

Цвет. RGB и CMYK – что лучше?

Выясняем, как мы различаем цвета, что такое RGB и CMYK

» Откуда что берется

R – red, красный

G – green, зеленый

B – blue, синий

C – cyan, голубой

M – magenta, пурпурный

Y – yellow, желтый

K – key color, black, черный

Если сказать, что RGB и CMYK это две цветовые модели, то для человека, услышавшего это в первый раз, это все равно, что не сказать ничего.

Попробуем попроще и сначала. Правда, совсем просто вряд ли получится.

Придется немного уйти в теорию.

Вначале, что такое цвет. Дать определение этому постоянно используемому в разговоре понятию не всегда удается с первого раза. Оказывается, ЦВЕТ в природе просто так не существует. СВЕТ существует, СВЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ существует, а вот ЦВЕТ – нет. Чтобы получился ЦВЕТ, должен присутствовать Человек. ЦВЕТ – это характеристика СВЕТА, которую дает Человек. Все эти цвета – красный, бирюзовый, фиолетовый, фисташковый – придумал Человек. Нет у него прибора в голове, чтобы измерить длину волны света. А оценить и передать информацию нужно. Вот и появилось понятие ЦВЕТ. То есть цвет «появился на свет» благодаря человеку и существует только для человека. Посмотрите – иллюстрации, картинки, телевизоры, фотоаппараты, сканеры, световоры, мониторы, кинотеатры, яркие одежды, крашенные волосы...

Так что берется все от человека.



Рис. 1. Цветной мир. Фото Rich Reid

» Из чего делается ЦВЕТ

Цвет делается из света. Луч света может быть разной длины волны, то есть разного цвета. Поскольку лучи света могут смешиваться, то свет может состоять одновременно из нескольких лучей разных длин волн. Обычно эта возможность смешивания сравнивается с поверхностью воды, на которой одновременно могут уживаться разные по длине волны. На поверхности моря можно видеть большую волну, покрытую мелкой рябью. А, если в нее бросить горсть камней, это добавит разнообразия. И все эти волны благополучно распространяются по поверхности воды независимо друг от друга. Свет белого цвета, который доходит до нас от солнца, содержит все цветовые лучи видимого спектра. Поэтому мы видим радугу – физическое явление, при котором белый цвет очень красиво раскладывается на составляющие цвета.

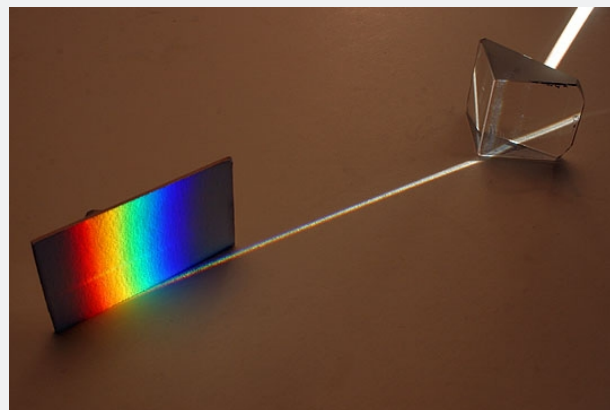


Рис. 2. Дисперсия (разложение) света, проходящего через призму. Фото Andrew Davidhazy

» Как мы различаем цвет

Цвет мы видим с помощью специального приемного устройства – глаза. Наш глаз на дне глазного яблока имеет нервные окончания (цветовые рецепторы), чувствительные к свету определенных длин волн. Эти окончания называются «колбочки» – они напоминают их по форме. Есть колбочки, чувствительные к красному цвету, есть чувствительные к зеленому, есть – к синему. Все. Только три варианта. Красный цвет имеет самые большие длины волн – около 600 нанометров (нм), синий – самые короткие, около 400 нм.

Свет, предположим оранжевого цвета, попадает на сетчатку глаза и «щекочет» колбочки, или, проще говоря, в разной степени возбуждает цветовые рецепторы. Оранжевый хорошо чувствуют «красные» колбочки, немного «зеленые» и не ощущают «синие». Соответствующие сигналы отправляются в мозг, который анализирует уровни поступивших сигналов и «говорит» нам – это оранжевый цвет.

Конечно, это и есть RGB.

Цвет. RGB и CMYK – что лучше?

Глаз, вместе с мозгом, да и в целом с человеком – измеритель RGB.

Эту работу по определению цвета можно представить, созерцая морское побережье, усыпанное галькой. Допустим, что через три фильтра мы видим разные размеры гальки. Через один фильтр, на одной картинке – только самые крупные камушки гальки, на второй – средние, на третьей – самые мелкие. Общую картину пляжа можно представить, только соединив эти три картинки в одну.

Кстати, на пляже есть еще валуны и песок. Но мы их не видим – фильтры их не пропустили, это не галька. Солнечный свет тоже имеет похожую структуру. У него тоже есть «валуны» - инфракрасные лучи и «песок» - ультрафиолетовые. Но мы их не видим – колбочки их не ощущают.

» Зачем нужен RGB

Во-первых, узнав, что цвет определяется с помощью трех видов колбочек, человек сразу поставил вопрос: так что же, с помощью только трех источников света – красного, зеленого и синего – можно получать любые цвета? И получил утвердительный ответ.

Во-вторых, тут же возник следующий вопрос: а сколько надо того или иного составляющего цвета, чтобы получить итоговый необходимый? Чтобы самому рисовать цветные картинки, надо как-то измерять и управлять яркостью источников света, из которых состоит RGB.

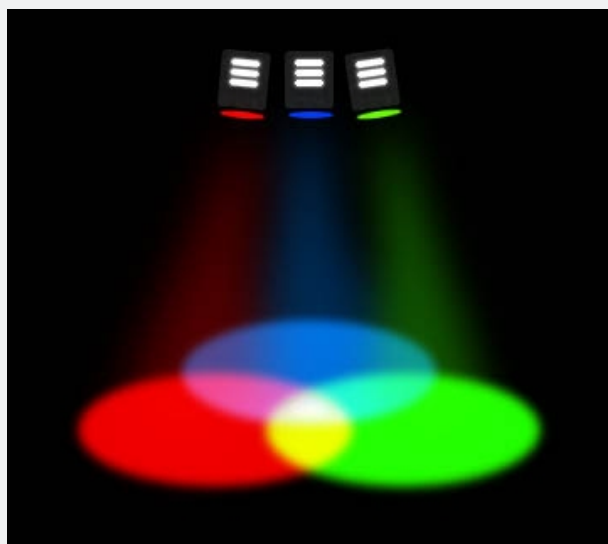


Рис. 3. Сложение цветов RGB

Цветовая модель RGB, собственно как и любая другая цветовая модель, это попытка количественно измерить цвет, загнать его в некие рамки. Попытка, потому что модель, это только модель и соответствовать настоящему цветовому пространству она полностью не может.

Хорошо, модель создали. Ясно, что взяли RGB составляющие потому, что именно на эти цвета делит видимый спектр зрения человека. А если взять другие цвета и их складывать, что получится?

Получится, но хуже. Цветовая модель, использующая

источники светового излучения, называется аддитивной, то есть суммирующей все составляющие. А, как мы отметили выше, световые волны различной длины могут суммироваться и распространяться, не влияя друг на друга. Можно взять цвета CMY, сделать излучатели таких цветов, и увидеть белый цвет в сумме. Однако мы не получим столь же чистые и насыщенные цвета, какие дает система RGB. Именно система RGB оптимально настроена на зрение человека.

RGB нужен для того, чтобы с помощью трех световых лучей разного цвета отобразить всю цветовую палитру.

» Зачем нужен CMYK

Заманчиво обойтись одной цветовой моделью RGB.

Однако оказалось, что RGB цвета не годятся для рисования ими на бумаге.

Попробуйте сами. Возьмите красную, зеленую и синюю краску (можно фломастеры таких цветов) и попытайтесь из них получить на бумаге какие-либо другие цвета. Не получится! Смешиваем красную и зеленую – получаем грязно-серый цвет. Берем синюю и красную – аналогично.

В чем дело?

В аддитивной RGB модели мы работали с излучателями света. Чем больше мы добавляли красок (света), тем светлее и белее получался результат. Больше красок – белее. Без красок – черный цвет (отсутствие света).

Когда мы рисуем красками на бумаге, мы начинаем с белого цвета – чистого листа. Добавляя краски, мы отнимаем часть от белого и получаем какой-либо другой цвет. Если мы смешиваем все краски, что есть в нашем распоряжении, получим черный цвет. Больше красок – чернее. Без красок – белый цвет.



Рис. 4. Модель CMYK

Такая цветовая модель – обратная аддитивной – называется субтрактивной, то есть, основанной на вычитании. Из исходного белого цвета вычитаются какие-либо составляющие. Субтрактивная цветовая

Цвет. RGB и CMYK – что лучше?

модель делается красками CMY. Черный входит в состав CMYK из экономии, для черно-белых картинок и текста.

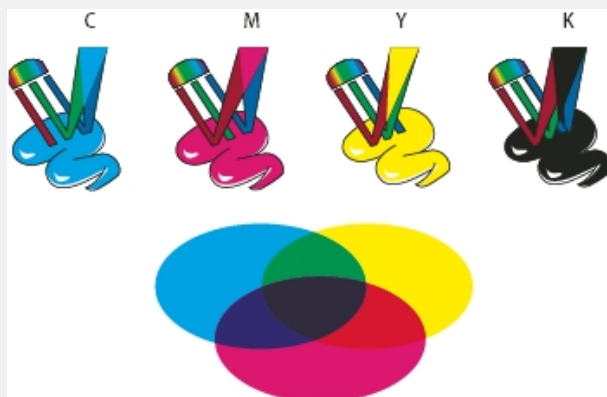


Рис. 5. Вычитание из белого цвета бумаги различных составляющих спектра

Почему, все-таки, не получается рисовать на бумаге RGB красками?

На самом деле можно смешать краски RGB на бумаге и получить новый оттенок. Возьмем лист бумаги и разисуем его полосками одинаковой ширины (не смешивая красок) красного и зеленого цвета. Отойдём от листа на такое расстояние, чтобы полосы стали неразличимы. Мы увидим лист желтого цвета!

Но мы схитрили. На самом деле этот опыт – имитация аддитивной модели. Каждая цветная полоска на бумаге в этом случае является излучателем, а красный и зеленый цвета сложились.

Мы же хотим накладывать краски друг на друга, смешивать их!

Краска, нанесенная на бумагу, имеет свой цвет благодаря отраженным составляющим RGB. Да, именно RGB, потому что так устроено наше зрение.

Посмотрим, что получается, если в качестве красок для рисования берем RGB комплект.

Наносим, к примеру, красную краску. Видим красный цвет. Зеленый и синий поглотились этой краской. Добавление зеленого или синего приводит к поглощению красного, а не добавляет нужные цвета! В результате имеем черный...

Берем CMY комплект красок.

Наносим желтую краску. Она вычитает из белого составляющую. Видим сумму зеленого и красного (так устроено зрение – видим RGB) – желтый цвет.

Добавляем голубой краски. Она поглощает красную составляющую и оставляет зеленую. Мы видим зеленый цвет.

RGB лучше всего подходит для аддитивной модели потому, что не содержит в своих цветах дополнительных составляющих для сложения. Каждый цвет – только один компонент из трех, видимых человеком. Добавление второго излучателя не дает эффекта белого, а создает новый чистый цвет. Только три излучателя вместе дают белый цвет.

CMY лучше всего подходит для субтрактивной модели потому, что каждый цвет CMY вычитает из белого цвета только один компонент, видимый человеком. Каждый цвет CMY оставляет возможность изменить его. Добавление второй краски не дает эффекта черного, а создает новый чистый цвет. Только три краски вместе дают черный цвет.

CMYK нужен для того, чтобы с помощью трех красок разного цвета (черный не в счет) отобразить на бумаге максимальное количество возможных цветов.

» Где больше цвета – в RGB или CMYK?

Раз наш глаз выделяет из светового излучения RGB, то и возможности цветовой модели RGB по количеству цветовых оттенков больше, чем модели CMYK. Цвета CMY являются дополнительными цветами для нашего зрения. Создать полноценный основной цвет, используя дополнительные цвета, невозможно. С помощью основных цветов можно создать дополнительные.

Все цветовые оттенки, которые может отобразить цветочная модель, называются цветовым охватом этой модели.

На рисунке условно показано различие цветовых охватов моделей RGB и CMYK.

В цветочной модели RGB цвета (то есть различных цветовых оттенков) больше, чем в CMYK.

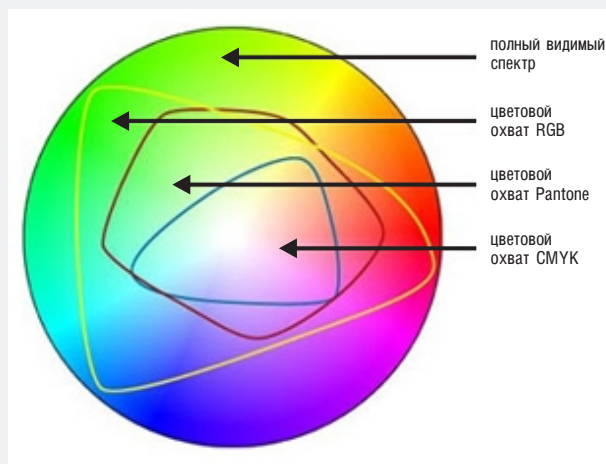


Рис. 6. Цветочной охват

» А это что - RGB или CMYK?

Попробуйте определить, то, что вы видите, создано в какой цветочной модели – RGB или CMYK? Оказывается, легко можно ошибиться.

Картины, фотографии, листва, дерево, книги – CMYK.

Телевизоры, мониторы, картинка на мобильнике – RGB.

Кинопроектор ламповый – CMYK.

Кинопроектор лазерный – RGB.

Слайд - CMYK.

Как определить, RGB или CMYK модель перед нами?

Цвет. RGB и CMYK – что лучше?

Если цвет получается сложением цветовых излучений, то RGB. Если, для того, чтобы получить цвет, происходит вычитание каких-то цветовых составляющих из исходного светового луча, то мы видим модель CMYK. Или еще: признак RGB – мы видим излучаемый свет, признак CMYK – отраженный свет.

Картина. Из белого цвета освещения красками поглощается часть спектра, и мы видим цветовые оттенки. Вычитание, модель CMYK.

Кинопроектор. Из белого цвета мощной лампы слайдом киноплёнки вычитается «лишнее», и мы видим изображение на экране. Вычитание, модель CMYK.

Монитор. Три точечных излучателя в каждой ячейке экрана генерируют красную, зеленую и синюю составляющую. Они смешиваются, а точнее, суммируются для получения нужного цвета. Сложение, модель RGB.

Глаз человека – измеритель RGB.

Фотоаппарат, сканер не являются устройствами для показа изображения. Они – аналоги глаза – собирают и анализируют информацию о цвете. Это измерители RGB, и результат их работы – файл в цветовой модели RGB.

»А преобразовать?»

Конечно, компьютер позволяет преобразовать RGB в CMYK, но так ли это безобидно? Преобразовав в программе Photoshop RGB файл в CMYK модель, мы теряем часть спектра. Если преобразовать тот же файл обратно в RGB, вы получите RGB файл с утраченными частями спектра по сравнению с оригинальным файлом RGB. Компьютер не вернет потерю.

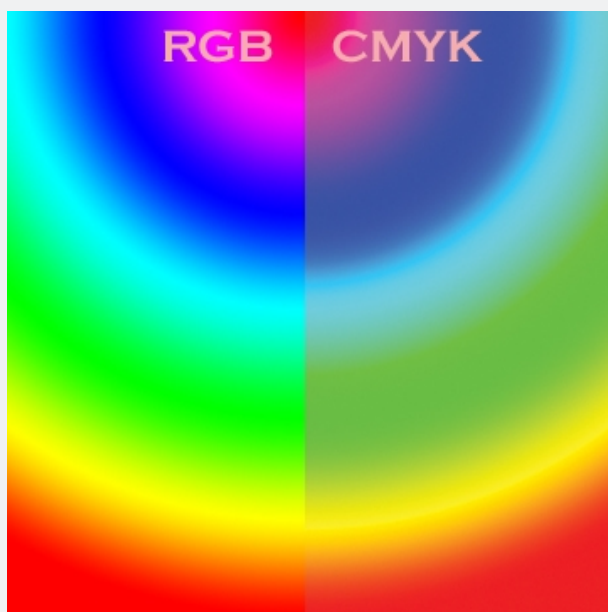


Рис. 7. Сравнение цветового охвата RGB и CMYK

Если исходный файл в CMYK, преобразовывать его в RGB не имеет смысла. Останутся те же цвета, только преобразованные в RGB.

Возьмите текст на русском языке и переведите автоматическим переводчиком на английский. Затем, тот же текст с английского на русский. Может преобразования цвета работают корректней, но не намного.



Рис. 8. Исходный RGB файл фотографии



Рис. 9. Файл преобразован в CMYK с помощью Photoshop. Цвета несколько потускнели. Особенно заметно различие яркого алого цвета мака.



Рис. 10. Файл CMYK рис.9 незначительно откорректирован. Изменены настройки яркости, контрастности, насыщенности. Однако RGB цвета получить невозможно.

Цвет. RGB и CMYK – что лучше?

» RGB покажет CMYK?

Экран монитора показывает картинку RGB. Можно на нем увидеть CMYK? Нет. Экран монитора состоит из ячеек RGB. Если открыть файл CMYK, то компьютер, с помощью монитора, постарается как можно правдоподобнее продемонстрировать цвета CMYK. Может быть, будет очень похоже, но все равно это только подобие, «псевдо CMYK». Как будет выглядеть отпечаток, можно узнать, только отпечатав его.

» CMYK покажет RGB?

Во-первых, не существует никакой возможности сделать отпечаток красками RGB.

Во-вторых, отпечаток не может достичь качества RGB монитора потому, что цветовой охват модели CMYK теоретически меньше цветового охвата RGB.

Любое печатающее устройство использует цветовую модель CMYK.

» Бывают ли RGB принтеры?

RGB принтером иногда называют принтер, который печатает файл RGB без его предварительного преобразования в CMYK. Конечно, такой принтер тоже печатает красками CMYK, как и любой другой. Все современные принтеры позволяют отправлять на печать файл RGB и прекрасно справляются с задачей цветоделиния CMYK. Причем, если вы отправите на печать фотографию в оригинальном RGB формате и, второй раз, преобразовав в CMYK, окажется, что RGB вариант будет распечатан лучше. Будет качественнее цветопередача, сочнее тона.

Дело в том, что драйвер печати принтера делает конвертацию из RGB в CMYK, учитывая все характеристики печатающего узла. Преобразование в графическом приложении выполняется по другому алгоритму.

Что же лучше отправлять на печать - RGB или CMYK?

Файл CMYK, отправленный на печать, принтер понимает буквально. То есть, если есть пиксель с пропорциями C25M76Y94K68, то именно это соотношение красок он и будет стараться выполнить при печати. Если вам нужны точные пропорции красителя, отправляйте на печать в CMYK.

Если вы печатаете фотографию из файла RGB, отправляйте на печать как есть. При этом следует помнить, что отпечаток может быть заметно не соответствовать изображению на мониторе. Для того чтобы увидеть псевдо CMYK, сделайте CMYK просмотр. Он будет больше похож на будущий отпечаток.

Работая в CMYK и отправляя на печать CMYK изображение, вы будете иметь меньше неожиданностей по корректности цветовоспроизведения при получении отпечатка.

Если файл позволяет включение RGB и CMYK моделей одновременно (например, PDF), не допускайте наличие разных моделей в одном тираже – будет сложно получить единообразие при печати.

Если вы печатаете на струйном принтере с расширенным комплектом красителей (например, CMYK/LC/LM), то, в таком случае, однозначно используйте файл RGB. Представьте, вначале вы RGB преобразуете в CMYK, затем драйвер принтера преобразует CMYK в «родной» комплект красок. Перевод с английского на русский через украинский. Конечно, украинский и русский родственные языки, но лучше переводить напрямую...

Статью подготовил: Е.Чмель