# Воспроизведение текстовой и графической информации — понятие о цветовых моделях

**Введение в теорию цвета.**

Мир, окружающий нас, полон всевозможных цветов и цветовых оттенков. С физиче­ской точки зрения цвет — это набор определённых длин волн, отражённых от предмета или пропущенных сквозь прозрачный предмет. Однако сейчас нас интересует вопрос не о том, что такое цвет, какова его физическая природа, а то, как вообще на практике можно получит тот или иной цвет. С развитием многих отраслей производства, в том числе, полиграфии, компьютерных технологий, появилась необходимость объективных способов описания и обработки цвета.

Цвета в природе редко являются простыми. Большинство цветов получаются смеши­ванием каких-либо других. Например, сочетание красного и синего даёт пурпурный цвет, синего и зелёного — голубой. Таким образом, путём смешивания из небольшого количества простых цветов, можно получить множество (и, причём довольно большое) сложных (составных). Поэтому для описания цвета вводится понятие цветовой модели как способа представления большого количества цветов посредством разложения его на простые составляющие.

Дать описание каждого цвета в отдельности очень сложно, особенно сейчас, когда на экране монитора мы имеем возможность видеть не сотни, не тысячи, а 4 миллиарда цветов (точнее, цветов и цветовых оттенков)! Попробуйте описать каждый цвет в отдельно­сти. Таким образом, цветовые модели — это способ для описания цветов особенно в компьютерных технологиях и полиграфии. Но не любой цвет можно представить в виде комбинации основных. Это является главной проблемой цветовых моделей. Кроме того, излучаемый и поглощаемый цвет описываются по-разному.

Перед тем как перейти к рассмотрению цветовых моделей в отдельности, рассмотрим сначала понятие цветового охвата, который даст нам представление о том, насколько та или иная цветовая модель хорошо представляет цвета. Цветовым охватом называ­ется диапазон цветов, который может быть воспроизведён, зафиксирован или описан каким-либо образом. Определённым цветовым охватом обладают электронно-лучевая трубка монитора или телевизора, цветовые модели, полиграфические краски и, конеч­но же, глаз человека. На рисунке 1 схематически показано сравнение цветовых охватов человеческого глаза (А), монитора (B) и печатающей машины (C). Цветовой охват мо­нитора соответствует модели RGB, печатающей машины - CMYK.

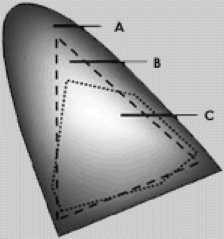


Рисунок 1 Цветовой охват

Итак, цвет в компьютерных технологиях, в типографии, во многих других отраслях производства, связанных с обработкой изображения, представляется в виде комбина­ции небольшого количества трёх составных. Такое представление называется цветовой моделью. Различные виды моделей имеют различные цветовые охваты. В этом и заклю­чается их основные преимущества или недостатки. Отражённый и поглощаемый цвет описывается по-разному.

**Цветовая модель RGB.**

Эта модель описывает излучаемые цвета. Она основана на трёх основных (базовых) цветах: красный (Red), зелёный (Green) и синий (Blue). Остальные цвета получаются сочетанием базовых. Цвета такого типа называются аддитивными.

Из рис. 2 видно, что сочетание зелёного и красного дают жёлтый цвет, сочетание зелё­ного и синего — голубой, а сочетание всех трёх цветов — белый. Из этого можно сде­лать вывод о том, что цвета в RGB складываются субтрактивно. Теперь стоит немного отвлечься от основной темы и сказать пару слов вообще о кодировании цвета. В про­граммах для ПК канал изображения кодируется одним байтом. В RGB — три канала: красный, синий и зелёный, т.е. RGB — трёхканальная цветовая модель. Каждый канал может принимать значения от 0 до 255 в десятичной системе счисления. Это объясняет­ся тем, что байт, которым кодируется канал, да и вообще любой байт состоит из восьми битов, а бит может принимать 2 значения, итого 28=256. В RGB, например, красный цвет может принимать 256 градаций: от чисто красного (255) до чёрного (00). Таким образом, несложно подсчитать, что в модели RGB содержится всего 2563 или 16777216 цветов.

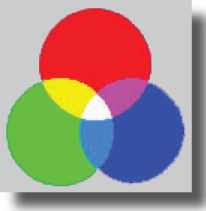


Рисунок 2 ***Аддитивная цветовая модель RGB***

Мы уже знаем, что в RGB три канала, и каждый кодируется 8-ю битами. Максималь­ное, т.е. 255 значение даёт чистый цвет. Мы знаем также, что белый цвет получается пу­тём сочетания всех цветов, точнее, их предельных градаций. Теперь мы можем записать код белого цвета: 255(красный) 255(зелёный) 255(синий). Код чёрного, соответственно: 0;0;0. Код жёлтого: 255;255;0, пурпурного: 255;0;255, голубого: 0;255;255.

**Цветовая модель CMYK**

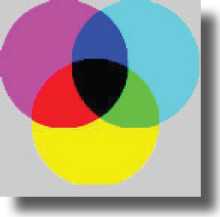


Рисунок 3 Субтрактивная цветовая модель CMYK

Цветовая модель CMYK в отличие от RGB описывает поглощаемые цвета. Цвета, кото­рые используют белый свет, вычитая из него определённые участки спектра, называют­ся субтрактивными (вычитательными). Именно такие цвета и используются в модели CMYK. Они получаются путём вычитания из белого аддитивных цветов модели RGB. Основными цветами в CMYK являются голубой (Cyan), пурпурный (Magenta) и жёлтый (Yellow). Голубой цвет получается путём вычитания из белого красного цвета, пурпур­ный — зелёного, жёлтый — синего.

Из рис 3 видно, какие цвета получаются при смешивании базовых в CMYK. Теперь при смешивании всех трёх цветов получается чёрный цвет, т.е. сложение цветов в CMYK аддитивно.

Цветовая модель CMYK является основной в полиграфии. В цветных прин­терах также применяется данная модель. Получается, что для того, чтобы распечатать чёрный цвет, необходимо большое количество краски. Кроме того, смешивание всех цветов модели CMYK на самом деле даёт не чёрный, а грязно-коричневый цвет. Поэ­тому, для усовершенствования модели CMYK, в неё был введён один 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 главное отличие её от RGB.

В заключение рассмотрим вопрос о конвертации (переводе) RGB в CMYK и наобо­рот. Дело в том, что у CMYK цветовой охват более узкий, чем у RGB. У CMYK он соот­ветствует области C на рис.1, у RGB — области B. Поэтому, при конвертации из RGB в CMYK часть цветов теряется. Это необходимо учитывать, если Вы работаете в графи­ческих редакторах. С другой стороны Вы можете использовать конвертацию для того, чтобы посмотреть, какой приблизительно вид будет иметь RGB-рисунок распечатан­ный на принтере.

Подводя итоги по поводу цветовых моделей RGB и CMYK, надо сказать, что они явля­ются аппаратно-зависимыми. Если речь идёт об RGB, то в зависимости от применённо­го в Вашем мониторе люминофора будут разниться значения базовых цветов. Ещё хуже обстоит дело с CMYK. Здесь идёт речь о типографских красках, особенностях печатного процесса и носителя. Таким образом одинаковое изображение может по-разному вы­глядеть на разной аппаратуре. Поэтому основной задачей при работе с цветными изо­бражениями стало получение предсказуемого цвета. То, что получилось в результате является новой цветовой моделью Lab.

1. **Цветовая модель Lab**

Итак, цветовая модель Lab, была специально разработана для получения предсказуе­мых цветов, т.е. она является аппаратно-независимой и соответствующей особенно­стям восприятия цвета глазом человека.

Lab является трёхканальной моделью. Цвет в ней определяется светлотой (яркостью) и двумя хроматическими компонентами: параметром a, изменяющимся в диапазоне от зелёного до красного и параметром b, изменяющимся в диапазоне от синего до жёлтого. Т.к. яркость в этой модели полностью отделена от цвета, это делает модель удобной для регулирования контраста, резкости и других тоновых характеристик. Цветовой охват Lab, очень широк: он включает в себя RGB и CMYK, и другие цвета, непредставимые в двух предыдущих моделях. На рис.1 ему соответствует область A. Очевидно, что при конвертации в Lab все цвета сохраняются. Цветовая модель Lab очень важна для по­лиграфии. Именно она используется при переводе изображения из одной цветовой мо­дели в другую, между устройствами и даже между различными платформами. Кроме того именно в этой модели удобнее всего проводить некоторые операции по улучшению качества изображения.



Рисунок 4 ***Графическое***

***представление Lab***