



РАБОТА С ИЗОБРАЖЕНИЯМИ.

СОДЕРЖАНИЕ:

ИЗОБРАЖЕНИЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

ЦВЕТ В ПОЛИГРАФИИ

ФОРМАТЫ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ПОДГОТОВКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ПЕЧАТИ

МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ОТТЕНКОВ

ТОЧНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЦВЕТА

ЦВЕТОПРОБА И ПРОБНАЯ ПЕЧАТЬ

РАБОТА С ИЗОБРАЖЕНИЯМИ.



ИЗОБРАЖЕНИЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Изображения – это информация, представленная только для образного восприятия или воспринимаемая без текстовой нагрузки, например непонятный для нас древний текст.

Изображения можно разделить на несколько групп:

В зависимости от несущей информации:

Текстовое (например, рукопись);

Иллюстративное (рисунки, фотографии, схемы, чертежи)

В зависимости от способа воспроизведения изображения:

- Оптическое, например, в микроскопе, на экране и т.п.;
- Электронное, например, на экране цифровой камеры, на мониторе и т.п.;
- Голографическое (все виды голограмм на пленке или фольге);
- Фотографическое (фотографии, слайды);
- Лазерное (фигуры, создаваемые лазерными лучами)
- Рисованное (рукопись, чертеж, рисунок)
- Печатное (полиграфические и другие оттиски, твердые копии-распечатки, в том числе с печатной машинки). который позволит заказчику зарабатывать деньги.

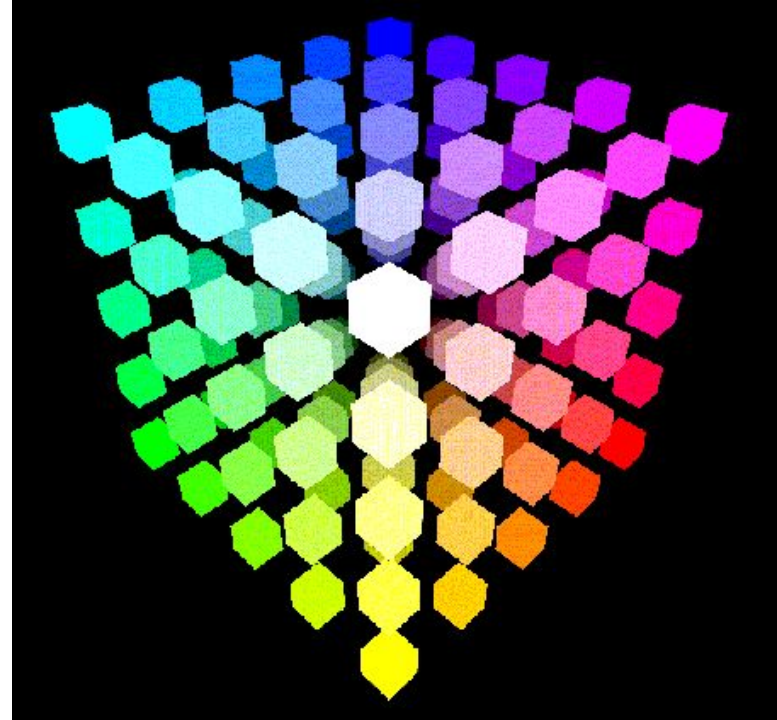
В зависимости от носителя изображения:

Изображения на прозрачной подложке;

Изображения на непрозрачной подложке;

Плоские и объемные изображения на жесткой подложке
(иконы – на досках, рисунки на камне, оттиски на жести).

ТЕОРИЯ ЦВЕТА



Цветом можно любоваться бесконечно,
но вот обсуждать тему цвета, порой
бывает трудно.

Дело в том, что слова, которые мы
используем для описания цвета,
слишком неточны и часто приводят к
взаимному непониманию.

ЦВЕТ В ПОЛИГРАФИИ

Проблема цвета всегда была и остается для человека актуальной как в индивидуальном плане, так и в коммуникативной плоскости.



И поскольку основное средство коммуникации — язык, то определение цвета важно не только по эталону, но и по названию. Ведь человек не может повсюду носить с собой атлас эталонов цветов, чтобы показывать, о каком цвете он говорит, как принято в промышленности.

В повседневном общении мы только называем цвет, и каждый понимает его посвоему. Для полиграфии же требуется точное понимание того, что несет с собой название цвета.

Белый цвет

Мы называем цвет белым основываясь на ощущении, которое он у нас вызывает. На самом деле мы видим не один цвет, а все цвета видимого спектра одновременно.



Спектральные цвета, которые мы видим при разложении «белого» цвета в радуге или капле росы, в природе довольно редкое явление. Но видимые цвета только малая часть излучений называемых светом, воздействие на нас световых волн гораздо сложнее.

ЦВЕТОВОЙ ТОН ("Hue")

определяет место цвета в спектре ("красный-зеленый-желтый-синий"). Это главная характеристика цвета.

В физическом смысле ЦВЕТОВОЙ ТОН зависит от длины световой волны. Длинные волны - красная часть спектра. Короткие - сдвиг в сине-фиолетовую сторону. Средняя длина волны - это желтые и зеленые цвета, они наиболее оптимальны для глаза.

ЦВЕТОВОЙ ТОН



Контраст тонов - явно различные тона



Насыщенность.

Степень хроматичности цвета определяет насыщенность. Это степень удаленности цвета от серого той же светлоты. Представьте, как свежую траву у дороги покрывает пыль слой за слоем. Чем больше слоев пыли, чем слабее виден первоначальный чистый зеленый цвет, тем меньше НАСЫЩЕННОСТЬ (Saturation) этого зеленого. Цвета с максимальной насыщенностью - это спектральные цвета, минимальная насыщенность дает полную ахроматику (отсутствие цветового тона).



Высокая хроматичность - очень сияющие, живые цвета



Хроматичность одинакова - средний уровень. Та же живость цветов несмотря на различный тон; чистота меньше, чем у образцов выше.



Оттенок (tint), тональность (tone), и тень (shade)

- Главное помнить, насколько цвет отличается от своего начального тона (hue). Если к цвету добавляется белый, эта более светлая разновидность цвета называется "оттенок" (tint). Если цвет делается темнее путем добавления черного, полученный цвет называется "тень" (shade). Если же добавляется серый цвет, каждая градация дает вам различную тональность (tone).



оттенки (добавляем белый к чистому цвету)



тени (добавляем черный к чистому цвету)



тональности (добавляем серый к чистому цвету)

Яркость.

ЯРКОСТЬ(Value) - когда мы говорим, что цвет "темный" или "светлый", мы имеем в виду его яркость. Это свойство сообщает нам, насколько свет светел или темен, в том смысле насколько он близок к белому. Например, канареечный желтый цвет считается светлее синего, который в свою очередь сам светлее черного. Таким образом, значение (value) канареечного желтого выше, чем синего и черного.



Низкая яркость,
постоянная - одинаковый
уровень яркости



Контраст яркостей - серый
= ахроматичный



Контраст яркостей -
полное различие яркости



Светлота (светимость).

СВЕТИМОСТЬ (Luminance):

несмотря на то, что вместо этого слова часто употребляют слово "яркость" (brightness), мы предпочитаем использовать слово "светлота". Это понятие связано с многими теми же переменными, что и яркость в смысле "value". Но в данном случае используется другая математическая формула. Добавление белого увеличивает светимость, добавление черного - уменьшает.



Низкая яркость,
постоянная - одинаковый
уровень яркости



Контраст яркостей - серый
= ахроматичный



Контраст яркостей -
полное различие яркости

Основные цвета: КОЖЗГСФ



Цветовой круг в основе которого лежат красный, желтый и синий цвета является традиционным в области искусства. Исаак Ньютон составил первое подобие подобного круга еще в 1666. Диапазон видимого света находится между инфракрасным (длина волны $\sim 700\text{nm}$) и ультрафиолетовым (длина волны $\sim 400\text{nm}$). Самой простой систематикой было расположение цветов в том порядке, в каком они находятся в радуге.



Эти цвета Ньютон разделял на однородные, первичные, простые, которые вызываются лучами одинаковой преломляемости, и неоднородные или производные, ощущение которых вызывается лучами различной преломляемости. В основу графического сложения цветов Ньютон положил правило нахождения центра тяжести, которое широко применяется и сейчас для цветовых расчетов на цветовых диаграммах и для количественной характеристики цветности и оттенков цвета.

- для получения всех оттенков достаточно трех базовых цветов.
- Радуга послужила также основой для систематики цветов в виде круга и треугольника.

Основные цвета: графическое выражение

Идея графического выражения системы цветов в виде замкнутой фигуры была подсказана тем, что концы спектра имеют тенденции замкнуться - синий край через фиолетовый переходит в пурпурный, а красный также приближается к пурпурному. В принципе расположение цветов в треугольнике ничем не отличается от расположения их по кругу. В вершинах треугольника располагаются так называемые основные, или "первичные", чистые цвета: красный, синий, желтый.

Смешивая их попарно, можно получить "вторичные", или смешанные, цвета: оранжевый, зеленый, фиолетовый. Смешение можно продолжать и далее и получить таким образом, в конечном итоге, цветовой круг. Если в треугольнике провести биссектрисы, а в круге диаметры, то на их противоположных концах будут лежать дополнительные цвета.

Цветовая схема на базе противоположных цветов.



Противоположными цветами являются любые два цвета расположенные напротив друг друга на цветовом круге, такие как желтый и фиолетовый. Этот прием обычно используется для создания акцентов, так как противоположные в круге цвета очень контрастны по отношению друг к другу.



Ньютон впервые ввел понятие цветовой модели, которая в дальнейшем получила название цветового круга Ньютона. Он использовал этот цветовой круг для систематизации многообразия цветов и определения цвета их смеси.

Цветовой круг и треугольник, однако, систематизировали лишь чистые, то есть спектральные, цвета. Поскольку каждый спектральный цвет может изменяться также по светлоте и насыщенности, то это потребовало создания такой модели, которая давала бы возможность оценки изменения цветов и по этим параметрам.

В 1772 году немецким ученым Ламбертом была предложена систематизация цветов в виде двойной пирамиды, приблизительно отражающий изменения цвета не только по цветовому тону, но также и по светлоте и насыщенности.

Цветовая схема на базе близлежащих цветов.



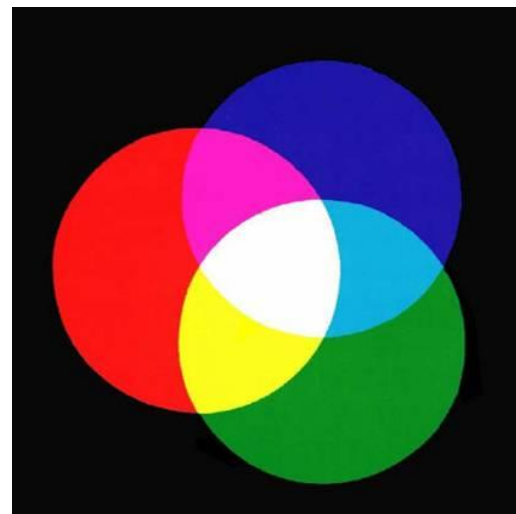
Близлежащими цветами принято считать любые три цвета, расположенные один за другим на цветовом круге, например желтый, желто-оранжевый и оранжевый. Подобные сочетания цветов хорошо подходят для основных элементов, четко выделяя их "уровень", кроме того, благодаря их близкому расположению они очень хорошо сочетаются.

Спектральные цвета

Красный – теплый, раздражающий, побуждает к активным действиям, стимулирует мозговую деятельность, наделяет уверенностью. Красный зрительно уменьшает поверхность, окрашенную в этот цвет.

Оранжевый – импульсивный, жизнерадостный, создает чувство благополучия, «очищает» от неприятных ощущений.

Желтый – цвет открытости и общительности, помогает легче воспринимать новые идеи и принимать различные точки зрения, способствует лучшей самоорганизации. Это наиболее видимый и яркий цвет спектра, он обрабатывается человеческим глазом в первую очередь.



Спектральные цвета

Синий – помогает сконцентрироваться на самом необходимом, не распыляться по мелочам. Синяя деталь в логотипе сразу привлечет к себе внимание. Этот цвет оказывает успокоительное действие, освобождает от тревог и страхов.

Зеленый - снимает остроту переживаний, обладает смягчающим и расслабляющим воздействием, уравнивает, олицетворяет свежесть и естественность. В силу своих оптических характеристик зеленый цвет наименее утомляет глаза.



Фиолетовый – цвет внутренней сосредоточенности, вдохновения. Он всегда присутствовал в одежде королей и духовенства. Видимо, поэтому с фиолетовым цветом связаны такие характеристики, как таинственность и недоступность. Однако он считается одним из самых тяжелых для восприятия цветов.



Коричневый - вызывает ощущение стабильности и реалистичный настрой. По сути он не входит в цветовой круг, этот цвет появляется когда смешиваются три и более спектральных цвета.

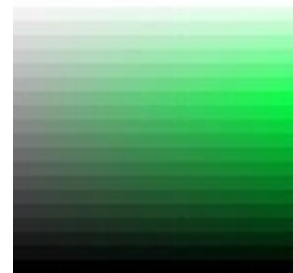
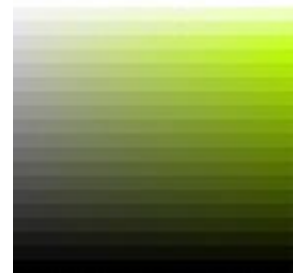
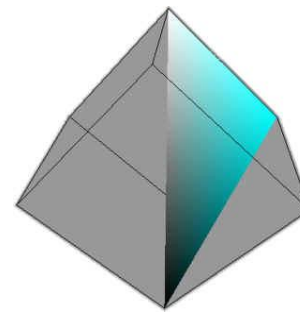
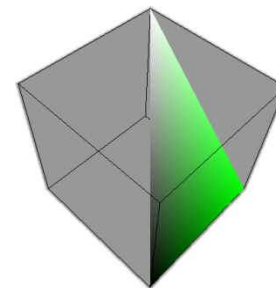
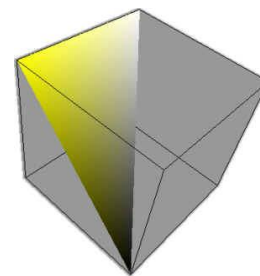
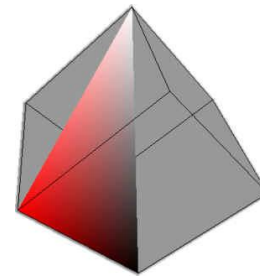
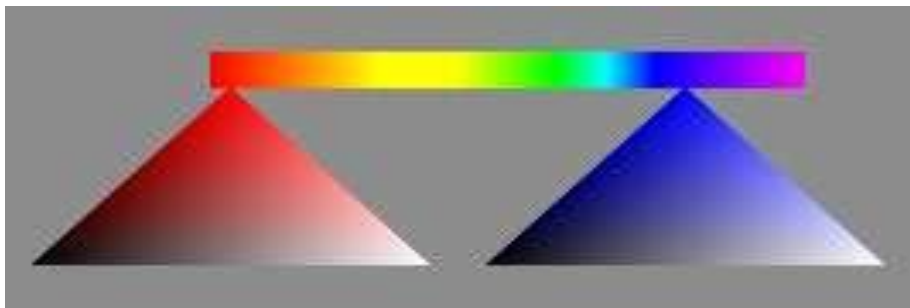
- Черный - цвет самопогружения и символ изящества.
- Белый цвет не всегда означает чистоту и нежность, например в Японии он является символом смерти.
- Ахроматическая черно-белая гамма в нашем сознании связана с аскетизмом, стильностью и могуществом.



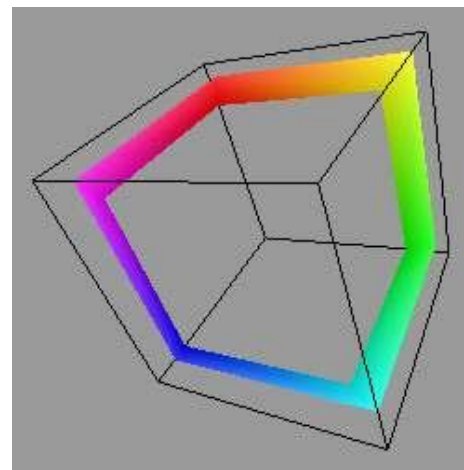
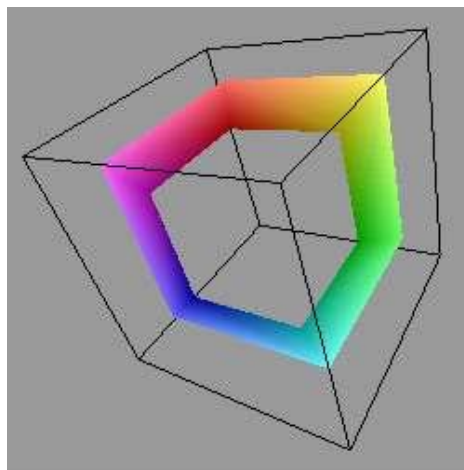
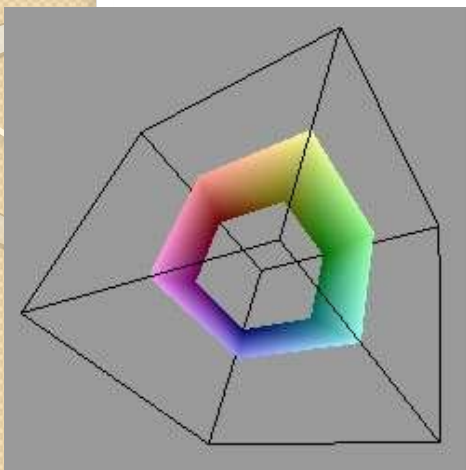
Современные цветовые схемы

Цвет в значительной степени зависит от длины волны света излучаемого или отражаемого объектом. На диаграмме показан цветовой спектр, отражающий эти границы видимого света, а также две цветовые группы (красная и синяя), которые называются "семействами тонов".

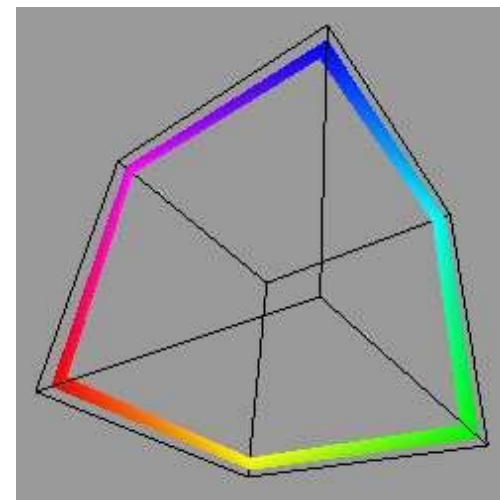
Эти особенности иллюстрируются ниже с помощью кубической цветовой модели и 2-хмерных графиков.



Современные цветовые схемы



Любой цвет, взятый из спектра можно смешать с белым, черным и серым, и получить цвета соответствующего семейства тонов. Обратите внимание, что в семействе тонов присутствуют цвета с различной яркостью, хроматичностью и насыщенностью.



Законы синтеза цвета

Законы синтеза цвета, которые сформулировал Г. Грассман в 1853 г., являются базой научной теории о синтезе цвета. Эти три закона определены как:

1. **Закон трехмерности.** Любой цвет однозначно выражается тремя цветами, если они линейно независимы (линейная независимость заключается в том, что нельзя получить никакой из указанных трех цветов сложением двух остальных).
2. **Закон непрерывности.** При непрерывном изменении излучения цвет изменяется также непрерывно (не существует такого цвета, к которому невозможно было бы подобрать бесконечно близкий).
3. **Закон аддитивности.** Цвет смеси излучений зависит только от их цветов, но не от спектрального состава. Все три закона наглядно проявляются в процессе синтеза цветных полутоновых изображений на оттиске.

Белые поверхности

В качестве эталона белой поверхности используют баритовые пластины, поверхность которых покрыта сульфатом бария.

Баритовая пластинка почти без потерь и практически равномерно по спектру отражает падающие на нее монохроматические (одноцветные) излучения. Близки к ней по отражательной способности пластинки магнезия, а также поверхности, покрытые цинковыми или титановыми белилами.

Другие краски и предметы обладают меньшей отражательной способностью. Даже небольшая разница в коэффициентах отражения белых поверхностей зрительно очень заметна. Если на баритовой пластинке разместить кусочков самой белой мелованной бумаги, то они будут выглядеть по сравнению с этим эталоном как серые.

Белые поверхности

Некоторые виды бумаги в сравнении с эталоном белого цвета зрительно воспринимаются не только темными, но еще и с некоторым цветным оттенком. Количественная характеристика белизны бумаги имеет в полиграфии большое значение.

Чем больше белизна бумаги, тем больше и ступеней градации (насыщенности) цветного изображения на оттиске и выше его контраст.

Мощность излучения для цвета определяется понятием "яркость".

Мощность излучения можно рассматривать в двух плоскостях:

- 1) мощность излучения непосредственно от источника излучения
- 2) мощность излучения от объекта отражающий или пропускающий излучения другого источника. Поверхность и вещество объекта, как правило, меняет мощность и длину волны излучения.

Следовательно, яркость – понятие объективное (физическое) и оно характеризуется количеством света, попадающего в глаз наблюдателя от объекта излучающего, пропускающего сквозь себя или отражающего свет.

Черные поверхности

Если от поверхности отражается менее 1,5% каждого из монохроматических излучений видимого спектра, то зрительно эта поверхность воспринимается как черная. Однако для практических целей в качестве эталона черного цвета при рассмотрении в отраженном свете используют поверхности, покрытые черным бархатом, а при рассмотрении в проходящем свете - образцы проявленной черно-белой фотопленки.

Цвет черных красок зависит от поглощающей способности пигмента - сажи. Чем больше света поглощает пигмент и чем меньше в краске связующего вещества, тем она чернее.

Практически нет красок, которые бы равномерно поглощали все монохроматические излучения. Обычно черные краски имеют коричневый или синий оттенок.

Черные поверхности

На цвет черной поверхности влияет также и ее шероховатость. От черных матовых поверхностей падающие лучи отражаются рассеянно, а от глянцевых - направленно. Гладкие черные поверхности мы видим более черными, чем шероховатые, матовые. Поэтому на глянцевых бумагах контраст однокрасочного черно-белого изображения больше и насыщенность черного глубже, сильнее.

Среди излучений сложного спектрального состава видимого света большое значение имеют те, которые образуют белый свет дневного освещения. Белый свет – суммарное излучение с одинаковым по мощности всех монохроматических излучений видимого спектра.

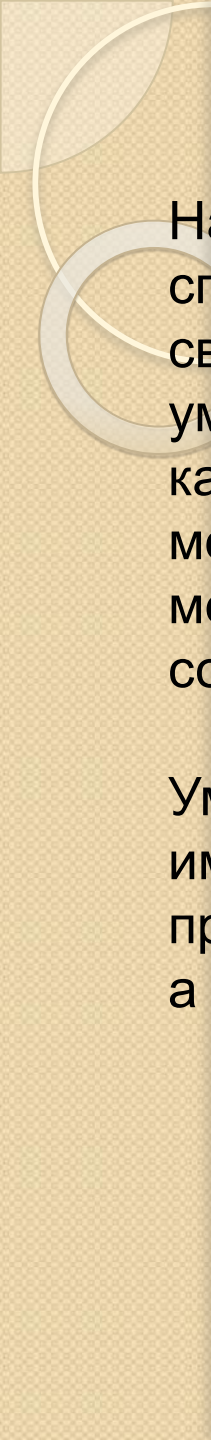
Ряд ахроматических цветов представляет собой серая ступенчатая шкала, которую используют в полиграфии для контроля репродукционных процессов. Поля такой шкалы, полученной на черно-белой фотобумаге, различаются только по светлоте.

Метамерные цвета

Излучения, которые имеют одинаковый цвет, но различный спектральный состав, называются метамерными. Метамерия цветов это способность нашего зрения видеть различные по спектральному составу излучения одинаковыми по цвету.

Излучения, вызывающие одинаковые ощущения цвета в одних условиях восприятия, создают одинаковые ощущения цвета и в других условиях. Но само ощущение цвета может заметно меняться от условий рассматривания и освещения.

Мы постоянно видим метамерные цвета. Более того, получение любых цветных изображений, в частности и на оттиске, основано на метамерии. Например, оранжевый цвет можно получить на бумаге оранжевой краской или же наложением слоев двух красок: пурпурной и желтой (последней в большем количестве).



Наибольшей метамерией, т. е. наибольшим разнообразием по спектральному составу, обладают белые излучения источников света. С увеличением насыщенности метамерия цветов уменьшается. Спектральные цвета не имеют метамеров, так как каждый из них создается одним - единственным монохроматическим излучением. Среди красок наибольшей метамерией, т. е. наибольшим разнообразием по спектральному составу, обладают темные, зачерненные цвета.

Уменьшение метамерии цвета с увеличением насыщенности имеет большое практическое значение в полиграфии, особенно при выборе печатных красок и цветоделительных светофильтров, а также при разработке алгоритмов цветоделения.

На метамерии цвета основаны все колориметрические методы, в которых для излучения сложного состава подбирается такая смесь некоторого монохроматического излучения с белым светом, которая зрительно неотличима от него по цвету.

Все репродукционные процессы в полиграфии основаны на том, что всевозможные цвета изображения на оттиске мы воспроизводим смешением нескольких вполне определенных печатных красок. Это возможно потому, что мы видим одинаковыми по цвету различные по спектральному составу излучения.



Пороговая чувствительность восприятия цвета

Передача светлотного и цветового контраста во многом зависит от чувствительности глаза, которая непостоянна и способна изменяться под действием внешних и внутренних стимулов. Глаз реагирует не на всякое раздражение, а только на такое, которое достигло определенной величины. Эту минимальную разницу между двумя степенями яркости, которую способен замечать глаз, психологи называют порогом чувствительности.

Для того чтобы заметить в природе и выразить затем тончайшие изменения света и цвета, глаз наблюдателя должен обладать высокой чувствительностью, которая дается от природы и развивается в процессе обучения. Пороговая чувствительность восприятия цвета и положена в основе определения цвета, предложенное известным физиком Шредингером (1920 г.). По Шредингеру, цвет есть свойство спектральных составов излучений, не различаемых человеком визуально.

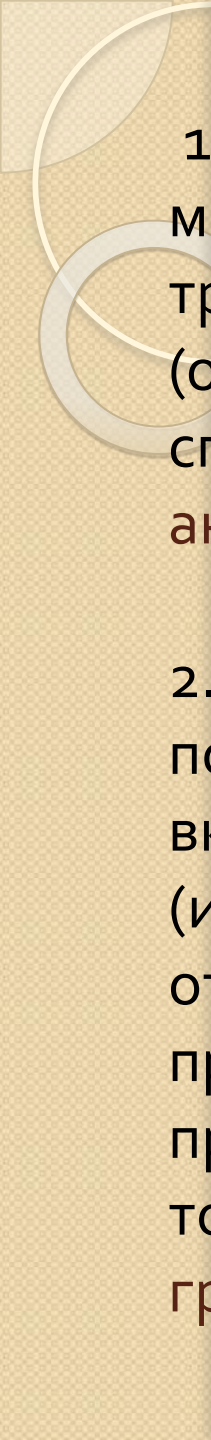
ПОДГОТОВКА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ПЕЧАТИ

Трехкомпонентная теория зрения является теоретической базой цветного синтеза при многокрасочном репродуцировании цветных оригиналов средствами полиграфической технологии, где используют триаду цветных красок - желтая (Y), пурпурная (M), и голубая (C).

ПРОЦЕСС ЦВЕТНОГО РЕПРОДУЦИРОВАНИЯ В ПОЛИГРАФИИ СОСТОИТ ИЗ ЧЕТЫРЕХ СТАДИЙ:

Основную задачу, которую решают полиграфические технологии это высококачественная печать цветных изображений максимально приближенных по воспроизведению цвета к оригиналу. Совершенству нет предела, особенно когда речь идет о предмете, связанным с восприятием цвета.

Начала любого издания это его оригиналы и от них во многом зависит и качество издания и его общественная значимость. Цветные оригиналы – цветные изображения на плоскости (фотографии, рисунки, слайды, графика, в том числе, и компьютерная) играют особую роль в структуре любого издания, особенно в изданиях, несущих кроме информационной и эстетической, также и эмоциональной нагрузки, например, в рекламных и политических изданиях.



1. Считывание с оригинала информации о цвете каждого микроэлемента изображения и ее представление в виде трех величин, соответствующих пропускаемым (отражаемым) световым потокам в трех зонах видимого спектра – красной, зеленой и синей. Эта стадия называется **аналитической**.

2. Преобразование изображения в форму, пригодную для последующего воспроизведения на оттиске. Эта стадия включает в себя преобразование цветового пространства (из RGB в CMYK, Pantone, Hexachrome или иную модель), отображение цветового пространства оригинала в пространство оттиска с градационным цветовым преобразованием, обеспечивающим психологически точное воспроизведение цвета. Эта стадия носит название **градационной и цветовой коррекции и преобразования**.

3. Регистрация (запись) выделенных составляющих (цветоделенных изображений). Запись производится на фотографическом материале, на магнитных носителях, на формных материалах (пластинах) или на формных цилиндрах (в глубокой печати, при цифровой печати, в DI-технологии). Сюда же относятся необходимые технологические преобразования: растривание, коррекция нелинейности устройства записи и т. д. Эта стадия носит название переходной, или **стадии изготовления печатных форм**.

4. Собственно печатание изображения на материальном носителе (бумаге, пластике и пр.) и получение оттиска (репродукции). Здесь производится наложение и совмещения цветоделенных изображений, окрашенных в соответствующие цвета применяемого синтеза и формирование изображения на оттиске. Эта стадия определена **как синтез цветного изображение на оттиске или печатание**.

Различают два основных вида синтеза цвета
– **аддитивный** (смешение излучений, световых лучей)
и **субтрактивный** синтез цвета (смешение
вещественных сред, красок, растворов).

Аддитивный синтез цвета

Это воспроизведение цвета в результате оптического смешения излучений базовых цветов (красного, зелёного и синего - R, G, B).

Используется при создании цветных изображений на экране в телевидении, в мониторах компьютеров издательских систем, возникает на отдельных участках растровых изображений оттиска (в светах изображения, где наложения разноцветных растровых элементов вследствие малых размеров менее вероятно) при автотипном синтезе цвета в полиграфии.

Субтрактивный синтез цвета

Это получение цвета в результате вычитания отдельных спектральных составляющих из белого света. Такой синтез наблюдается при освещении белым светом, цветного оттиска. Свет падает на цветной участок; при этом часть его поглощается (вычитается) красочным слоем, а оставшаяся часть отражаясь, в виде окрашенного потока попадает в глаз наблюдателя.

Этот синтез используется в полиграфии при смешении окрашенных сред, например, красок вне машины, для получения нужных цветов или оттенков на участках изображения при наложении растровых элементов разных красок на оттиске (на участках цветного изображения, где растровые элементы разных красок перекрываются в офсетной и высокой способах печати).

Кроме того в полиграфии используется **автотипный синтез цвета**

Это воспроизведение цвета в полиграфии, при котором цветное полутонное изображение формируется разноцветными растровыми элементами (точками или микроштрихами) с одинаковой светлотой (насыщенностью) отдельных печатных красок, но и различных размеров и форм. В печати принимают участие три основных и четвертая, черная краска.

Способы печати, в которых используется этот синтез цвета, определяют как способы автотипной печати.

При этом эффект полутонов сохраняется благодаря тому, что тёмные участки оригинала воспроизводятся более крупными растровыми элементами, а светлые - более мелкими.

В полиграфии при воспроизведении цветных оригиналов способами офсетной и высокой печати ввиду растрового построения многокрасочной репродукции имеет место синтез цветов, содержащий признаки как аддитивного, так и субтрактивного синтезов, где в создании цветовых оттенков на цветной репродукции участвуют 16 разноокрашенных растровых элементов:

незапечатанная бумага, три одинарные (основные цветные печатные краски ж, п, г) и черная ч

три бинарные (парные) наложения трехцветных печатных красок - ж+п, ж+г, п+г

двойные наложения цветная + черная - ж+ч, п+ч, г+ч, тройные наложения основных печатных (цветные и черная - ж+п+ч, ж+г+ч, п+г+ч, ж+п+г) красок

и их четырехкратное наложение друг на друга с участием черной ж+п+г+ч.

Восемь из них образованы с участием черной краски.

Применение четвертой черной (ч) краски не противоречит принципу трехкрасочного воспроизведения цветов, так как черную краску теоретически и практически можно рассматривать как смесь трех цветных красок. Черная краска одновременно заменяет три цветные и вместе с тем увеличивает их общее количество за один краскопрогон в печатной машине.

Свойство черной краски выступать заменой составного цвета с одинаковым количеством смешиваемых цветов используется для уменьшения суммарной составляющей количества краски, что повышает качество печати.

МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ОТТЕНКОВ

Цвета и цветовые различия могут быть выражены с помощью различных математических моделей. Наименее часто на практике используются четыре модели описания цвета: RGB, CMYK, Lab, HSV (HSL, HSB).

МОДЕЛЬ RGB

Все оттенки цвета видимого спектра можно получить из сочетания трех основных монохроматических излучений – красного, синего и зеленого. При смешении двух основных цветов, а также при смешении двух основных с добавлением третьего основного цвета результат осветляется: из смешения красного и зеленого получается желтый, из смешения зеленого и синего получается голубой, синий и красный дают пурпурный.

Модель RGB обозначена по первым буквам английских слов Red (Красный), Green (Зеленый), Blue (Синий). Эта модель представляется в виде трехмерной системы координат. Каждая координата отражает вклад каждой составляющей в результирующий цвет в диапазоне от нуля до максимального значения. В результате получается куб, внутри которого и "находятся" все цвета, образуя цветовое пространство RGB.

Эта модель применима для описания цвета синтезированного в проходящем или прямом (излучаемом) свете. Визуальное восприятие цвета по некоторым теориям тоже основано на модели RGB.

Важно отметить особенные точки и линии этой модели. Начало координат: в этой точке все составляющие равны нулю, излучение отсутствует, а это равносильно темноте, то есть это точка черного цвета. И вторая точка, где все составляющие имеют максимальное значение, что, как уже выяснили, дает белый цвет.

На линии, соединяющей эти точки (по диагонали), располагаются ахроматические цвета (серые оттенки): от черного цвета до белого. Три вершины куба дают чистые исходные цветовые излучения, остальные три отражают двойные смешения исходных излучений.

Это происходит потому, что все три составляющих одинаковы и располагаются в диапазоне от нуля до максимального значения. Такой диапазон иначе называют серой или ахроматической осью.

В компьютерных технологиях сейчас чаще всего используют 256 градаций (оттенков) серого. Хотя некоторые сканеры имеют возможность распознавать и кодировать при сканировании изображения до 1024 оттенка серого.

Именно в этой модели кодирует изображение сканер и отображает рисунок экран монитора. На базе этой модели работает телевидение

Если смешиваются одинаковые по количеству излучения всех трех цветов, то в результате получается белый свет. Поэтому такие цвета называются аддитивными (суммарными), а синтез цвета **АДДИТИВНЫМ**.

МОДЕЛЬ СМУК

Все оттенки цвета видимого спектра можно получить и при смешении не излучений, а веществ – красок, лаков, растворов. В полиграфии для создания цветного изображения на оттиске наносят на белую бумагу краски различного цвета. Белый свет, падающий на оттиск, проходит сквозь красочный слой, отражается от поверхности бумаги и снова проходит сквозь красочный слой уже определенного цвета, который визуально воспринимается. Этот цвет называют отражаемым. Отраженные цвета возникают не путем излучения, а получаются из белого света, путем вычитания из него определенных цвета.

Отраженные цвета называются также субтрактивными ("вычитательными"), поскольку они остаются после вычитания основных аддитивных, а синтез цвета субтрактивным. Понятно, что в таком случае и основных субтрактивных цветов будет три: голубой, пурпурный и желтый. Эти цвета составляют так называемую полиграфическую триаду печатных красок.

При печати с использованием красок этих цветов они поглощают красную, зеленую и синюю зоны спектра белого света и, таким образом, большая часть видимого цветового спектра может быть воспроизведена (репродуцирована) на бумаге при печатании многокрасочного оттиска с использованием трех печатных красок – желтой, пурпурной и голубой.

При смешениях двух субтрактивных цветов (красок) результирующий цвет затемняется, а при смешении всех трех должен получиться черный цвет. При полном отсутствии краски, надо полагать, получится белый цвет (цвет белой бумаги). В итоге получается, что нулевые значения составляющих дают белый цвет, максимальные их значения должны давать черный цвет, их равные значения - оттенки серого, кроме того, имеются чистые субтрактивные цвета и их двойные сочетания.

Это означает, что модель, в которой они описываются, похожа на модель RGB. Геометрический образ модели CMYK это тот же "куб", в котором переместилось начало координат. Если абстрактно, и для более легкого запоминания по аналогии с моделью RGB, то это так.

Проблема заключается в другом, в реальности и чистоте цвета реальных красок. Данная модель описывает реальные полиграфические печатные краски, которые, увы, далеко не так идеальны, как цветные излучения.

Они имеют примеси, растворители, связующие и поэтому не могут полностью перекрыть весь видимый цветовой диапазон спектра белого света, а это приводит, в частности, к тому, что смешение трех основных красок, которое должно давать черный цвет, дает какой-то неопределенный темный цвет, точнее темно-коричневый, чем истинно черный цвет.

Черная краска в число основных полиграфических красок была введена для компенсации именно этого недостатка. И именно она добавила последнюю букву в название модели CMYK, хотя и не совсем обычно: С – Cyan; М – Magenta; Y – Yellow и К – Key color (по одной версии) или

Таким образом, модели RGB и CMYK, хотя и связаны друг с другом, однако, их взаимные переходы друг в друга (конвертирование) не происходят без потерь. Тем более, что цветовой охват у CMYK меньше вследствие более низкой чистоты основных красок по сравнению с основными излучений RGB.



Это вызывает необходимость выполнения сложных калибровок всех аппаратных средств издательских компьютерных систем, требующихся для работы с цветом:

- 1) сканера (он осуществляет ввод изображения);
- 2) монитора (по нему судят о цвете и корректируют его);
- 3) выводного устройства (оно создает фотоформы или печатные формы при подготовке издания к печати).

Также необходима калибровка (нормализация процесса печатания) полиграфического оборудования – печатной

ЦВЕТОПРОБА И ПРОБНАЯ ПЕЧАТЬ.

Экранная цветопроба — изображение, полученное в интерактивном режиме на экране видеотерминального устройства. Для получения экранной цветопробы нужно прежде всего **откалибровать** монитор.

Цифровая цветопроба — это изображение, полученное на материальном носителе (бумаге) непосредственно на базе информации об изображении, содержащейся в компьютере. В зависимости от устройства получения цветопробы оттск может иметь полиграфическую (растровую), непрерывную или дискретную(пиксельную) структуру.

Аналоговая цветопроба — изображение цветопробы, полученное с цветоделенных растровых фотоформ. Кроме того иногда может быть использована пробная

ШКАЛА ЦВЕТОВОГО ОХВАТА.

Шкала цветового охвата — оттиск, содержащий цветовые поля каждой отдельной триадной краски, двойные и тройные наложения триадных красок в определенных соотношениях, а также их наложения с введением черной краски. Шкалы цветового охвата применяются при цветоделении и цветокорректуре; с их помощью оператор видит, какой цвет получится на оттиске при разном соотношении растровых элементов на сепарациях.

Как полиграфисты, так и дизайнеры, издатели и редакторы должны знать возможности применяемых технологий, оборудования, материалов и исполнителей, работающих на полиграфическом предприятии, где будет печататься издание. Все это наглядно и реально отображено на шкалах цветового охвата данного предприятия.

Шкалы цветового охвата непосредственно связывают параметры воспринимаемого цвета с технологическими параметрами четырехкрасочного синтеза, то есть визуально воспринимаемый цвет — с величиной относительной площади растровых элементов на фотоформе или на печатной форме.



Шкалы цветового охвата отражают все недостатки современной полиграфической технологии, материалов, оборудования, приборов и процессов, которые часто являются источником взаимных и необоснованных претензий между дизайнерами и полиграфистами.

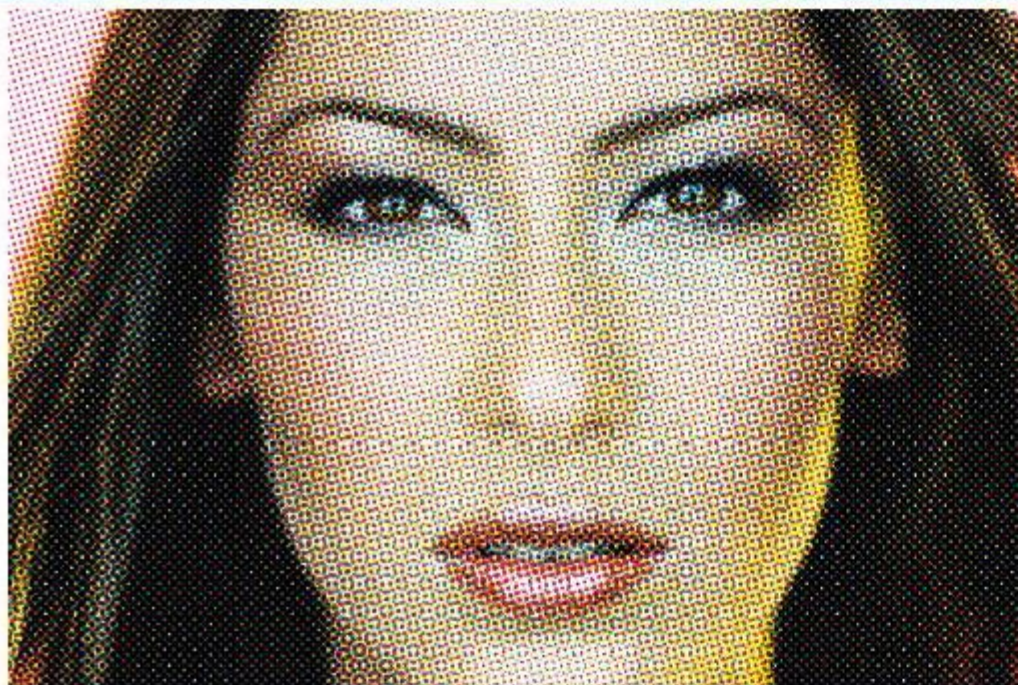
Комплекты шкал цветового охвата должны иметься в технологическом и производственном отделах, в лаборатории, у операторов издательских систем, у дизайнеров и у всех ответственных лиц, ведущих переговоры с заказчиками.

Шкалы цветового охвата должны содержать данные о номере триады красок, о последовательности их наложения, о нормах подачи красок и допустимых отклонениях. Как правило, шкалы цветового охвата изготавливают непосредственно на полиграфическом предприятии, чтобы учесть особенности (систематические искажения) конкретного технологического процесса при цветоделении и печати с использованием конкретных запечатываемых материалов и красок.

По шкалам цветового охвата заказчик может подбирать и рекомендовать исполнителям тот или иной оттенок цвета плашек, заливок и растровых фонов с указанием относительных площадей растровых элементов отдельных красок в соответствии с полями шкалы. При оценке пробных оттисков цветовая коррекция может быть выполнена на базе подбора соответствующих полей шкалы и определения величины приращения растровых

Шкалы цветового охвата, используемые на полиграфических предприятиях, должны содержать контрольные тестобъекты с указанными на них технологическими данными о порядке наложения красок, номере триады красок, виде печати (по сухому, по сырому),  нормах подачи красок и допустимых пределах их отклонений.

Заказчик, зная возможности данного предприятия, может оценить цветное изображение на той или иной бумаге и подготовить цветные оригиналы с учетом особенностей цветовоспроизведения.



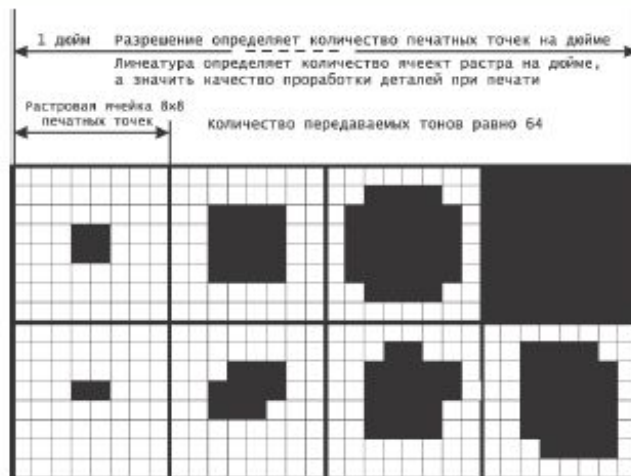
Любая технология печати предполагает выполнение растрирования полутонового оригинала или цвета. Растрирование – это получение изображения в виде отдельных элементов (точек или линий, различающихся по размеру). Растрирование выполняется для каждого базового печатного цвета. В случае полиграфической печати чаще всего применяется так называемый полутоновый растр (Halftone Screen) или реже стохастический растр (Diffusion Screen).

Полутоновое растрирование. При полутоновом растрировании оригинальное изображение разбивается на точки определенной формы, размер которых зависит от плотности цвета в данном месте изображения.

Точки образуют ряды растровых точек или линии растра, которые для разных триадных цветов поворачиваются на определенные технологические углы.

Такое взаимное расположение растров приводит к тому, что при совмещении они образуют сбалансированный узор, иногда называемый розеточным, который обеспечивает естественное восприятие изображения человеческим глазом.

теория цвета. Технологии растрирования и печати

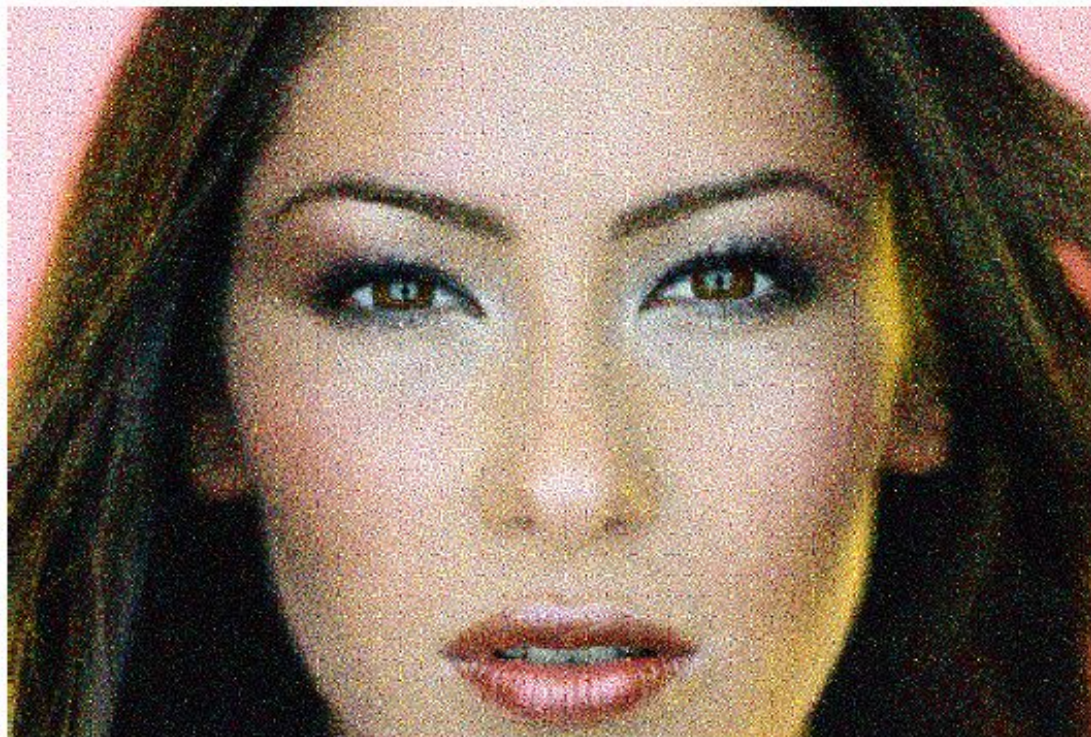


Разрешение печати – это количество печатных точек, которое может нанести печатное устройство на один дюйм. Обычно при полиграфическом выводе разрешение берется в диапазоне от 1200 до 3600 dpi.

Линиатура растра (частота растра) характеризует количество строк растровых ячеек на один дюйм, необходимое для воспроизведения изображения (размерность lpi – lines per inch). Диапазон практических линеатур – от 80 до 200 lpi.

Соотношение между разрешающей способностью полиграфического выводного устройства (dpi) и линиатурой растра (lpi) определяет качество деталей с одной стороны и количество передаваемых тонов с другой стороны. Существует простая формула, связывающая разрешение, линеатуру и тональный диапазон: **Тональный диапазон = Разрешение/линеатура**

При полутоновом растрировании используются понятия: растровые ячейки и точки печати. При растрировании оригинал разбивается на сетку растровых ячеек, в каждой ячейке создается растровая точка определенного размера. Каждая растровая ячейка разбивается на сетку подъячеек, в позиции которой наносятся точки печати. Таким образом, размер растровой точки, определяется заполненностью растровой ячейки печатными точками.



При стохастическом растривании выходное изображение создается с помощью нерегулярных струк – точек фиксированного размера, заполняющих площадь с частотой, соответствующей плотности красителя.

Преимущества стохастического растра:

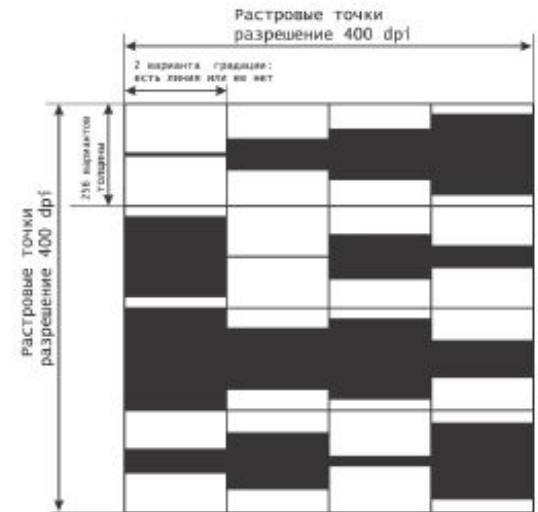
- отсутствие муара;
- гладкие градации между смежными краями;
- улучшенная детальность изображения;

Недостаток стохастического растра:

- трудности при печати на немелованной бумаге из-за высокого растискивания растровой точки;
- зернистость в слабоконтрастных участках изображения.

Такое растривание часто используется в струйных принтерах, а также иногда в полиграфии.

теория цвета. Технологии растривания и печати

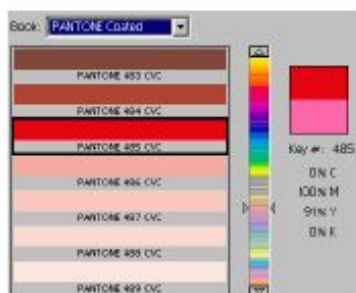


В цифровых копиях часто применяется технология растривания Contone (continuous tone) – растр непрерывного тона.

Растр непрерывного тона состоит из точек (растровых ячеек). Тональность в каждой точке определяется высотой заполнения тоном площади растровой ячейки, т.е. формирование оттенков производится для каждой растровой точки.

Как и в полутоновом растре стохастический раст для каждого тонера может быть повернут на определенный технологический угол. Возможны ситуации, когда все растр идут под единым углом, обычно 0 грд.

теория цвета. Плассечные цвета (Spot Colors)



При печати СМУК красками воспроизводятся далеко не все оттенки. Поэтому для более точной передачи какого-либо оттенка в полиграфии применяются так называемые плассечные или простые (Spot) цвета, полученные путем предварительного простого смешивания красок в смесителе. Так, в частности, печатается золотой или серебряный цвет.

Существует несколько систем плассечных цветов, наиболее распространенной из них является система Pantone. Выпускаются каталоги плассечных цветов, помогающие пользователю подобрать нужный оттенок, а затем, воспользовавшись цифровым кодом цвета, заказать нужную краску.

Самые популярными каталогами плассечных цветов — Pantone Coated (плашки для гляцвой бумаги) и Pantone Uncoated (плашки для обычной бумаги).

ТОЧНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЦВЕТА

Идентичное воспроизведение полутоновых, в особенности цветных, изображений практически недостижимо.

Наиболее частые причины:

- Оттиск изготавливается на другой подложке, чем оригинал;
- Разные возможности печатных, художественных и фотоматериалов;
- Оригинал, как правило, имеет непрерывную структуру, а отпечаток – растровую;
- Оттиск имеет другой масштаб, чем оригинал;
- Интервал оптической плотности разный и т.п.

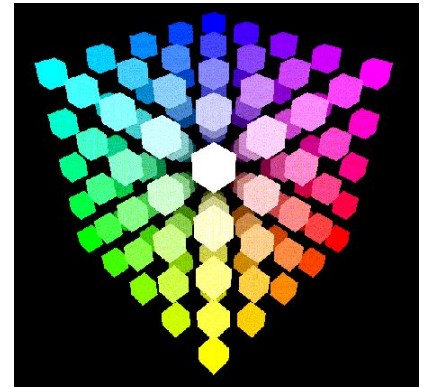
ТАКИМ ОБРАЗОМ, ТОЧНОСТЬ МОЖНО ОЦЕНИТЬ С НЕСКОЛЬКИХ ПОЗИЦИЙ:

- Физическая точность — невозможна в принципе.
- Физиологическая точность — в принципе возможна.
- Психологическая точность — необходимо учитывать.

...а помимо этого необходимо учитывать:

- Характер объекта рекламы;
 - Создаваемый образ;
 - Средства рекламирования и технология передачи цвета.
 - Его места расположения относительно воспринимающих систем человека.
 - Общего цветового фона и непосредственно контактирующих цветов;
 - Освещенности воспринимаемого обращения
- ...и т.д. и т.п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:



- «PhotoShop для профессионалов. Классическое руководство по цветокоррекции». Ден Маргулис, изд. РТВ-Медиа, 2001г.
- «Ремесло ± наука = цветоделение» М. Спарталов, Компьюарт №3,6, 2001 г.
- «Лекарство от цветового удара», М.Кирант, Publish №1 1999 г.
- Агостон Ж. Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне – М.: Мир, 1982
- Кнабе Д.А. Энциклопедия дизайнера печатной продукции. - М.: Диалектика, 2006
- Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие М.: Прогресс, 1974
- Иттен И.И. Искусство цвета.- М.: Изд. Аронов, 2001
- Стефанов С., Тихонов В. Цвет в полиграфии и не только. – М.: Репроцентр М, 2003.
- «Полиграфические цветоделители и работа на них», С.Д. Уманский, Москва «Книга», 1980 г.