

**колориметрия**-наука которая занимается Изучением цветовых пространств и преобразованием в них.

Основные положения этой науки зафиксированы в трех законах Грассмана.

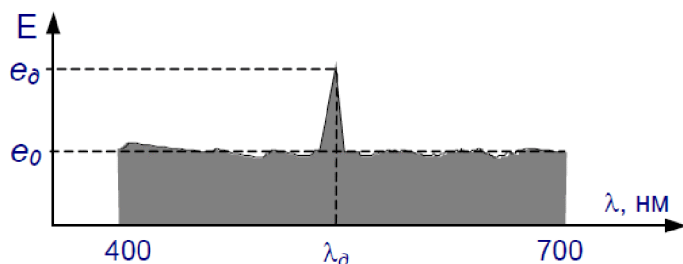
### Первый закон Грассмана.

*Зрительная система человека воспринимает цвет, как трехмерный объект.*

В качестве системы координат трехмерной цветовой модели могут выступать различные величины, например:

- красный, синий и зеленый цвета (в системе RGB),
- голубой, малиновый и желтый цвета (в системе CMY),
- длина волны, чистота цветового потока и его энергия (физическая модель – см. ниже),
- цветовой тон, насыщенность, яркость (художественная модель).

Учитывая трехмерную природу цвета, воспринимаемую зрительной системой человека, следует помнить о его более сложной организации. Реальный цветовой поток может быть описан при помощи спектра электромагнитного сигнала (световой волны). Рассмотрим график спектрального распределения цвета (рис. 1).



Цветовой поток состоит из белого цвета (равномерное распределение равно  $e_0$ ) и доминирующего цвета (длина волны  $\lambda_0$ ), определяющего, в конечном счете, результат воздействия на зрительную систему человека.

При этом  $\lambda_0$  соответствует пик энергии  $e_\delta$ . Чистота (насыщенность) цветового потока зависит от соотношения двух величин  $e_0$  и  $e_\delta$ , ее можно вычислить как:

$$S = \left( 1 - \frac{e_0}{e_\delta} \right) \cdot 100\%$$

Яркость цветового потока  $V$  соответствует полной энергии этого потока и определяется интегрированием спектральной кривой, что соответствует площади между кривой и осью абсцисс.

**Второй закон Грассмана.** *Четыре цвета всегда линейно зависимы, то есть:*

$cC = rR + gG + bB$ , где  $c, r, g, b \neq 0$ .

Следствием этого закона являются следующие положения:

1) Если складываются два цвета, то результат суммирования будет выглядеть светлее:

$$C_0 = C_1 + C_2 = (r_1 + r_2)R + (g_1 + g_2)G + (b_1 + b_2)B$$

2) Если два цвета равны одному и тому же цвету:

$C_1 = C$  и  $C_2 = C$ , то они равны между собой  $C_1 = C_2$ , независимо от структур спектров цветов.

**Третий закон Грассмана.** *Трехмерное пространство цвета непрерывно.*

Если в смеси трех цветов один непрерывно изменяется, а другие остаются постоянными, то цвет смеси будет меняться непрерывно. Зрительная система человека способна различать 350 000 цветов одновременно, причем чувствительность зрения в различных частях спектра, различна. В середине спектра, в районе пика энергии, человек различает цвета, у которых доминирующая волна отличается на 1 нм, а на краях видимого диапазона различимы цвета в разнице длин волн в 10 нм. Если изменять только насыщенность цвета, то человек способен выделить гораздо меньше цветов. В центре спектральной полосы (область желтого цвета) различают до шестнадцати уровней насыщенности. На краях спектра - в области фиолетового и красного различают до двадцати трех уровней.

