

ПРИНЦИП РАБОТЫ КОЛОРИМЕТРА

Студент гр. 10301215 Клянченко И. А.

Д-р физ.-мат. наук, профессор Свирина Л. П.

Белорусский национальный технический университет

«Все живое стремится к цвету». Так утверждал Гете в книге «К учению о цвете (хроматика)». Цвет – одно из свойств живых организмов, воспринимаемых благодаря ощущениям, возникающим в зрительном аппарате глаза. Раздел науки о цвете (цветоведения), посвященный количественному измерению цветов, называется колориметрией.

Цвет светового потока связан с длиной волны света, однако эта связь неоднозначна. Изменение длины волны λ от 380 до 450 нм не вызывает изменений ощущаемого цвета, он кажется нам фиолетовым. Дальнейшее увеличение λ вызывает быстрый переход цвета от фиолетового к синему и голубому. В области зеленого цвета длина волны изменяется несколько медленнее. Наиболее быстро цвет изменяется в желтой области: для $\lambda = 570$ нм цвет еще зеленоватый, а для $\lambda = 590$ нм – уже оранжевый. В дальнейшем весь участок спектра от $\lambda = 620$ нм до инфракрасной границы кажется нам красным.

На основании идей Ломоносова и работ Грассмана было установлено, что между любыми четырьмя произвольно заданными цветами (F, R, G, B) справедливо линейное соотношение:

$$F = mR + nG + pB.$$

Числа m, n, p были названы координатами цвета. Изменяя значения m, n, p , можно получить все бесконечное многообразие цветов. В качестве трех основных цветов были выбраны: R (красный цвет) – $\lambda = 700,0$ нм, G (зеленый цвет) – $\lambda = 546,1$ нм, B (синий цвет) – $\lambda = 435,8$ нм. Напомним, что именно эти три цвета способны различать светочувствительные клетки человеческого глаза (колбочки). Эксперименты показали, что белый цвет возникает, если отношение яркостей L_i основных цветов равно

$$L_R : L_G : L_B = 1 : 4,5907 : 0,0601.$$

Приборы для количественной оценки цвета называются колориметрами. Процесс измерения цвета сводится к созданию из трех основных цветов R, G, B нового цвета F , в точности совпадающего с исследуемым, и определению цветовых координат m, n, p , задающих количество и яркость исследуемого цвета. Регистрация может быть, как визуальной (аддитивные и субтрактивные колориметры), так и объективной, с использованием фотоэлементов (колориметры без спектрального разложения исследуемого света и со спектральным разложением).