

Цвет – один из факторов нашего восприятия светового излучения. Считалось, что белый свет – самый простой. Опыты Ньютона это опровергли. Ньютон пропустил белый свет через призму, в результате чего тот разложился на 7 составляющих (7 цветов радуги). При обратном процессе (т.е. пропускании набора различных цветов через другую призму) снова получался белый цвет.

Видимый нами свет – это лишь небольшой диапазон спектра электромагнитного излучения. Белый цвет можно представить смесью всех цветов радуги. Иными словами, спектр белого является непрерывным и равномерным – в нем присутствуют излучения всех длин волн видимого диапазона. Можно предположить, что, если измерить интенсивность света, испускаемого или отраженного от объекта, во всех видимых длинах волн, то мы полностью определим цвет этого объекта.

Однако в реальности такое измерение не предсказывает визуальное представление объекта. Таким образом, можно определить только те оптические свойства, которые влияют на наблюдаемый цвет:

1. Цветовой тон. Можно определить преобладающей длиной волны в спектре излучения. Цветовой тон позволяет отличить один цвет от другого.

2. Яркость. Определяется энергией, интенсивностью светового излучения. Выражает количество воспринимаемого света.

3. Насыщенность (чистота тона). Выражается долей присутствия белого цвета. В идеально чистом цвете примесь белого отсутствует.

Поэтому для описания цвета вводится понятие цветовой модели - как способа представления большого количества цветов посредством разложения его на простые составляющие.

Для описания цветовых моделей существуют 2 системы цветности:

а) аддитивная: аддитивный синтез цвета предполагает получение цвета смешением излучений. В аддитивном синтезе под белым цветом мы понимаем смешение основных излучений в максимальном количестве, а чёрный цвет - полное отсутствие излучений.

б) субтрактивная: при субтрактивном синтезе компоненты излучения попадают в глаз не напрямую, а преобразуясь оптической средой - окрашенной поверхностью. Ее окраска выполняет функцию преобразователя энергии излучения источника света. Отражаясь от нее или проходя насквозь, одни лучи ослабляются сильнее, другие слабее.

Цветовая модель RGB.

В основе одной из наиболее распространенных цветовых моделей, называемой RGB моделью, лежит воспроизведение любого цвета путем сложения трех основных цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Каждый канал - R, G или B имеет свой отдельный параметр, указывающий на количество соответствующей компоненты в конечном цвете.

Основные цвета разбиваются на оттенки по яркости (от темного к светлому), и каждой градации яркости присваивается цифровое значение (например, самой темной – 0, самой светлой – 255). В модели RGB цвет можно представить в виде вектора в трехмерной системе координат с началом отсчета в точке (0,0,0). Максимальное значение каждой из компонент вектора примем за 1. Тогда вектор (1,1,1) соответствует белому цвету. Внутри полученного куба и «находятся» все цвета, образуя цветовое пространство.

Важно отметить особые точки и линии этой модели.

- Начало координат: в этой точке все составляющие равны нулю, излучение отсутствует (черный цвет)

- Точка, ближайшая к зрителю: в этой точке все составляющие имеют максимальное значение (белый цвет)

- На линии, соединяющей предыдущие две точки (по диагонали), располагаются серые оттенки: от черного до белого (серая шкала, обычно — 256 градаций). Это происходит потому, что все три составляющих одинаковы и располагаются в диапазоне от нуля до максимального значения

- Три вершины куба дают чистые исходные цвета, остальные три отражают двойные смешения исходных цветов.

Несмотря на неполный охват, стандарт RGB в настоящее время принят практически для всех излучающих устройств графического вывода (телевизоры, мониторы, плазменные панели и др.)

Цветовая модель CMY(K)

Модель CMY использует также три основных цвета: Cyan (голубой), Magenta (пурпурный, или малиновый) и Yellow (желтый).

Эти цвета описывают отраженный от белой бумаги свет трех основных цветов RGB модели. Формирование цвета происходит на белом фоне.

Цвета являются прямо противоположными красному, синему и зеленому, т.е. голубой полностью поглощает красный, пурпурный - зеленый, а желтый - синий.

Например, соединение в равных долях всех трех красок CMY в одной точке приведет к тому, что весь белый свет не будет отражен, а следовательно, цвет окажется черным. А вот одновременно и в равной пропорции нанесенные всевозможные пары из тройки CMY дадут нам основные цвета RGB.

Цвета модели CMY являются дополнительными к цветам RGB. Дополнительный цвет - цвет, дополняющий данный до белого. Так, например, дополнительный для красного цвета – голубой; для зеленого – пурпурный; для синего - желтый

Особенные точки и линии модели.

- Начало координат: при полном отсутствии краски (нулевые значения составляющих) получится белый цвет (белая бумага)
- Точка, ближайшая к зрителю: при смешении максимальных значений всех трех компонентов должен получиться черный цвет.
- Линия, соединяющая предыдущие две точки (по диагонали). Смешение равных значений трех компонентов даст оттенки серого.
- Три вершины куба дают чистые исходные цвета, остальные три отражают двойные смешения исходных цветов.

Цветовая модель CMY является основной в полиграфии. В цветных принтерах также применяется данная модель. Но для того, чтобы распечатать чёрный цвет, необходимо большое количество краски и кроме того смешение всех цветов модели CMY на самом деле даст не чёрный, а грязно-коричневый цвет. Поэтому, для усовершенствования модели CMY, в неё был введён дополнительный цвет - чёрный. Он является ключевым цветом при печати, поэтому последняя буква в названии модели - K (Key), а не B. Таким образом, модель CMYK является четырёхканальной. В этом заключается ещё одно отличие её от RGB.

Цветовая модель HSV

Рассмотренные модели ориентированы на работу с цветопередающей аппаратурой и для некоторых людей неудобны. Поэтому модель HSV опирается на интуитивные понятия тона насыщенности и яркости.

В цветовом пространстве модели HSV (Hue - тон, Saturation - насыщенность, Value - количество света), используется цилиндрическая система координат, а множество допустимых цветов представляет собой шестигранный конус, поставленный на вершину.

Основание конуса представляет яркие цвета и соответствует  $V = 1$ . Однако цвета основания  $V = 1$  не имеют одинаковой воспринимаемой интенсивности. Тон (H) измеряется углом, отсчитываемым вокруг вертикальной оси OV. При этом красному цвету соответствует угол  $0^\circ$ , зелёному – угол  $120^\circ$  и т. д. Цвета, взаимно дополняющие друг друга до белого, находятся напротив один другого, т. е. их тона отличаются на  $180^\circ$ . Величина S изменяется от 0 на оси OV до 1 на гранях конуса. Конус имеет единичную высоту ( $V = 1$ ) и основание, расположенное в начале координат. В основании конуса величины H и S смысла не имеют. Белому цвету соответствует пара  $S = 1, V = 1$ . Ось OV ( $S = 0$ ) соответствует ахроматическим цветам (серым тонам).

Процесс добавления белого цвета к заданному можно представить как уменьшение насыщенности S, а процесс добавления чёрного цвета – как уменьшение яркости V. Основанию шестигранного конуса соответствует проекция RGB куба вдоль его главной диагонали.