

# СВЕТ И ЦВЕТ



**Свет – это величайшая ценность, которой нас одарила природа, это необходимое условие существования растений, животных и человека.**

# ЧТО ТАКОЕ СВЕТ И ЦВЕТ?

Свет, если речь идет о природе, то это солнечное освещение, меняющееся в течении дня, либо любой другой искусственный источник освещения.

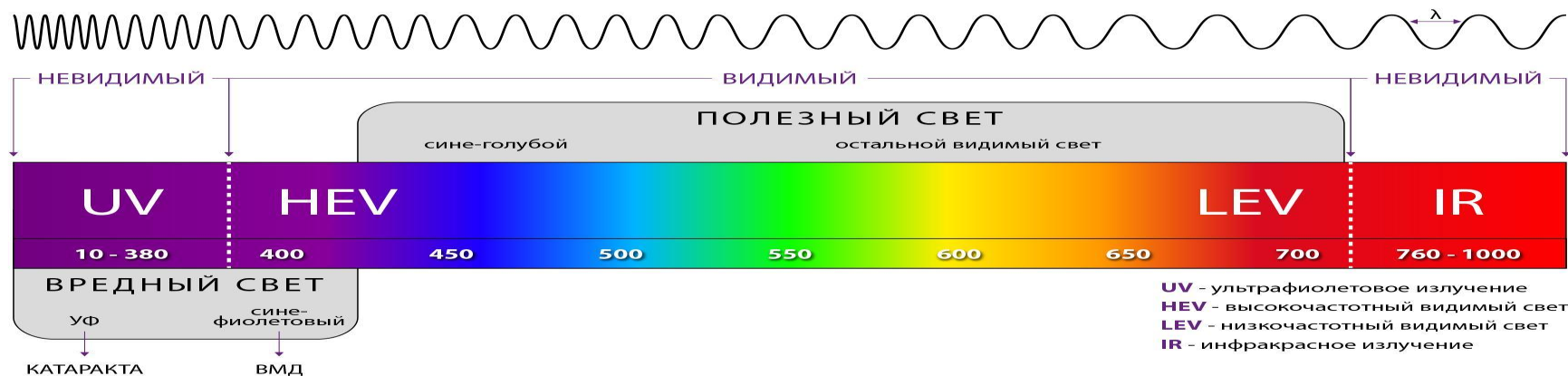
Свет представляет собой лучистый энергетический поток, который способен восприниматься глазом, что помогает делать окружающий нас мир видимым. Можно назвать это гуманитарным определением понятия свет.

Но есть и физические определения этого же понятия! Для начала обратимся к истории.

Корпускулярная теория (от слова "корпускула" - "частица"), это теория объясняющая все явления на основе того, что все в мире состоит из частиц. Впервые такую теорию применил Ньютон для объяснения природы света. По его мнению, свет - это поток частиц, которые мы сейчас называем фотонами и квантами. Его теория впоследствии нашла свое подтверждение. В противовес этой теории, Гюйгенс, выдвинул волновую теорию, по которой следует, что свет это волна, что тоже оказалось верным.

Свет для человека - это видимые глазом электромагнитные волны длиной 380-760 нм, именно они воспринимаются сетчатой оболочкой нашего зрительного анализатора, самого тонкого и универсального органа чувств.

Но есть и недоступные человеческому глазу волны, это ультрафиолетовое излучение, его длина от 10 до 380 нм и инфракрасное излучение, его длина от 760 до 1000 нм.





Свет, как любое другое природное явление, имеет множество уникальных характеристик, например, свет обладает способностью перемещаться в пространстве, что означает, что у него есть скорость.

Скорость света измеряется в двух субстанциях – в вакууме и прозрачной среде. В вакууме ее показатели постоянны. В космическом пространстве скорость света составляет 299 792 458 метров в секунду.

Также свет может преломляться и отражаться.

К другим характеристикам можно отнести способность света к поляризации, которая возникает, когда свет под определенным углом падает на поверхность, отражается и становится поляризованным (распространяется преимущественно в двух направлениях, горизонтальном и вертикальном) и изменению интенсивности, которая зависит от суммарной энергии фотонов в световом пучке.

Но одной из важнейших характеристик для человека является цвет.

## Преломление и отражение света



## Поляризация света в природе

## Немного исторической хронологии...

Первые наблюдения цветовых эффектов с помощью призмы проводились античным философом Сенекой в 40-х годах I века нашей эры.

В 1634 году Рене Декарт опубликовал свой «Трактат о свете», в котором были заложены основы представлений о свете и его взаимодействии с окружающими предметами. В нем были описаны понятия отражения и преломления, что послужило основой для дальнейших исследований в оптике.

Сам термин «спектр» был введен Исааком Ньютоном в 1671—1672 годах для обозначения многоцветной световой полосы, которая была им получена в результате экспериментов по прохождению солнечного луча через стеклянную призму.

В 1756 году русский ученый М. В. Ломоносов на торжественном собрании Академии наук прочитал «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее, июля 1-го дня 1756 года оговоренное».

В этой работе он сделал предположения о единой природе световых и электрических явлений, а также отдал предпочтение волновой теории Гюйгенса и Декарта в противовес воззрениям Ньютона.

Ломоносов был первым ученым, выдвинувшим гипотезу о трех основных цветах – красном, желтом и синем. А все остальные цвета рождаются от смешения первых.

В своем труде «Оптика», он изложил результаты опытов с разложением белого света на отдельные спектральные компоненты через призму.

В нем были описаны все три метода разложения света, используемых и в настоящее время — преломление, интерференция и дифракция.

Этими взглядами, Ломоносов, подготовил почву для развития теории световых волн



## Объяснение преломления света.

Преломлением света называют изменение скорости распространения света при его переходе из одной среды в другую.

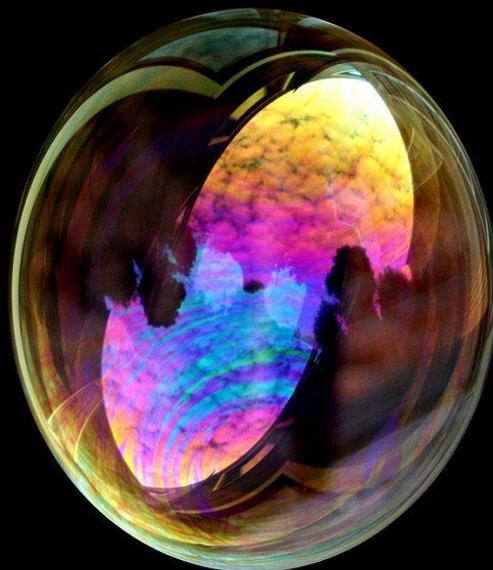
Преломление света используется, чтобы изменять направление лучей и управлять световыми пучками.



## Объяснение интерференции света.

Томас Юнг первым объяснил свойство тонких пленок, окрашенных в разные цвета, сложением двух световых волн. При попадании света на тонкую пленку мыльного пузыря, часть падающего света отражается от внешней поверхности пленки, другая часть, пройдя через пленку, отражается от внутренней поверхности.

Различие в цвете, связано с различием в длине волны. Для взаимного усиления волн, отличающихся друг от друга длиной, в случае, если угол падения у них одинаковый, требуется различная толщина пленки. У мыльного пузыря толщина пленки разная, следовательно при освещении белым светом появляются различные цвета.



## Объяснение дифракции света.

Это отклонение волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибание волной малых препятствий. Дифракция приводит к проникновению свету в область геометрической тени.





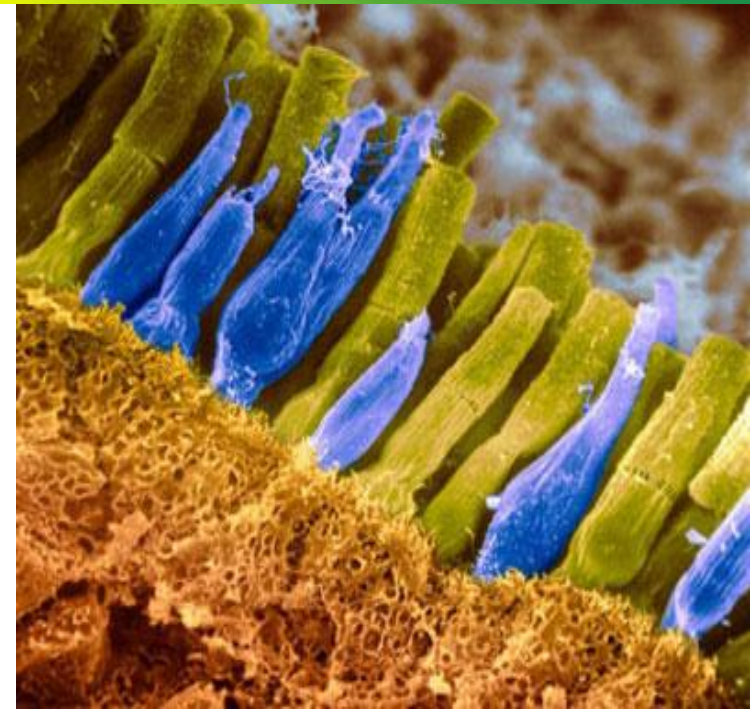
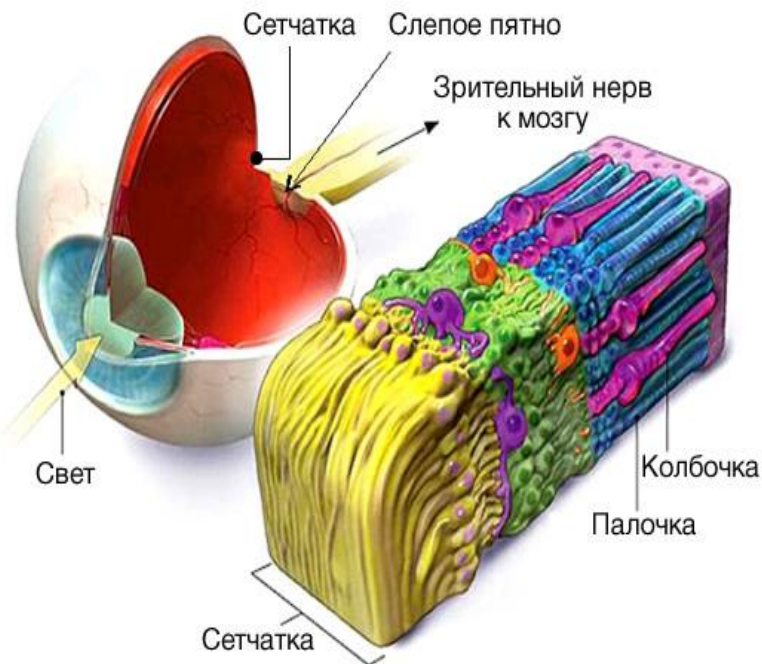
**Сразу отмечу, и это возможно покажется обычному человеку очень странным, что все окружающие нас предметы БЕСЦВЕТНЫ. Да-да, окружающий мир оказывается совсем не цветной!**

**То что мы называем цветом, это лишь способность нашего мозга с помощью глаз различать электромагнитные волны разной длины. Восприятие цвета зависит от множества факторов: степени освещенности объекта, структуры его поверхности, окружающего фона, температуры. Наш мозг научился идентифицировать эти волны.**

**За прием изображения в нашем глазу ответственны специальные фоторецепторы. Это палочки и колбочки.**

**Палочки высоко чувствительны к освещению, поэтому могут работать только при низкой освещенности, то есть отвечают за ночное зрение. При этом они исправно фиксируют формы объектов и демонстрируют мир исключительно в черно-белых цветах.**

**Колбочки обладают пониженной чувствительностью к свету и обеспечивают дневное зрение, позволяющее видеть цветное изображение. Спектральный состав света хорошо воспринимается благодаря тому, что в наших глазах существуют 3 вида колбочек, реагирующих на красную, синюю и зеленую области спектра.**



В то же время огромное количество других живых существ прекрасно обходится без цветного зрения.

Им оно совершенно ни к чему. Тигру без разницы, какого цвета зебру есть ; зебре без разницы — какого цвета она жует траву.

Распространенное мнение, что быки ненавидят красный цвет, является ложным: еще в начале XX века были сделаны многочисленные тесты, убедительно свидетельствующие о том, что быки — абсолютные дальтоники. Как, впрочем, собаки, кошки, медведи и, например, козы.

Тогда же было сделано интересное наблюдение: цветным зрением обладают обычно животные, имеющие яркую пеструю окраску. Если же обладатель шкурки или шубки в естественном виде буро-пятнист, желто-полосат или песочно-небросок, то, очень вероятнее, что цветовосприятие не является сильной стороной его вида. В дальнейшем биохимики подтвердили эти эксперименты. Выяснилось, что для различения длины волн требуются особые белки, вырабатывающиеся в различных рецепторах сетчатки глаза.

Если животное обладает лишь одним типом рецепторов, оно будет так называемым ахроматом, то есть существом, физически неспособным различать цвета. Есть животные-дихроматы, которые могут видеть лишь часть тех цветов, которые видим мы, гордые люди-трихроматы, обладатели полноценного тройного цветного зрения!

Хотя и среди людей встречаются дихроматы, это обусловлено генетической особенностью. Людей-дихроматов мы называем дальтониками.

Среди насекомых, птиц и рыб есть такие, которые обладают пятью и шестью рецепторами, а у некоторых видов раков типов рецепторов вообще двенадцать, и мы даже вообразить не в состоянии то цветовое богатство, которым пользуются эти речные членистоногие.

Представляете себе Вселенную, в которой в четыре раза больше цветов?

Так вот, она есть. Но только для раков.

Безобразие, если подумать.



С древности и по настоящее время, целый ряд научных дисциплин, занимается проблемами цвета, каждая из которых изучает цвет с интересующей ее стороны. Физику интересует энергетическая природа цвета, биологию - значение и роль цвета в жизнедеятельности живых организмов и растений, физиологию - процесс восприятия цвета человеком и превращения его в цвет, психологию - проблема восприятия цвета и воздействия его на психику, способность вызывать различные эмоции.

### Рассмотрим психофизиологическое восприятие цветов у человека!

**Красный** - согревает, стимулирует мозг и печень, повышает кровяное давление, учащает пульс, повышает тонус и гемоглобин, стимулирует сексуальность и сексуальную активность. Эффективен при анемии, меланхолии, вялости органов пищеварения. В большом количестве подавляет деятельность кровеносной системы.

**Оранжевый** - ускоряет пульс крови, заряжает энергией, бодростью, укрепляет органы дыхания, стимулирует нервную и репродуктивную системы, согревает, повышает аппетит, нормализует работу пищеварительного тракта, помогает при рахите. С ним нужно быть осторожней (в большом количестве раздражает нервную систему).

**Желтый** - укрепляет нервную систему, активизирует выделение желудочного сока, оказывает очищающее действие на органы пищеварения, а так же печень и кожу. Стимулирует умственную активность, укрепляет память. Помогает от апатии и депрессии. Беспокойным и нервным людям нужно быть осторожными с этим цветом.

**Зелёный** - болеутоляющий, гипнотический, понижает давление, полезен для сердца и глаз, укрепляет мышцы, помогает при бессоннице и мигрени, снимает раздражительность, благоприятен для концентрации внимания. Считается самым нейтральным и лечебным цветом.

**Голубой** - антисептик, вызывает замедление пульса, понижает давление, подавляет воспалительные процессы, понижает боль, оказывает жаропонижающее действие, помогает при усталости и боли. При злоупотреблении этим цветом появляется усталость.

**Синий** - успокаивает пульс, понижает давление, замедляет дыхание, оказывает обезболивающее действие, эффективен при воспалении лёгких, астме, кожных заболеваниях, ожогах, повышает внимание, помогает сосредоточиться.

**Фиолетовый** - положительно воздействует на сердце и легкие, снимает температуру, успокаивает боли, помогает при умственных расстройствах, бессоннице, мигрени, ревматизме. В больших количествах угнетает.

**Серый** - вызывает подавленность, угнетает, но не раздражает. Противопоказан при депрессии и меланхолии.

**Белый** - даёт силу, энергию, гасит раздражение, успокаивает, очищает организм от шлаков, восстанавливает мозговые клетки.

**Чёрный** - помогает сосредоточиться, понижает давление, положительно влияет при ознобе, притягивает негативное воздействие. Противопоказан при депрессии.

**Розовый** - омолаживает, стимулирует, успокаивает.

**Бирюзовый** - расслабляет, помогает при ожогах, язвах, перезагрузках мозга.



Откуда наш мозг вообще взял идею цвета, если его, по большому счету, нет во Вселенной? Пока что бытует мнение, что именно психофизиологический фактор играет основную роль в восприятии цвета человеком.

Цветовое ощущение может вызываться не только каким-либо электромагнитным излучением, но также сном, галлюцинациями и воспоминаниями.

Цвет — это ощущение, возникающее в головном мозге после того как он обработал сигнал, посланный сетчаткой глаза.

Мозг может обработать сигнал, поступающий не только от органа зрения, но из собственных участков, таких, как, например, зоны памяти.

Понятия свет и цвет очень тесно связаны друг с другом. Только свет может позволить нам вообще что-нибудь увидеть.

На заре своего существования человек потреблял до 1500 видов растений и до 1000 видов животных (насекомых, птиц, рыб и т. д.). И ему нужно было уметь отличать тысячи видов растений от других — горьких, жгучих, ядовитых и несъедобных. Поэтому наши всеядные предки постепенно отказались от острого нюха и тонкого слуха, фокусируясь на узорах чешуек, фактуре кожуры и виде листьев, — современный человек до 90% информации получает по зрительным каналам. И, конечно, обретение способности к цветному зрению изрядно улучшило его способность к выживанию.

Есть еще интересное обстоятельство: представление о цветах и оттенках у человека формируется в младенчестве под влиянием окружающих. Если ребенок с детства не приучен к особому цветовому разнообразию и его не учат различать цвета родители, то его мир будет куда менее красочным, чем у детей, выращенных среди ярких игрушек и вещей.

До сих пор встречаются «дальтоники по воспитанию», которые путают зеленый с синим или бежевый с желтым просто потому, что в детстве по небрежению родителей, у них не произошло закрепления представления об этих цветах.

С возрастом же мы учимся ценить сложные тона, неярые приглушенные сочетания и, скажем, пастельные оттенки, для осознания которых нашему мозгу требуется куда больше усилий.

На восприятие цвета в равной степени влияет не только свойство поверхности поглощать часть спектра, а часть отражать, но и то, какой источник света используется.

От его спектрального состава (цветовой температуры) зависит цвет видимой нами поверхности.

Каждый из нас мог заметить, что один и тот же цвет при разном освещении воспринимается человеческим глазом по-разному. Чтобы понять почему так происходит, нужно знать источник света, какой он имеет спектр излучения и где применяется.

Первые стандартные источники освещения CIE (Международная комиссия по освещению) представила в 1931 году. Это "A", "B" и "C".

A - Лампа накаливания; B - Дневной свет (прямой); C - Имитатор дневного света (в тени).

Сейчас источник света "B" не применяется.

В 1963 г. появился дополнительный источник излучения "D", обладающий большей мощностью в УФ-области, чем источники B и C, что позволяло более точно имитировать солнечный свет. Это D50, D55, D65, D75. Все эти разновидности излучения D с различными значениями цветовой температуры представляют собой различные фазы дневного света. D75 практически не применяется.

На практике чаще всего используются в основном стандартные излучения D50 и D65. Они распространены в программах для подбора красочных рецептур и в целом для сравнения между собой образцов цвета. Сравнение цвета образцов при искусственном источнике, имитирующем излучение D, является промышленным стандартом, широко применяется и дает неплохие результаты.

Среди искусственных источников света, имитирующих излучение D присутствуют люминесцентные, галогеновые и ксеноновые лампы.

Стандартные люминесцентные источники света излучения получили букву "F".

К этой группе относятся с F1 по F12. Стандартом определены 12 люминесцентных источников излучения, включающих в себя: холодный белый (F2), теплый белый (F1), имитирующие D50 (F8, он же F10), D65 (F7), трехполосный (F11).

Некоторые из стандартизованных источников уже не производятся.

Люминесцентные лампы низкого давления имеют более высокую, чем у ламп накаливания световую отдачу и значительно больший срок службы.

Люминесцентная лампа — это длинная стеклянная трубка (колба), внутренняя поверхность которой покрыта слоем люминофора - это вещество, способное преобразовывать ультрафиолетовое излучение, созданное электрическим разрядом в парах ртути в видимый свет. То есть, поглощаемую им энергию в световое излучение.

Люминесцентные лампы различают по форме и размерам колбы, мощности и спектральному составу или цветности излучения.

Среди ламп указанных цветностей различают еще лампы с улучшенным спектральным составом излучения, обеспечивающим хорошую цветопередачу освещаемых предметов.



<p><b>"A" 2856 K</b></p>	<p>Источник света "A" (лампа накаливания) с цветовой температурой 2856 K.                      Излучение A по определению свободно от какой-либо корреляции, поскольку представляет собой излучение абсолютно черного тела при абсолютной температуре 2856 K.                      Обычные лампы накаливания близки к излучению A как по спектру, так и по цветовой температуре.                      Стандартное излучение A имеет желтовато-оранжевый оттенок, поскольку его мощность в красной области преобладает над мощностью в синей.                      Воспроизводит освещение офиса, розничных киосков, а также домашнее освещение.                      Тип A-30: один час после (или до) восхода (захода) солнца (прим. 6 или 20-21 ч).</p>
<p><b>"B" 4874 K</b></p>	<p>Источник цвета типа "B" — это прямое солнечное излучение с коррелированной цветовой температурой примерно 4874 K.</p>
<p><b>"C" 6774 K</b></p>	<p>Источник цвета типа "C" — это рассеянный дневной свет (непрямой солнечный свет) с коррелированной цветовой температурой примерно 6774 K.</p>
<p><b>"D50" 5000 K</b></p>	<p>Имитация дневного света с цветовой температурой 5000K «Полуденное небо» (CIE D50).                      Тип "Daylight D50": прямой полуденный Солнечный свет - Стандарт "Noon Sky Daylight" (ASTM) (12-14ч).                      D50 Daylight - Red Shade (с оттенком красного).</p>
<p><b>"D65" 6504 K</b></p>	<p>Имитация дневного света с цветовой температурой 6504K "Среднее северное небо" (CIE D65).                      Нейтральный оттенок.                      Рассеянный солнечный свет или солнечный свет в пасмурную погоду.                      Тип " Daylight D65": полуденный дневной свет в тени - Стандарт "Average North Sky" (ASTM).</p>
<p><b>"D75" 7500 K</b></p>	<p>Имитация дневного света с цветовой температурой 7500K «Северное небо» (CIE D75).                      Соответствует стандартам США для точной визуальной оценки цвета, в частности ASTM D1729.                      D75 Daylight - Blue Shade (голубой оттенок).</p>
<p><b>"F2" 4150 K</b></p>	<p>Флуоресцентный (лампа дневного света) источник белого холодного света с температурой 4150 K.                      F2 Cool white flourescent (холодный флуоресцент).                      Голубой оттенок.                      Соответствует CWF — широкополосная флуоресцентная лампа с температурой 4150K.</p>
<p><b>"F7" 6500 K</b></p>	<p>Норма для широкой полосы белого флуоресцентного света 6500 K.</p>
<p><b>"F8" 5000 K</b></p>	<p>Соответствует цветовой температуре 5000K.</p>
<p><b>"F10" 5000 K</b></p>	<p>Соответствует цветовой температуре 5000K.                      Источник освещения F10 по значениям Lab абсолютно идентичен источнику света D50.</p>
<p><b>"F11" 4000 K</b></p>	<p>Норма для узкой полосы белого флуоресцентного источника TL84 равный 4000 K.                      TL84- люминесцентный источник, применяемый в европейской торговле.</p>
<p><b>"F12" 3000 K</b></p>	<p>УФ Флуоресцентный свет. Ультралюминесцент. Белая точка 3000K.                      Ультралюминесцентный источник света, используемый в американской торговле. Аналог Ultralume 30.                      Ultralume 30 — узкополосная флуоресцентная лампа с температурой 3000K.</p>

В современной науке о цвете важная роль принадлежит и математике, с ее помощью разрабатываются методы описания и измерения оттенков цвета. Также имеется еще ряд научных дисциплин, изучающих роль цвета в более узких сферах человеческой деятельности, такие как полиграфия, химия лаков и красок, криминалистика. И это еще не весь перечень. Совокупность всех этих наук, изучающих цвет определяют как область науки о цвете или цветоведение.

Физические свойства излучения тесно связаны со свойствами возбуждаемого им ощущения. Хотя излучения и ощущения взаимосвязаны, эта связь сложная и подчиняется законам субъективного визуального восприятия светового излучения. Отсюда и деление параметров, характеризующих цвет, на объективные и субъективные.

## Объективные характеристики цвета.

Если рассматривать свет по волновой теории, то волна, кроме длины имеет и вторую характеристику – мощность (амплитуда).

Мощность излучения для цвета определяется понятием "яркость". Ее можно рассматривать в двух плоскостях: мощность излучения непосредственно от источника излучения, и, мощность излучения от объекта отражающий или пропускающий излучения другого источника.

Поверхность и вещество объекта способно менять мощность и длину волны излучения. Следовательно, яркость – понятие объективное (физическое) и оно характеризуется количеством света, попадающего в глаз наблюдателя от излучающего объекта, пропускающего сквозь себя свет или его отражающего.

Среди излучений сложного спектрального состава видимого света большое значение имеют те, которые образуют белый свет дневного освещения.

Излучения, имеющие только одну длину волны, называют монохроматическими излучениями.

Белый свет содержит в себе весь цветовой спектр монохроматических излучений от красного до фиолетового одинаковой мощности.



## Субъективные характеристики цвета.

Ощущения цвета зависят как от общей реакции чувствительных к цвету рецепторов глаза, так и от реакций каждого из трех типов рецепторов. Суммарная реакция чувствительных к цвету рецепторов глаза определяет светлоту цвета, а соотношение ее долей – цветовой тон.

С изменением мощности изменяется светлота, а с изменением длины волны – визуально воспринимаемый цветовой тон и насыщенность цвета.

Представление о светлоте и цветовом тоне можно продемонстрировать, поместив окрашенную поверхность частично на прямой солнечный свет, а частично - в тень. Обе части ее имеют одинаковый цветовой тон, но разную светлоту.

Вывод - **качественные** субъективные характеристики цвета это **цветовой тон** и **насыщенность**, а субъективная **количественная** характеристика – **светлота**. Это три субъективно воспринимаемых глазом признака хроматических цветов.

**Цветовой тон** познается через ощущения и определяется словами - синий, зеленый, красный, желтый и т.д. В нашем сознании цветовой тон также ассоциируется с окраской, например, ягод и фруктов - малиновый, апельсиновый, вишневый, персиковый.

Субъективные ощущения зависят от тонкости восприятия, эмоционального состояния, профессионализма, тренированности и других факторов.

**Насыщенность цвета** - это второй субъективный признак цвета, характеризующий интенсивность ощущения цветового тона. Увеличивая содержание пигмента в краске, мы также увеличиваем ее насыщенность.

Натренированный наблюдатель при дневном освещении различает до 180 цветовых тонов и до 16 ступеней насыщенности. При пониженном освещении число различимых цветов заметно сокращается. Ночью все кошки серые.

Ощущения цветности и насыщенности можно выразить и объективными характеристиками излучений. Цветовой тон выражает длина волны монохроматического излучения, которая в смеси с белым светом дает такое же зрительное ощущение цвета, как и у объекта. Длина волны выражающей цветовой тон, называется доминирующей длиной волны.

Насыщенность количественно выражается чистотой цвета, которая представляет собой долю монохроматического потока в смеси его с белым светом.

Чем больше мощность монохроматического излучения в смеси и чем меньше мощность белого света, тем выше чистота цвета.

**Светлота** - третий субъективный признак, характеризующий ощущения объективной величины яркости цвета. Когда одновременно рассматриваются разноокрашенные предметы, мы отчетливо видим, какие из них светлее, какие темнее, хотя они и различны по цветовому тону. Сопоставляя цвета отдельных предметов на свету и в тени, мы видим различия в освещенности и в цвете разных участков рассматриваемого объекта.

## Хроматические и ахроматические цвета.

Когда излучение раздражает все рецепторы в глазу одинаково, цвет такого излучения воспринимается как белый, серый или как черный. Эти цвета называются ахроматическими. Они не различаются качественно. Поэтому ахроматические цвета характеризуются одной величиной - светлотой.

Если рецепторы разных типов раздражены не одинаково, возникает ощущение хроматического цвета. Для его описания нужны уже три величины – светлота, насыщенность и цветовой тон.

Качественные характеристики зрительного ощущения, определяются насыщенностью и цветовым тоном.

Любой хроматический цвет может быть сопоставлен по светлоте с ахроматическим цветом. Чем меньше насыщенность хроматического цвета, тем ближе он к ахроматическому цвету, и тем легче найти соответствующий ему по светлоте ахроматический цвет. Начало и конец ахроматического ряда – это белое и черное.

Разница между яркостью и светлотой обычно не замечается, и оба понятия иногда рассматриваются практически как эквивалентные.

Как правило, слово "яркость" употребляют для характеристики поверхности, особенно сильно освещенной и отражающей большое количество света.

Термин "яркость" также нередко служит для характеристики цвета, причем имеются в виду такие качества последнего, как насыщенность или чистота. Наконец, термин "яркость" преимущественно используется для оценки источников света.

В естественнонаучной теории цвета, различие между терминами "яркость" и "светлота" достаточно определено. Светлота это ощущение яркости, в котором важную роль играют конкретные условия индивидуального восприятия. Это понятие, относящееся, прежде всего к компетенции психологии. Одна и та же физическая, объективная яркость может вызывать различные ощущения светлоты, и, наоборот, одна и та же светлота может соответствовать различным степеням яркости



## 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.

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 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.

# Систематизация оттенков цвета

Многообразие наблюдаемых в природе цветов художники и ученые издавна стремились систематизировать - расположить все цвета в определенном порядке, выделить среди них первичные и вторичные.

Самым простым было расположение цветов в том порядке, в каком они находятся в радуге. Такая попытка и была сделана Ньютоном после того, как он получил видимый цветной спектр путем разложения белого света.

Радуга послужила также основой для систематики цветов в виде круга и треугольника.

В вершинах треугольника располагаются так называемые основные, или "первичные", чистые цвета: красный, синий, желтый.

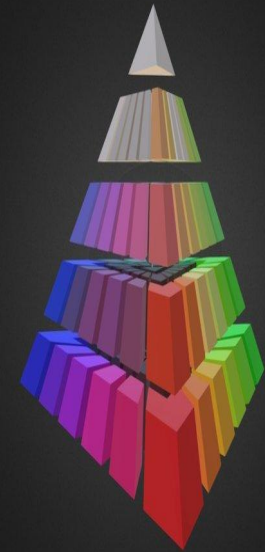
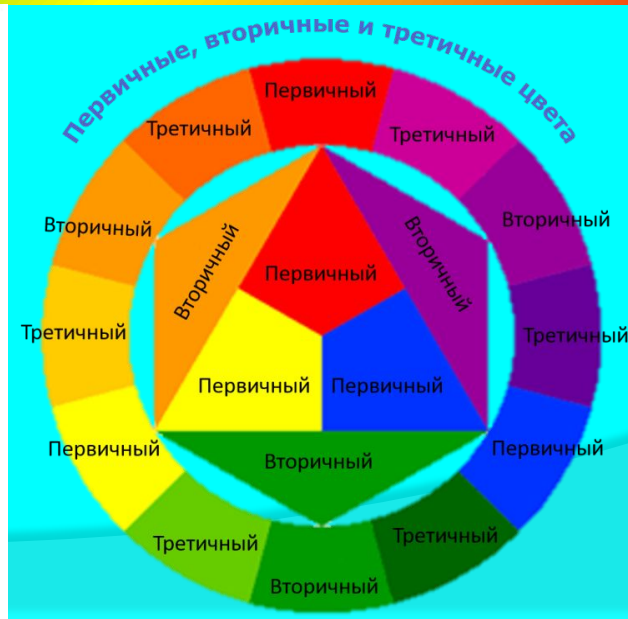
Смешивая их попарно, можно получить "вторичные", или смешанные, цвета: оранжевый, зеленый, фиолетовый.

Смешение можно продолжать и далее и получить таким образом, в конечном итоге, цветовой круг.

Цветовой круг и треугольник обладают и еще одним свойством: оптическое смешение трех основных цветов дает в итоге белый (аддитивный синтез цвета), а при смешении соответствующих красок - черный или темно-серый цвет (субтрактивный синтез цвета). Расположение цветов в виде круга очень удобно и наглядно. Оно широко применяется для объяснения многих закономерностей теории цвета.

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 отражающей изменения цвета не только по цветовому тону, но также и по светлоте и насыщенности.





## Заключение

Цвет и свет влияют на нашу жизнь несомненно. вспомните, как гормоны счастья наполняют ваше настроение, когда в хмурый и пасмурный день, солнышко, вдруг, появившись из-за тучи, окрашивает всё вокруг нежно-золотистым цветом, или какие тревожные мысли будит в вашем сознании созерцание кроваво-красного заката, а сколько радости мы испытываем при виде ярко-зелёной, весенней травки. Эти перемены настроения, подтверждают, что реакция подсознания на цвет очень сильна.

Медики, психологи и философы давно установили, что существует прямая связь между цветовым выбором человека и его физическим и душевным состоянием. Известный австрийский психолог М. Люшер, на основе своего знаменитого цветового теста, вывел теорию о четырёх типах поведения личности. Они были названы красный тип поведения, зелёный тип, жёлтый и синий.

Стремления личности определяются тем цветом поведения, которому человек отдаёт предпочтение в данное время.

Красный цвет, цвет энергии, напора, возбуждения, и люди выбирающие его, хотят вести, или ведут, активную жизнь, стремятся быть в гуще событий. Но излишнее перевозбуждение часто ведёт к истощению нервной системы или к инфаркту. Красный - цвет холериков.

Синий цвет, цвет спокойствия и умиротворенности. Его выбирают в разгар, или после, бурной деятельности, когда человек уже чувствует усталость. Этот цвет привлекает людей с пониженной возбудимостью нервной системы и склонностью к депрессии. Синий, соответствует меланхолическому типу темперамента.

Желтый цвет символизирует собой оптимизм, силу духа, стремление к свободе, разум. Человека, который выбирает желтый, трудно связать какими-то обязательствами. Ведут себя, в соответствии поведением желтого типа, сангвиники. У людей с желтым типом поведения часто уязвимы органы дыхания.

Человек с зелёным поведением больше всего хочет уверенности во всем, что его окружает. Он, втайне, желает контролировать все действия своих подчиненных и, желательно, начальников, друзей, родственников, знакомых, одним словом всех, от кого хоть немного зависит его благополучие. Нужно сказать, зелёные очень упрямы при достижении своих целей. Зелёный тип поведения, явно переключается с флегматическим типом темперамента. При зелёном типе поведения, в первую очередь, страдают органы пищеварения.

Многое может рассказать о людях цветовая гамма, которой они себя стараются окружить. Нужно лишь внимательно взглянуть на цвет тех предметов, что появились вокруг человека по его желанию.

Яркие, насыщенные тона привлекают активных, импульсивных полных идей молодых людей. Причём молодых не по году рождения, а тех, кто молод душой. В ходе эксперимента психологи выяснили, что пожилые люди, выбирающие яркие цвета, чувствуют себя, в среднем на 15-20 лет моложе, чем их сверстники, что предпочитают тёмные, приглушенные краски.

Человека, которого привлекает яркое, легче зажечь, подбить на какую-либо авантюру, он действует импульсом и меньше раздумывает над последствиями.

Люди же предпочитающие тёмные тона более серьёзны, рассудительны, их не пугает долгий, кропотливый труд.

# Библиографический список

Бабаян Г.Г. «Вычисление погрешности спектрофотометра Digital Swatchbook»:  
Выпускная квалификационная работа

<http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43980/1/m th g.g.babayan 2016.pdf>

<https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=798033>

<https://works.doklad.ru/view/oZqCTLlkcm4/all.html>

<https://stud-baza.ru/vospriyatie-tsveta-chelovekom-referaty-psihologiya-obschenie-chelovek-20664>

<https://www.maximonline.ru/longreads/get-smart/article/colors/>

<http://www.vseznaika.org/fizika/chto-takoe-svet-s-tochki-zreniya-fiziki/>

<http://fotopravka.ru/Statji/Istochniki-osveshenia/St-istochniki-osveshenia.shtml>



***Конец***