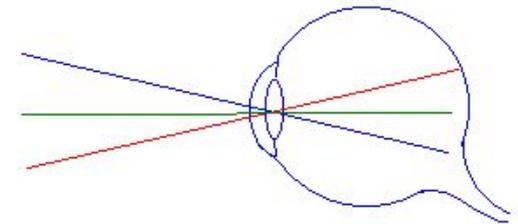


Восприятие цвета человеком и цветовые модели.

Тютина Т.В.
учитель информатики и ИКТ
МБОУ СОШ № 95

Как человек воспринимает цвета?

Основной объем информации человек получает в виде зрительных образов с помощью света. Светом принято называть электромагнитное излучение с длиной волны от 440 до 700 нм. Только в этом диапазоне глаз может воспринимать электромагнитные волны. Меньшие значения соответствуют синей части спектра, а большие – красной части спектра. Волны за пределами этого диапазона называются ультрафиолетовыми и инфракрасными.

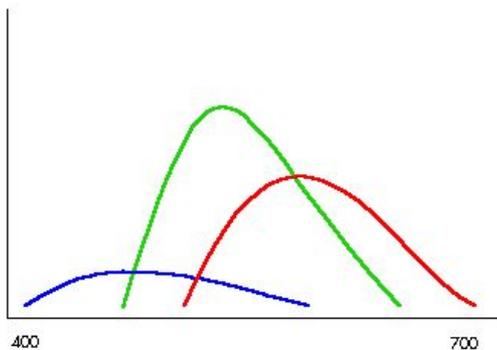


Как человек воспринимает цвета?

Согласно теории **цветного** зрения, цвет воспринимается цветовыми рецепторами (колбочками), находящимися на сетчатке глаза. **Колбочки** чувствительны к **красному, синему и зелёному** свету, остальные цвета получаются в результате смешивания этих трёх цветов.

Кроме колбочек в сетчатке имеются более чувствительные к свету рецепторы – палочки, которые не способны различать цвета и отвечают за интенсивность (яркость), за восприятие оттенков серого.

Эффективность поглощения световых волн существенно различается для различных типов колбочек. Особенно хорошо воспринимается зелёный свет, красный свет воспринимается несколько хуже, а чувствительность глаза к синему свету ещё ниже



Как человек воспринимает цвета?

Глаз ощущает **белый цвет**, когда все виды нервных окончаний раздражаются одновременно и в одинаковой степени (сумма цветов)

Серый цвет ощущается глазом при одновременном раздражении нервных окончаний, но меньшей силы.

Чёрный цвет ощущается при отсутствии раздражения на всех рецепторах.

Преобладающее раздражение какого-либо одного рецептора вызывает восприятие соответствующего **цветового оттенка**.

Таким образом, человек воспринимает цвет как сумму излучений трёх базовых цветов: красного, синего и зелёного.

Цветовая модель

Цветовой моделью называется правило представления цвета в виде наборов чисел (обычно 3-4).

В компьютерной графике используется несколько видов цветовых моделей.

Палитра RGB

В мониторах компьютеров, в телевизорах и других *излучающих* свет технических устройствах применяется **аддитивная система цветопередачи RGB.**

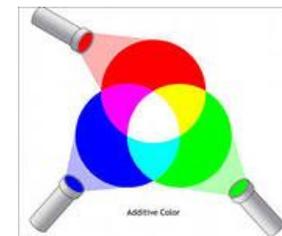
Аддитивной называется потому, что с экрана монитора человек воспринимает цвет **как сумму излучения трёх базовых цветов.**

Такая система называется **RGB** по первым буквам английских названий цветов (Red, Green, Blue)

Цвета в палитре **RGB** формируются путём сложения базовых цветов, которые могут иметь различную интенсивность.



Палитра RGB



Глубина цвета – это число бит, используемых для представления каждого пикселя изображения.

В модели RGB каждый цвет может кодироваться тремя байтами (TrueColor). Каждый байт отвечает за интенсивность (яркость) красной, зелёной и синей составляющей пикселя соответственно. Таким образом, глубина цвета составляет 24 бита. Для каждого из цветов возможны $N=2^8=256$ уровней интенсивности. Уровни интенсивности задаются десятичными (от 0 до 255), двоичными (от 00000000 до 11111111) или шестнадцатеричными (от 00 до FF) кодами.

Чтобы указать цвет пикселя в данной модели надо указать уровни интенсивности каждой составляющей

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

В языке разметки HTML для обозначения цвета используется шестнадцатеричная запись вида

“#RRGGBB”

Каждый цвет записывается в виде двух шестнадцатеричных цифр без пробелов. Первая пара – интенсивность красного, вторая – зелёного, последняя – синего.

Палитра RGB

голубой (0.255.255)

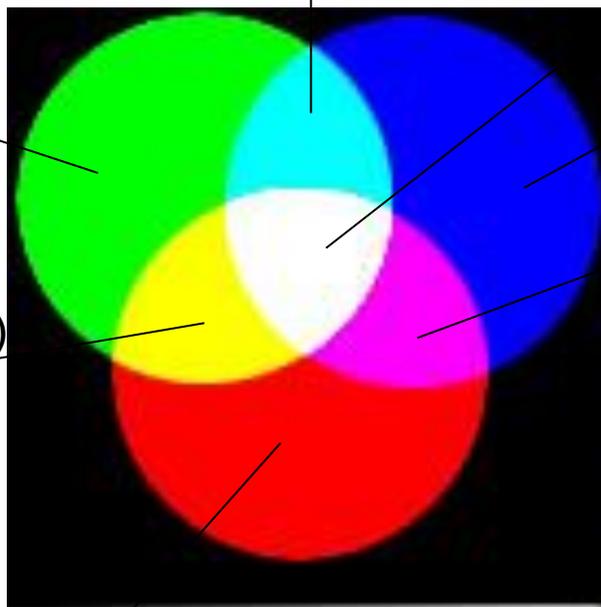
белый (255.255.255)

Синий (0.0.255)

фуксии (255.0.255)

При **минимальных** интенсивностях всех базовых цветов –чёрный цвет, при **максимальной** интенсивности одного цвета и минимальной двух других – красный, зелёный и синий

Чем ниже интенсивность составляющих, **тем темнее** цвет на экране, **чем выше** интенсивность, **тем светлее** оттенки.



зелёный (0.255.0)

жёлтый (255.255.0)

Красный (255.0.0)

Палитра RGB

цвет	R	G	B	R	G	B
	десятичная запись			шестнадцатеричная запись		
Чёрный	0	0	0	0	0	0
Белый	255	255	255	FF	FF	FF
красный	255	0	0	FF	0	0
зелёный	0	255	0	0	FF	0
синий	0	0	255	0	0	FF
фуксии (пурпурный)	255	0	255	FF	0	FF
голубой	0	255	255	0	FF	FF
жёлтый	255	255	0	FF	FF	0

Если значения интенсивности всех трёх составляющих равны, но не максимальны и не минимальны, то получим ***оттенки серого цвета***.

Можно изменять интенсивность каждого цвета. Например, задать цвет 127.127.0, то получим на экране болотный цвет, а не тёмный оттенок жёлтого, как можно было ожидать. Это связано с тем, что человеческий глаз более чувствителен к зелёному цвету.

Палитра СМУК

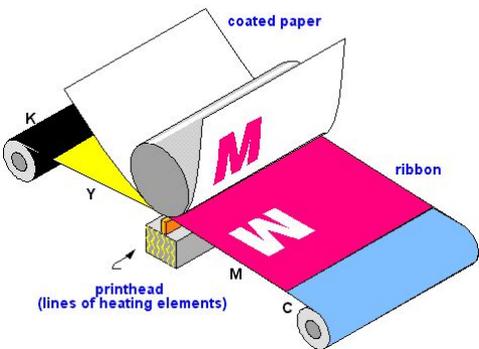
В полиграфии применяется субтрактивная система цветопередачи СМУК (для описания *отражённого* света).

Суан – голубой, **М**agenta –пурпурный, **Y**ellow- жёлтый, **bl**aK-чёрный.

Напечатанное на бумаге изображение человек воспринимает в отражённом 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 определённые цвета.

Краски поглощают одну часть спектра и отражают другую. Например, жёлтая краска поглощает синий цвет и отражает красный и зелёный. Таким образом, жёлтый краситель вычитает синий свет из падающего белого.

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1996 The Computer Language Co., Inc.



Палитра CMY

При печати изображений на принтерах используется палитра цветов в системе **CMY**.

Основными красками в ней являются : голубая, пурпурная, жёлтая.

Цвета формируются путём *наложения красок базовых цветов*, интенсивность каждой краски задаётся в процентах.

$$\mathbf{Color=C+M+Y}$$

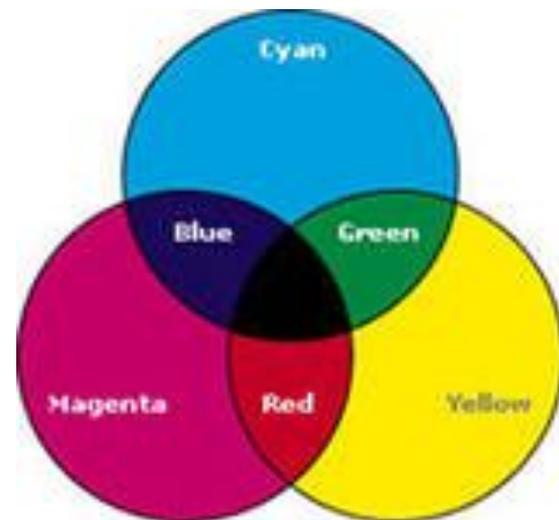
Палитра CMY

Цвета получаются путём вычитания из белого цвета определённых цветов.

Нанесённая на бумагу голубая краска поглощает (вычитает) красный свет и отражает зелёный и синий, а мы видим голубой цвет.

Смешивая попарно краски системы CMY, мы получим базовые цвета в системе RGB. Если нанести на бумагу пурпурную и жёлтую краски, то будет поглощаться зелёный и синий свет, и мы увидим красный цвет.

Смешение трёх красок – голубой, жёлтой и пурпурной - должно приводить к полному поглощению света, и мы должны видеть чёрный цвет. Однако, на практике получается грязно-бурый цвет. Поэтому в цветовую модель добавили истинно чёрный цвет. Расширенная палитра получила название CMYK.



Палитра СМУК

Формирование цветов в системе
цветопередачи СМУК

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

Заключение

В графических редакторах обычно имеется возможность перехода от одной модели цветопередачи к другой.

Отображение цвета зависит от многих факторов. На практике нет однозначного соответствия палитр **СМУК** и **RGB** при передачи цвета на мониторе и на бумаге. Цветопередача на разных мониторах и разной бумаге может также отличаться.

Фактическим стандартом в области идентификации цветов являются цветовые справочники фирмы **PANTONE**.

