

## Содержание:

Image not found or type unknown



## ВВЕДЕНИЕ

Понятия света и цвета в компьютерной графике являются основополагающими. Свет можно рассматривать двояко - либо как поток частиц различной энергии (тогда его цвет определяет энергия частиц), либо как поток электромагнитных волн (в этом случае цвет определяется длиной волны). Далее мы будем рассматривать свет как поток электромагнитных волн.

Цвет - это ощущение, которое возникает в сознании человека при воздействии на его зрительный аппарат электромагнитного излучения с длиной волны в диапазоне от 380 до 760 нанометров. Человек воспринимает свет с помощью цветовых рецепторов (колбочек), находящихся на сетчатке глаза. Колбочки чувствительны к красному, зеленому и синему цветам. Сумма красного, зеленого и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, их отсутствие - как черный, а различные их сочетания - как многочисленные оттенки цветов.

Цвета и цветовые различия могут быть выражены с помощью различных математических моделей. Для них разработаны несколько моделей представления цвета, помогающих однозначно определить любой оттенок. Цветовая модель определяет способ создания цветов, используемых в изображении. Цветовая модель (режим) представляет собой правило обозначения цветов пикселей документа. Так как компьютер использует для обозначений цветов числа, необходимо ввести некоторое правило преобразования этих чисел в отображаемые устройствами вывода цвета и наоборот. Таких правил может быть несколько, поэтому каждое из них получает свое название. Всего разработано три основных цветовых модели и множество их модификаций. В курсовом проекте будут рассмотрены цветовые модели RGB, CMY, CMYK, достоинства и ограничения этих моделей, а так же механизмы формирования цветов.

## 1. Возникновение цветовой модели CMYK

Развитием модели CMY является модель CMYK (CMYK - Cyan, Magenta, Yellow, Black) (Голубой, Пурпурный, Желтый, Черный). Для перехода от модели CMY к модели CMYK можно использовать следующие соотношения:

$$K = \min(C, M, Y),$$

$$C = C - K,$$

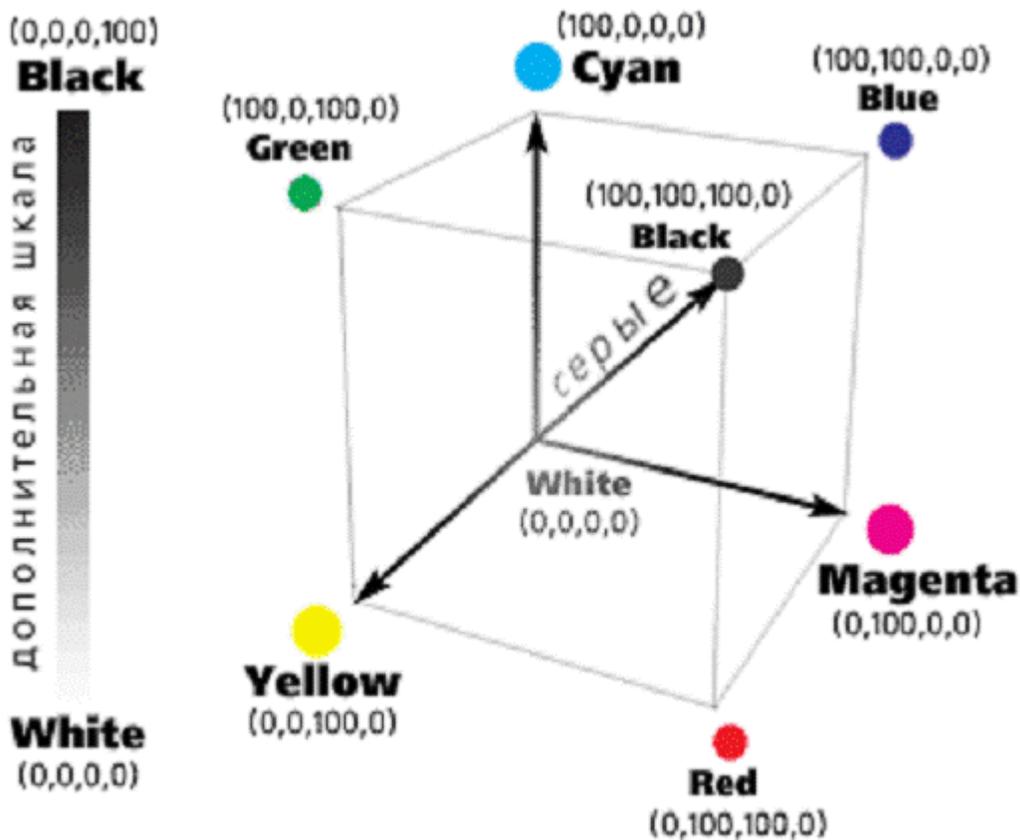
$$M = M - K,$$

$$Y = Y - K.$$

**Рисунок. 1. Модель CMYK**

## **2. Механизм формирования цветов модели CMYK**

Пурпурная, голубая и желтая краски (полиграфическая триада) последовательно наносятся на бумагу в различных пропорциях, и таким способом может быть репродуцирована значительная часть видимого спектра. В области черного и темных цветов наносятся не цветные, а черная краска. Это четвертый базовый компонент, он введен для описания реального процесса печати. Черный компонент сокращается до буквы К (black или, по другой версии, Key - скелетный). Третий вариант говорит о немецком происхождении К - Kontur. Эта версия подтверждается ещё и тем, что многие старые монтажники так и называют соответствующую плёнку - контур, контурная. Тем более, что в технологии печати чёрный и вправду как бы оконтуривает изображение. Четвёртый вариант это сокращение от слова Kobalt (темно-серый). На рисунке 7 показана цветовая модель CMYK



**Рисунок. 2. Цветовая модель CMYK**

Четырехканальная цветовая модель. Зачем в модель вводится черная краска? Реальные краски содержат примеси, и при смешении дадут не черный, а темно-коричневый цвет. К тому же при печати очень темных и черного цвета было бы необходимо большое количество каждой краски, что ведет к переувлажнению бумаги и неоправданному расходу красок.

При печати с применением модели CMYK изображение в целом предстает в виде некоего множества точек отдельных цветов C, M, Y, K.

Ощущение накладывания цветов может возникать, при осмотре изображения на расстоянии точки, что расположены недалеко друг от друга, практически, полностью сливаются. Для этого используется технология растривания.

Существует несколько видов растривания:

- амплитудное (при котором общее количество точек остается неизменным, однако изменяется их размер);
- частотное (при котором общее количество точек изменяется, а их размер остается одинаковым);
- стохастическое растривание (при постоянном изменении общего количества точек).

Каждое из чисел, определяющее цвет в CMYK, представляет собой процент краски данного цвета, составляющей цветовую комбинацию, а точнее, размер точки раstra, выводимой на фотонаборном аппарате на плёнке данного цвета (или прямо на печатной форме). Например, для получения цвета «хаки» следует смешать 30 % голубой краски, 45 % пурпурной краски, 80 % жёлтой краски и 5 % чёрной. Это можно обозначить следующим образом: (30,45,80,5). Иногда пользуются таким обозначением: C30M45Y80K5.

Важно отметить, что числовое значение краски в CMYK не может само по себе описать цвет. Цифры - лишь набор аппаратных данных, используемых в печатном процессе для формирования изображения. На практике реальный цвет будет обусловлен не только размером точки раstra на фотовыводе, соответствующем числам в подготовленном к печати файле, но и реалиями конкретного печатного процесса:

- растискиванием, на которое могут влиять такие факторы, как состояние печатной машины, качество бумаги, влажность в цеху;
- условиями просмотра отпечатка (спектральными характеристиками источника освещения) и другими.

Модель CMYK предназначена специально для описания печатных изображений. Поэтому ее цветовой охват значительно ниже, чем у RGB (ведь она описывает не излучаемые, а отраженные цвета, интенсивность которых всегда меньше). Кроме того, как прикладная модель, CMYK жестко привязана к параметрам печати (краски, тип печатной машины и т. д.), которые очень разнятся для каждого случая.

При переводе в CMYK нужно задать массу технологических характеристик - указать, какими конкретно красками и на какой бумаге будет отпечатано изображение, некоторые особенности печатного оборудования и т.д. Для разных заданных значений вид изображения на печати и на экране будет разным. Еще одной особенностью модели является теоретически не обоснованное введение

дополнительного черного канала. Он предназначен для исправления недостатков современного печатного оборудования. В темных областях особенно хорошо видны погрешности совмещения, возможно переувлажнение бумаги, кроме того, смесь СМУ-красок не дает глубокого черного тона. Все эти "узкие места" можно устранить применением дополнительной черной краски. При переводе в СМУК программа заменяет в темных областях триадные краски на черную. Эта замена производится по разным алгоритмам, в зависимости от состава изображения (черный цвет подчеркивает контуры предметов, визуально усиливая резкость), особенностей печати и других причин.

Таким образом, в зависимости от установок перевода вид изображения меняется. Неудачный перевод в СМУК (цветоделение) может привести к серьезным потерям качества.

Цветоделение обычно предполагает печать тиража (иначе зачем СМУК), а это, в свою очередь, связано с большими финансовыми вложениями. Система СМУК широко применяется в полиграфии. Типографское оборудование работает исключительно с этой моделью, да и современные принтеры тоже используют красители четырех цветов. При печати на бумагу наносятся несколько слоев прозрачной краски, и в результате мы получаем цветное изображение, содержащее миллионы различных оттенков.

### **3 Возможности расширения цветового охвата СМУК**

И профессионалы в области полиграфии, занимающиеся подготовкой и изданием красочных буклетов по живописи, и специалисты в области рекламы, чьи доходы напрямую связаны с воздействием цветных публикаций на покупателя, уже давно имеют претензии к стандартной СМУК-модели из-за относительно узкого диапазона воспроизводимых ею цветов. С помощью четырехцветной печати можно воспроизвести достаточно реалистичные красные цвета, но невозможно добиться ярких розовых, синих, фиолетовых и многих других цветов. Но даже те цвета, которые хорошо воспроизводятся с помощью этой модели, часто оказываются недостаточно насыщенными. По этой причине на базе СМУК-модели разработан ряд новых технологий.

## 4. Технология HiFi Color

К настоящему времени создано несколько вариантов HiFi Color. Их общей чертой является расширение используемых при цветовой печати гаммы цветов за счет добавления новых цветов к четырем базовым цветам CMYK.

Одна из таких цветовых систем разработана фирмой Pantone. Ее компьютерный вариант PANTONE® HEXACHROME (тм) Colors впервые введен в интегрированный пакет CorelDRAW 7. Палитра базируется на цветовой модели CMYK, дополнительно к четырем цветам которой добавлены два новых цвета: зеленый (G) и оранжевый (O). Это позволяет существенно расширить диапазон воспроизводимых цветов при офсетной печати и заметно поднять качество цветопередачи.

В настоящее время наряду с шестицветной цветовой системой фирмы Pantone реализованы и другие системы. Так, в системе HiFi Color 3000 фирмы LinoTipe-Hell для получения ярких красных, зеленых и синих цветов используется семь цветов (три аддитивных RGB-модели и четыре субтрактивных цвета CMYK-модели).

### Использование плашечных цветов

Плашечными (простыми, смесовыми) цветами называются цвета, которые воспроизводятся на бумаге готовыми смесовыми красками, созданными с помощью специальной технологии, базирующейся на использовании для каждого цвета соответствующего ему уникального красителя (чернил). Поскольку они в отличие от триадных (CMYK) цветов не прозрачны, то отражают свет поверхностным слоем. Это позволяет добиться воспроизведения очень ярких тонов и специальных эффектов типа металлизации и иризации (перелива оттенков при разных углах зрения).

Плашечные краски используют вместо триадных (CMYK) красок или в добавление к ним.

## 5. Достоинства и ограничения цветовой модели CMYK

Достоинством этой модели является:

независимость каналов (изменение процента любого из цветов не влияет на остальные), это родная модель для триадной печати, только ее понимают растровые процессоры - RIPы выводных устройств (неделенные RGB изображения на пленках могут выйти серыми и только на черной фотоформе).

Недостатками этой цветовой модели являются:

- узкий цветовой охват, обусловлен несовершенством пигментов и отражающими свойствами бумаги,
- не совсем точное отображение цветов CMYK на мониторе,
- многие фильтры растровых программ в этой модели не работают,
- на 30 % требуется больший объем памяти по сравнению с моделью RGB.

## **ВЫВОД**

Описанные цветовые модели являются аппаратно-зависимыми. При выводе одного и того же изображения на различных устройствах (например, на двух разных мониторах) вы, скорее всего, получите разный результат. То есть цвет зависит как от значений базовых составляющих, так и от параметров устройств: качества и марки данной печатной краски, свойств использованной бумаги, свойств люминофора и других параметров конкретного монитора, принтера или печатного прессы.

Кроме того, существование разных моделей описания для излучаемых и отраженных цветов весьма неудобно при компьютерной подготовке цветных изображений. В полиграфический процесс входят системы, работающие как в модели RGB (сканер, монитор), так и в модели CMYK (фотонабор и печатная машина). В процессе работы приходится преобразовывать цвет из одной модели в другую. Поскольку эти модели имеют разный цветовой охват, преобразование часто сопряжено с потерей части оттенков. Поэтому одной из основных задач при работе с цветными изображениями становится достижение предсказуемого цвета.

Наиболее простые способы основаны на выявлении и коррекции несоответствующих цветов непосредственно в процессе редактирования. Более кардинальные предназначены для расширения цветового пространства CMYK-модели. И наконец самый «продвинутый» - использование систем управления цветом. Для этого создана система цветокоррекции (Color Management System, CMS).

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. Системы RGB, CMY и CMYK удобны при работе с конкретным оборудованием, но не очень удобны для человеческого восприятия. Представив себе желаемый цвет, Вы не сможете сказать, сколько в нем составляющих цветов той или иной модели.