

Тема 6. СМЕШЕНИЕ ЦВЕТОВ

Смешение цветов – процесс получения разнообразных цветов при помощи базовых цветовых излучений или красок.

Видимые в естественных условиях цвета, как правило, являются результатом смешения спектральных цветов.

Существует два различных типа смешения цветов. Это аддитивное (слагательное) смешение и субтрактивное (вычитательное) смешение.

6.1 Аддитивное смешение цветов

Физическая сущность этого типа смешения заключается в суммировании световых потоков (лучей) тем или иным способом. Основные цвета смешения: Красный, Зеленый, Синий. Виды слагательного смешения:

Пространственное.

Это совмещение в одном пространстве различно-окрашенных световых лучей (мониторы, театральные рампы).

Цветовая модель RGB может воспроизводить любой цвет путем сложения трех главных: красного (Red), зеленого (Green) и голубого (Blue). В 1861 году Джеймс Кларк Максвелл, английский физик, предложил аддитивное слияние цветов как способ получения цветных изображений. Изначальное назначение цветной модели RGB – это описание цвета на мониторе.

Изображение в цветовой модели RGB, как было сказано выше, состоит из трех цветов. Если мы будем смешивать эти цвета, то получается:

красный (R) + синий (B) = пурпурный (M - Magenta)

зеленый (G) + красный (R) = желтый (Y - Yellow)

зеленый (G) + синий (B) = циановый (C - Cyan)

красный (R) + зеленый (G) + синий (B) = белый (W - White).

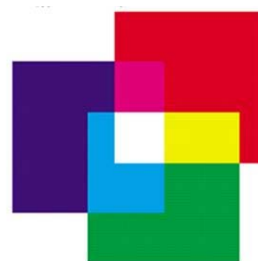


Рис.6.1. Аддитивное смешение цветов.

Оптическое смешение.

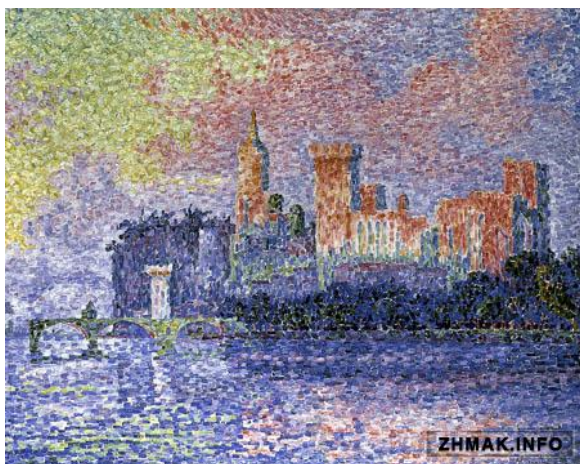


Рис.6.2. Поль Синьяк «Папский дворец в Авиньоне», 1900г.

Это образование суммарного цвета в органе зрения человека, тогда как в пространстве слагаемые цвета разделены (поинтилистическая живопись).

Смешение цветов, при котором цветовой раздражитель представляет собой объект, состоящий из разноцветных элементов, угловые размеры которых ниже порога различения.

Пространственное смешение цветов получается, если посмотреть на некотором расстоянии на

небольшие, касающиеся друг друга цветовые пятна. Эти пятна сольются в одно сплошное пятно, которое будет иметь цвет, полученный от смешения цветов мелких участков. Слияние цветов на расстоянии объясняется светорассеянием, особенностями строения глаза человека и происходит по правилам оптического смешения. Закономерности пространственного смешения цветов важно учитывать художнику при создании любой картины, поскольку она будет рассматриваться обязательно с некоторого расстояния. Особенно необходимо помнить о получении возможных эффектов смешения цветов в пространстве при выполнении значительных по своим размерам живописных произведений, рассчитанных на восприятие с большого расстояния.

Это свойство цвета прекрасно использовали в своем творчестве художники-импрессионисты, особенно те, которые применяли технику раздельного мазка и писали мелкими цветными пятнами, что даже дало название целому направлению в живописи - пуантилизму (от французского слова "пуант" - точка). При рассматривании картины с определенного расстояния мелкие разноцветные мазки зрительно сливаются и вызывают ощущение единого цвета.

На пространственном смешении цветов основано получение изображений различных цветовых оттенков в полиграфии при печати с растровых форм.

При рассматривании с определенного расстояния участков, образованных мелкими разноокрашенными точками, мы не различаем их цвета, а видим цвет пространственно-смешанным

Временное.

Это особый вид смешения. Его можно наблюдать при смешивании цветов дисков, помещенных на спецприбор "вертушка" Максвелла (рис.6.3).

В экспериментах по смешиванию цветов Максвелл применил особый волчок, диск которого был разделен на секторы, окрашенные в разные цвета. При быстром вращении волчка цвета сливались: если диск был закрашен так, как расположены цвета спектра, он казался белым; если одну его половину закрашивали красным, а другую – желтым, он казался оранжевым; смешивание синего и желтого создавало впечатление зеленого.

В 1860 за работы по восприятию цвета и оптике Максвелл был награжден медалью Румфорда.



Рис.6..3. Вертушки Максвелла

Биноклярное.

Биноклярным смешением цветов называется получение некоторого третьего цвета в результате раздражения каждого из глаз различными цветами. Если смотреть одним глазом на один цвет, а другим глазом на другой цвет, то мы увидим некоторый третий цвет, получившийся от биноклярного смешения обоих цветов. Однако если оба цвета весьма несходны друг с другом (в особенности по светлоте), то биноклярного смешения цветов не возникает, а получается



своеобразная игра, в которой оба цвета воспринимаются поочередно. Это последнее явление называется борьбой полей зрения. Бинокулярное смешение цветов достигается раздельным раздражением глаз. Упрощенный вариант - очки со стёклами, различающимися по цвету, или просто два стекла.

Если поверхность не является абсолютно гладкой, то ее микрорельеф можно рассматривать как большое число плоскостей, повернутых к наблюдателю под разными углами. Так как для правого и левого глаза углы различны и так как под разными углами зрения цвет поверхности изменяется, то возникает бинокулярное смешение цветов или же борьба полей зрения, создающая специфическое ощущение мерцания, блеска и колебания цвета в зависимости от микрорельефа поверхности. Восприятие фактуры обусловлено в значительной степени именно описанными явлениями. Фактура тканей – бархата, шелка, полотна, шерсти – воспринимается в специфическом качестве, представляющем комплекс ощущений, возникающих вследствие бинокулярного смешения цветов и борьбы полей зрения в каждой отдельной точке воспринимаемой поверхности. Восприятие природы насыщено этими ощущениями, которые придают особую динамичность, игру и живость нашим зрительным образам.

Правила слагательного смешения:

- 1) При смешении двух цветов расположенных по хорде 10-ступенчатого круга получается цвет промежуточного цветового тона. Пример: Красный + Зеленый = Желтый.
- 2) При смешении противоположных цветов в 10-ступенчатом круге получается ахроматический цвет.

6.2. Субтрактивное смешение цветов

Его сущность заключается в вычитании из светового потока какой-либо его части путем поглощения, например при смешении красок, при наложении полупрозрачных слоев друг на друга, при всех видах наложения или пропускания.

Основное правило: всякое ахроматическое тело (краска или фильтр) отражает или пропускает лучи своего собственного цвета и поглощает цвет дополнительный к собственному.

Основные цвета при вычитательном смешении: Красный, Желтый, Синий.

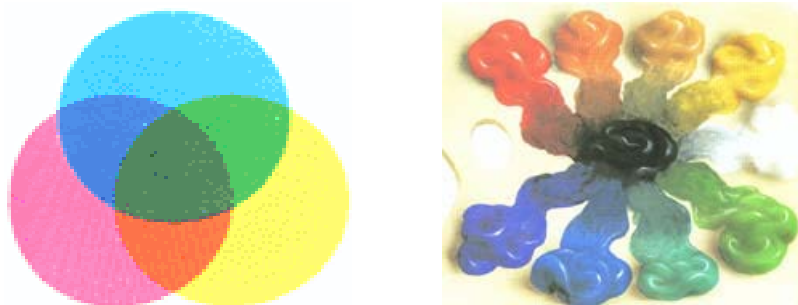


Рис.6.4. Субтрактивный синтез цвета

Механическое смешение цветов происходит тогда, когда мы смешиваем краски, например, на палитре, бумаге, холсте.

Здесь следует четко различать, что цвет и краска - это не одно и то же. Цвет имеет оптическую (физическую) природу, а краска - химическую. Цветов в природе гораздо больше, чем красок в вашем наборе. Цвет красок значительно менее

насыщен, чем цвет многих предметов. Самая светлая краска (белила) светлее самой темной (черной) краски всего в 25-30 раз.

При механическом смешении красок и при оптическом смешении цветов, результат не совпадает. Например - смешение всех красок на палитре дает не белый цвет, как в оптическом смешении, а грязно-серый, бурый, коричневый или черный (рис.6.4).

Субтрактивный синтез цвета — процесс формирования цвета объекта, неспособного самостоятельно излучать свет, при котором из падающего белого света вычитаются отдельные спектральные составляющие, поглощаемые объектом.

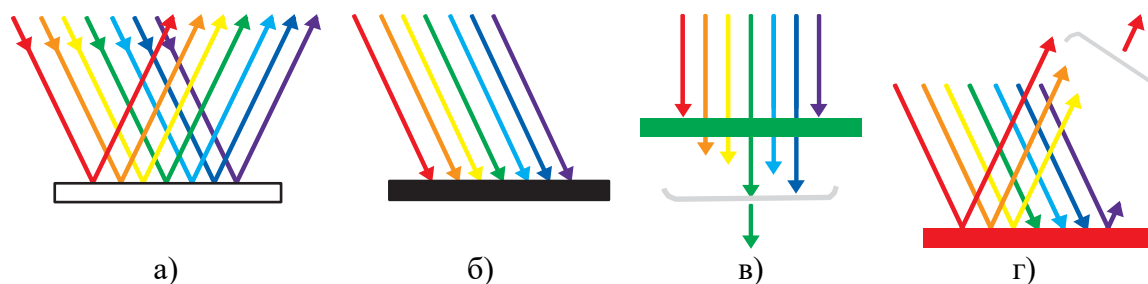


Рис.6.5. Формирование цвета предмета

Если луч белого света, отразившись от поверхности, не меняет при этом своего спектрального состава и достигает глаз наблюдателя, то мы воспринимаем цвет поверхности как белый (рис.6.5а). Если луч белого света, упав на поверхность, почти полностью поглощается ею, и в глаз наблюдателя отражается лишь малый остаток светового потока, то цвет поверхности воспринимается как черный (рис.6.5б). Однако не следует забывать о том, что очень немногие поверхности обладают 100%-ным отражением. Обычно поверхность поглощает некоторую долю и красных, и зелёных, и синих лучей. И ни одна из поверхностей не обладает 100%-ным поглощением. Даже самый чёрный бархат отражает небольшую долю всех спектральных составляющих светового потока. Что касается цветных, хроматически окрашенных поверхностей, то даже самое яркое, ядовито окрашенное пятно, отражает мизерную долю других спектральных лучей.

Прозрачные (полупрозрачные) цветные поверхности, тела (представляющие собой светофильтры определенного цвета) избирательно пропускают те или иные цвета спектра, соответствующие цвету светофильтра. Остальные цвета спектра пропускаются светофильтром в незначительной степени или не пропускаются вовсе. Так, зеленый светофильтр пропускает зеленый цвет, частично голубой, может быть, синий или желтый и не пропускает красный, оранжевый, фиолетовый. Поэтому и цвет его воспринимается как зеленый (рис.6.5в).

Частичное, избирательное отражение тех или иных цветовых монохроматических потоков (при поглощении остальных цветов спектра) определяет для нашего зрения *цвет отражающей поверхности*. Так, отражение красных лучей (при частичном отражении оранжевых и желтых) создает впечатление красного цвета отражающей поверхности. При этом зеленые, голубые, синие, фиолетовые цвета спектра поглощаются (рис.6.5г).