6.2-15)$$