

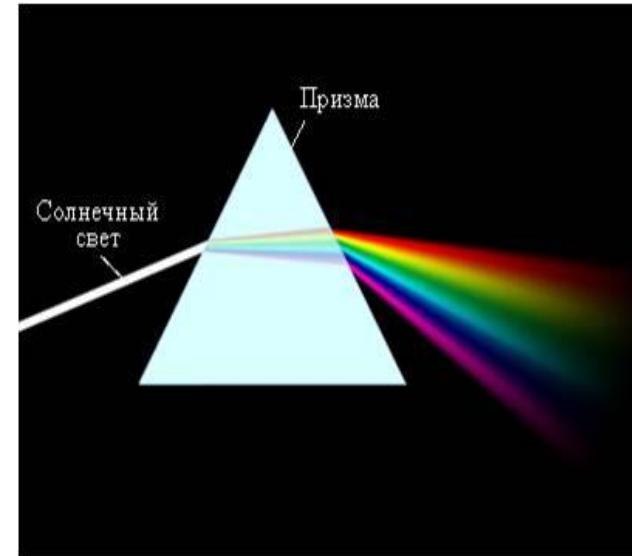


Палитры цветов в системах цветопередачи RGB, CMYK и HSB

УМК по информатики Угринович Н.Д., 9 класс.

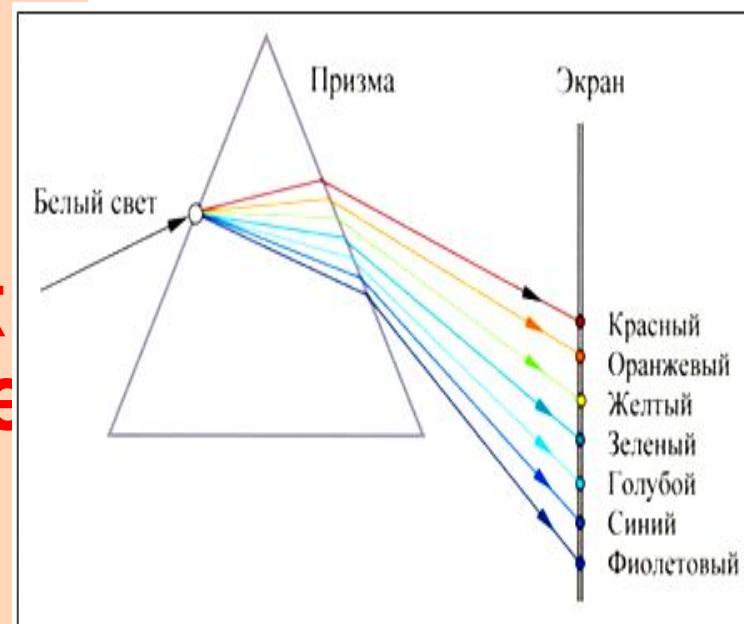
Выполнила: Сахарова М.А., учитель информатики и ИКТ,
МОУ Мишелевской СОШ № 19.

Белый свет может быть разложен с помощью оптических приборов (например, призмы) или природных явлений (радуги) на различные цвета спектра: **красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый**.

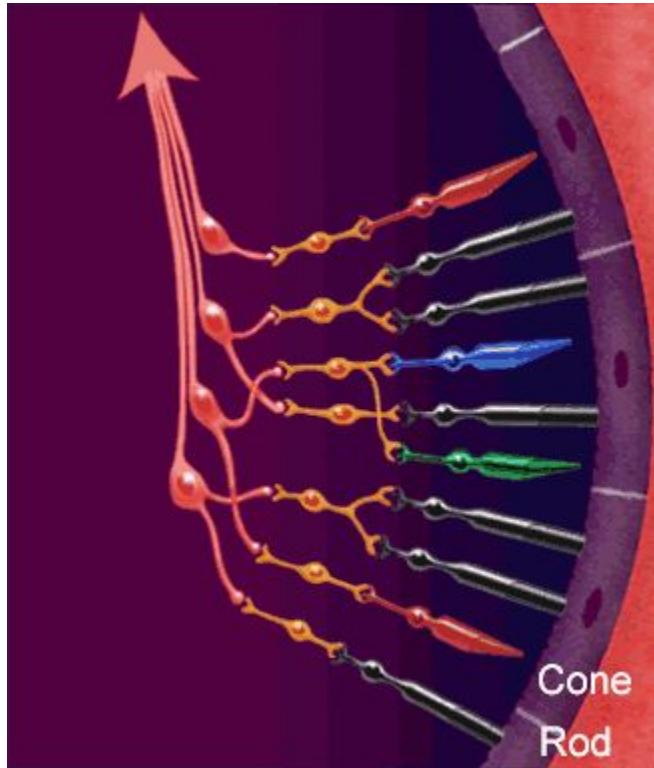


Хорошо известна фраза, которая помогает легко запомнить последовательность цветов в спектре видимого света:

«Каждый охотник желает знать, где сидит фазан».



Человек воспринимает свет с помощью цветовых рецепторов, так называемых колбочек, находящихся на сетчатке глаза. Наибольшая чувствительность колбочек приходится на **красный, зеленый и синий** цвета, которые являются базовыми для человеческого восприятия. Сумма **красного, зеленого и синего** цветов воспринимается человеком как **белый** цвет, их отсутствие — как **черный**, а различные их сочетания — как многочисленные оттенки цветов.



У радуги 7 цветов.
Глаз различает 3 цвета.
По 100 градаций на цвет.

Палитра цветов в системе цветопередачи RGB.

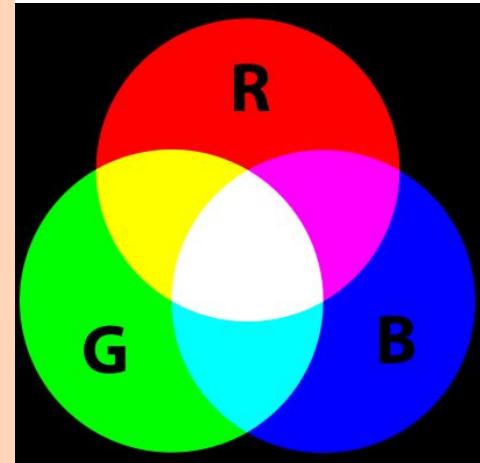
- С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов: **красного**, **зеленого** и **синего**. Такая система цветопередачи называется RGB, по первым буквам английских названий цветов (**Red — красный**, **Green — зеленый**, **Blue — синий**).
- Цвета в палитре RGB формируются путем сложения базовых цветов, каждый из которых может иметь различную интенсивность. Цвет палитры Color можно определить с помощью формулы

$$\text{Color} = \mathbf{R} + \mathbf{G} + \mathbf{B},$$

где $0 \leq R \leq R_{\max}$, $0 \leq G \leq G_{\max}$, $0 \leq B \leq B_{\max}$.

Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

- При минимальных интенсивностях всех базовых цветов получается **черный** цвет, при максимальных интенсивности – **белый** цвет. При максимальной интенсивности одного цвета и минимальной двух других – **красный, зеленый и синий** цвета.
- Наложение **зеленого** и **синего** цветов образует **голубой** цвет (Cyan), наложение **красного** и **зеленого** цветов — **желтый** цвет (Yellow), наложение **красного** и **синего** цветов — **пурпурный** цвет (Magenta).



Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

| Цвет | Формирование цвета |
|-----------|------------------------------------|
| Черный | Black = 0 + 0 + 0 |
| Белый | White = Rmax + Gmax + B max |
| Красный | Red = Rmax + 0 + 0 |
| Зеленый | Green = 0 + Gmax + 0 |
| Синий | Blue = 0 + 0 + Bmax |
| Голубой | Cyan = 0 + Gmax + Bmax |
| Пурпурный | Magenta = Rmax + 0 + Bmax |
| Желтый | Yellow = Rmax + Gmax + 0 |

В системе цветопередачи *RGB* палитра цветов формируется путем сложения **красного**, **зеленого** и **синего** цветов.

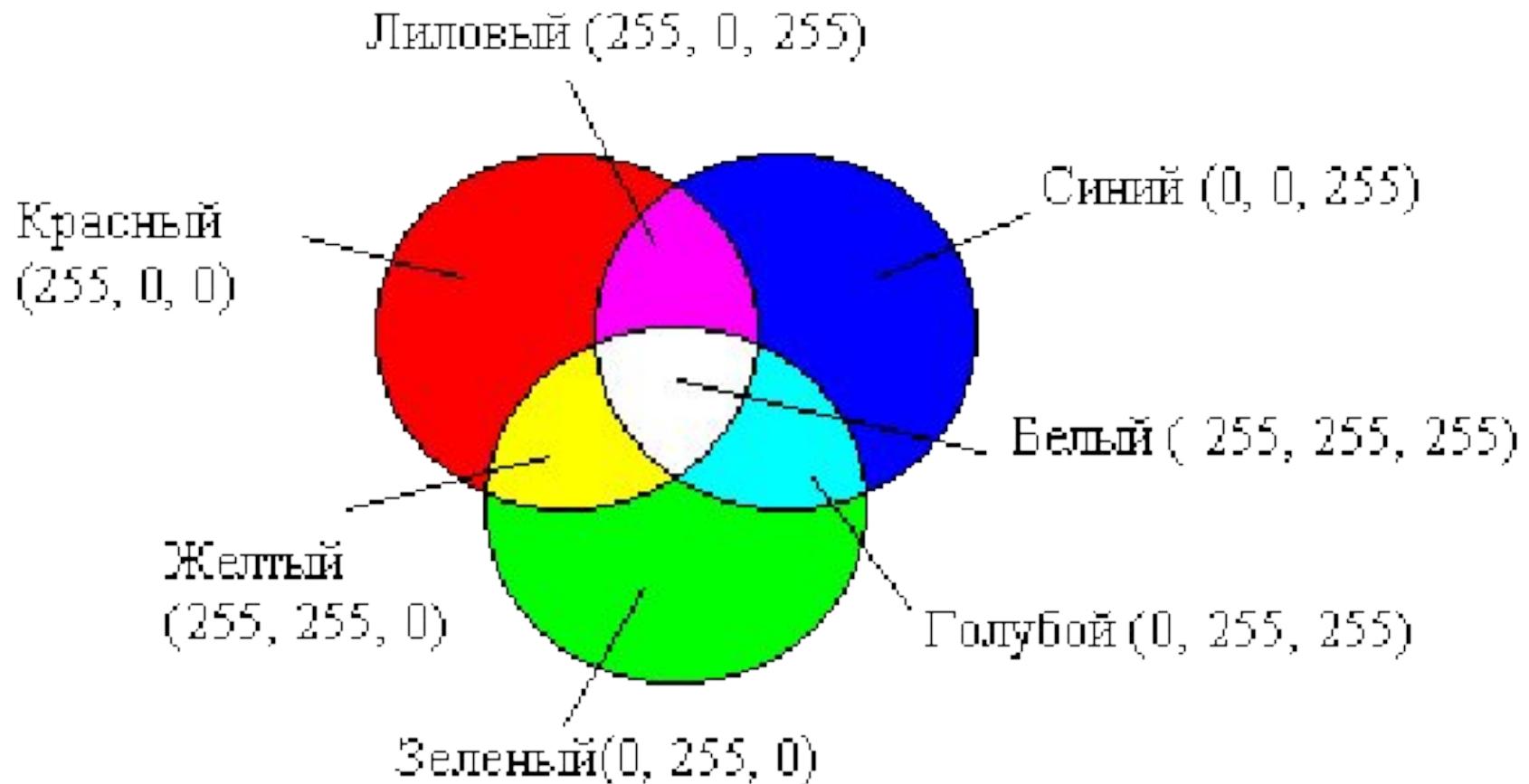
Кодировка цветов при глубине цвета 24 бита

- При глубине цвета в 24 бита на кодирование каждого из базовых цветов выделяется по 8 битов. В этом случае для каждого из цветов возможны $N = 2^8 = 256$ уровней интенсивности. Уровни интенсивности задаются десятичными (от минимального — 0 до максимального — 255) или двоичными (от 00000000 до 11111111) кодами.

Кодировка цветов при глубине цвета 24 бита

| Цвет | Двоичный и десятичный коды интенсивности базовых цветов | | | | | |
|-----------|---|---------|----------|-----|----------|-----|
| | Красный | Зеленый | Синий | | | |
| Черный | 00000000 | 0 | 00000000 | 0 | 00000000 | 0 |
| Красный | 11111111 | 255 | 00000000 | 0 | 00000000 | 0 |
| Зеленый | 00000000 | 0 | 11111111 | 255 | 00000000 | 0 |
| Синий | 00000000 | 0 | 00000000 | 0 | 11111111 | 255 |
| Голубой | 00000000 | 0 | 11111111 | 255 | 11111111 | 255 |
| Пурпурный | 11111111 | 255 | 00000000 | 0 | 11111111 | 255 |
| Желтый | 11111111 | 255 | 11111111 | 255 | 00000000 | 0 |
| Белый | 11111111 | 255 | 11111111 | 255 | 11111111 | 255 |

Десятичные коды интенсивности базовых цветов.





Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK.

- При печати изображений на принтерах используется палитра цветов в системе CMY. Основными красками в ней являются **Cyan — голубая**, **Magenta — пурпурная** и **Yellow — желтая**.
- Цвета в палитре CMY формируются путем наложения красок базовых цветов. Цвет палитры Color можно определить с помощью формулы, в которой интенсивность каждой краски задается в процентах:

$$\text{Color} = C + M + Y,$$

где $0\% \leq C \leq 100\%$, $0\% \leq M \leq 100\%$,
 $0\% \leq Y \leq 100\%$.

Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK.

- Напечатанное на бумаге изображение человек воспринимает в отраженном свете. Если на бумагу краски не нанесены, то падающий **белый** свет полностью отражается и мы видим **белый** лист бумаги. Если краски нанесены, то они поглощают определенные цвета спектра. **Цвета в палитре CMY формируются путем вычитания из белого света определенных цветов.**



- Нанесенная на бумагу **голубая** краска поглощает **красный** свет и отражает **зеленый** и **синий** свет, и мы видим **голубой** цвет. Нанесенная на бумагу **пурпурная** краска поглощает **зеленый** свет и отражает **красный** и **синий** свет, и мы видим **пурпурный** цвет. Нанесенная на бумагу **желтая** краска поглощает **синий** свет и отражает **красный** и **зеленый** свет, и мы видим **желтый** цвет.

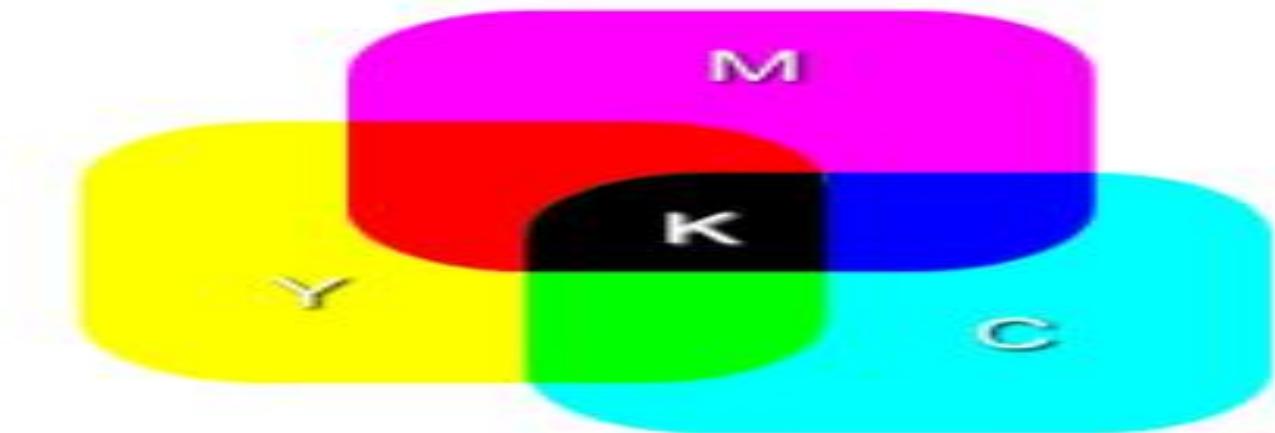


- Смешав две краски системы **CMY**, мы получим базовый цвет в системе цветопередачи **RGB**. Если нанести на бумагу **пурпурную** и **желтую** краски, то будет поглощаться **зеленый** и **синий** свет, и мы увидим **красный** цвет. Если нанести на бумагу **голубую** и **желтую** краски, то будет поглощаться **красный** и **синий** свет, и мы увидим **зеленый** цвет. Если нанести на бумагу **пурпурную** и **голубую** краски, то будет поглощаться **зеленый** и **красный** свет, и мы увидим **синий** цвет



- Смешение трех красок — **голубой**, **желтой** и **пурпурной** — должно приводить к полному поглощению света, и мы должны увидеть **черный** цвет. Однако на практике вместо черного цвета получается **грязно-бурый** цвет. Поэтому в цветовую модель добавляют еще один, истинно **черный** цвет. Так как буква В уже используется для обозначения синего цвета, для обозначения черного цвета принята последняя буква в английском названии черного цвета **Black**, т. е. **K**.

Расширенная палитра получила название **CMYK**

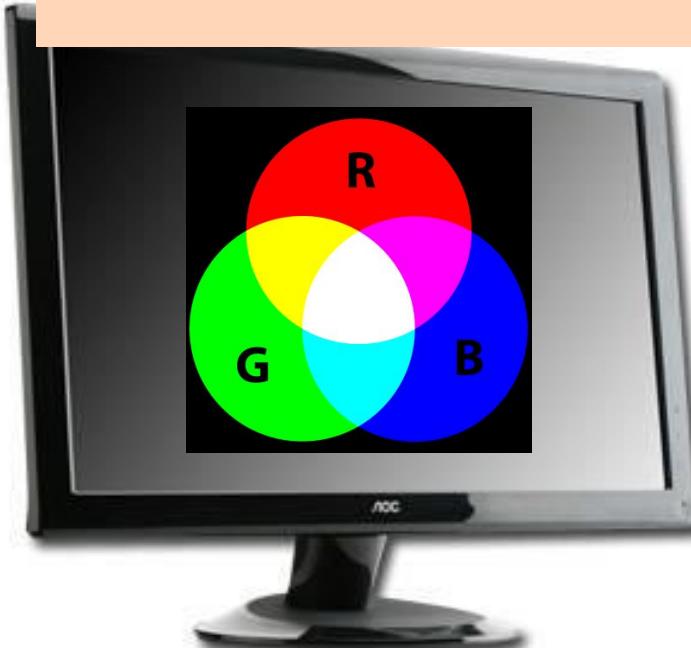


Формирование цветов в системе цветопередачи CMYK

| Цвет | Формирование цвета |
|-----------|--|
| Черный | Black = K = C + M + Y = W-G- B- R |
| Белый | White = W = (C = 0, M = 0, Y = 0) |
| Красный | Red = R = Y + M = W - B - G |
| Зеленый | Green = G = Y + C = W - B - R |
| Синий | Blue = B = /И + C = W - G - R |
| Голубой | Cyan = C = W - R = G + B |
| Пурпурный | Magenta = M = W - G = R + B |
| Желтый | Yellow = Y = W - B = R + G |

В системе цветопередачи *CMYK* палитра цветов формируется путем наложения голубой, пурпурной, желтой и черной красок.

- Система цветопередачи RGB применяется в мониторах компьютеров, в телевизорах и других излучающих свет технических устройствах.
- Система цветопередачи CMYK применяется в полиграфии, так как напечатанные документы воспринимаются человеком в отраженном свете. В струйных принтерах для получения изображений высокого качества используются четыре картриджа, содержащие базовые краски системы цветопередачи



Слой краски № 1
Синий (Голубой)
обозначается буквой «С»

С (1)



Слой краски № 2
Марсала (Пурпурный)
обозначается буквой «М»

М (2)



Слой краски № 3
Yellow (Желтый)
обозначается буквой «Y»

Y (3)



Слой краски № 4
Black (Черный)
(Ключевой слой)
обозначается буквой «K»

K (4)



Слои CMYK накладываются (совмещаются)
друг на друга образуя
полноцветное изображение (зона куба)
С (1) + М (2) + Y (3) + K (4) = CMYK

Результат печати
(полноцветное изображение)

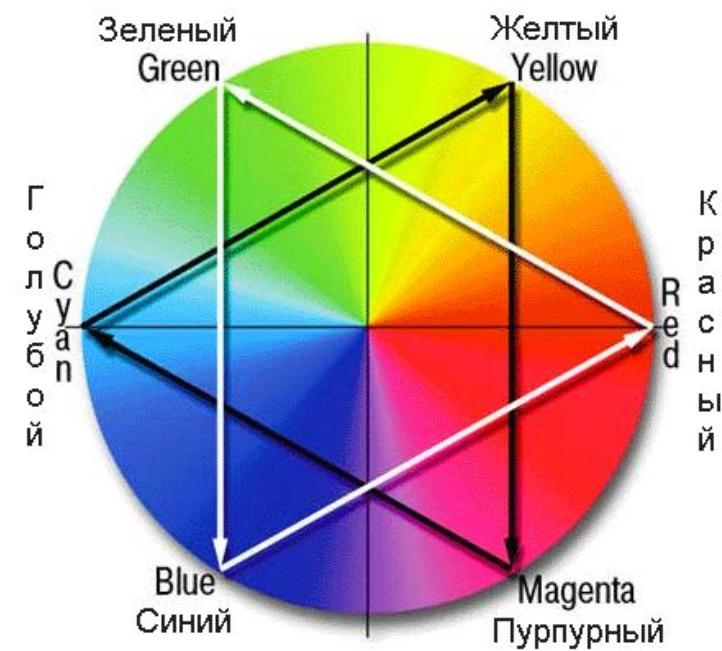
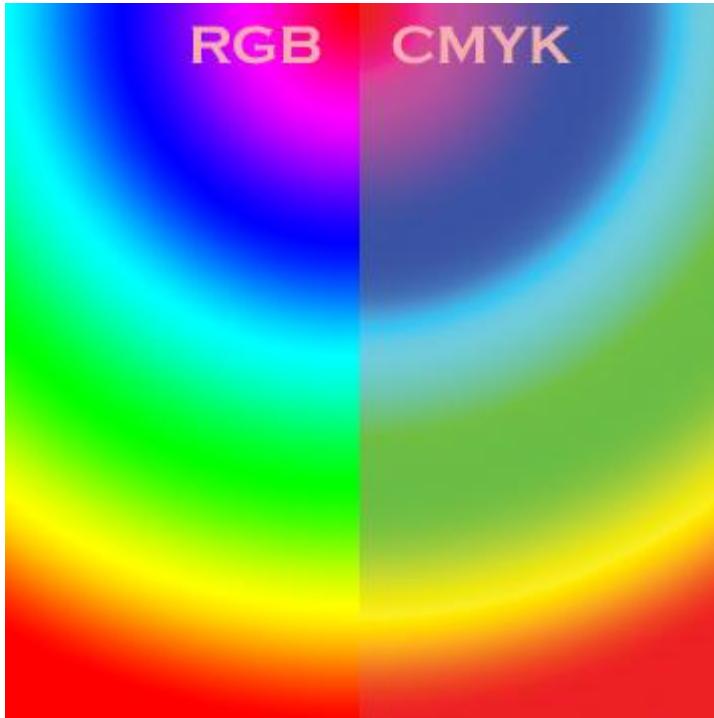


На рисунке изображен стандартный процесс получения полноцветного изображения печатной машиной.

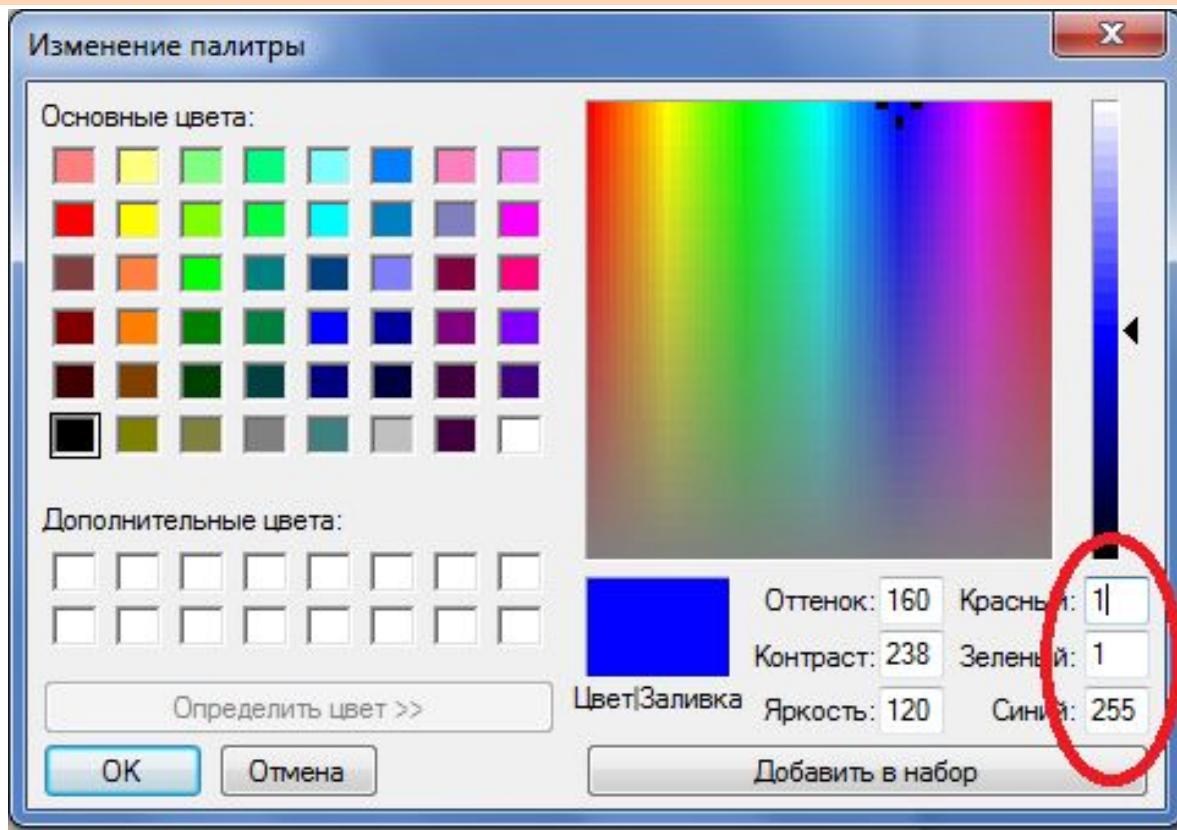
Палитра цветов в системе цветопередачи HSB.

- Система цветопередачи HSB использует в качестве базовых параметров Hue (оттенок цвета), Saturation (насыщенность) и Brightness (яркость). Параметр Hue позволяет выбрать оттенок цвета из всех цветов оптического спектра: от **красного** цвета до **фиолетового** ($H = 0$ — **красный** цвет, $H = 120$ — **зеленый цвет**, $H = 240$ — **синий цвет**, $H = 360$ — **фиолетовый** цвет). Параметр Saturation определяет процент «чистого» оттенка и **белого** цвета ($S = 0\%$ — **белый** цвет, $S = 100\%$ — «чистый» оттенок). Параметр Brightness определяет интенсивность цвета (минимальное значение $B = 0$ соответствует **черному** цвету, максимальное значение $B = 100$ соответствует максимальной яркости выбранного оттенка цвета).

В системе цветопередачи *HSV* палитра цветов формируется путем установки значений оттенка цвета, насыщенности и яркости.



- В графических редакторах обычно имеется возможность перехода от одной модели цветопередачи к другой. Это можно сделать как с помощью мыши, перемещая указатель по цветовому полю, так и вводя параметры цветовых моделей с клавиатуры в соответствующие текстовые поля.



Домашнее задание

- 1) §1.1.3. стр. 15 – 21,
контрольные вопросы,
- 2) Задание для самостоятельного
выполнения 1.6. и 1.7.