

Физически основи на КЗ

Всяко тяло, което има температура над абсолютната нула генерира електромагнитно излъчване. Излъчването се движи със скоростта на светлината. С увеличаване на вътрешната температура на тялото се увеличава и количеството на излъчваната енергия, както и излъчването преминава от по-дълги към по-къси вълни.

Ако се вземе по абциса дължината на вълната то имаме следните области (започва се от най-късите вълни):

- 1) Гама лъчи
- 2) X лъчи (рентгеново излъчване)
- 3) Ултравioletови лъчи
- 4) Видима светлина
- 5) Инфрачервена (отразена и термална) светлина
- 6) Микровълни
- 7) Радиовълни

Видимата област на електромагният спектър е в рамките 400-700 нанометра. За нас основен източник на електромагнитно излъчване е Слънцето. То излъчва в много честотни диапазони : от 1 пикометър до 30 микрометра. Максимум на излъчване е около 500нанометра. Температурата на Слънцето е 6000K.

Земята също излъчва електромагнитна енергия при средна температура 300K. Нейният максимум обаче не е в във видимата част на спектъра, а е на 9,7nm.

Видимата област се разделя на 3 подобласти :

- 1) синьо (blue) – 400-500nm
- 2) зелено (green) – 500-600nm
- 3) червено (red) - 600-700nm

Човешкото зрение може да се разглежда като дистанционно наблюдение (измерване от разстояние). Ако при него имам естествен източник на електромагнитни колебания, то тогава системата е пасивна. Ако източника на светлина е изкуствен – системата е активна.

Светлината се дели на :

- 1) ахроматична : не съдържа цвят, изменя се от черно до бяло през нива на сивото. Основна нейна характеристика е интензитета на отразената светлина.
- 2) хроматична : характеризира се със цвят. Анализа на цветни изображения става на базата на трите основни цвята (RGB). Всеки цвят може да се получи като комбинация

от компоненти по всеки един от тези основни цветове.

Трите основни цвята образуват тримерно пространство на цветовете. Ако стойностите са дискретни и ограничени, пространството е куб. Началото на координатната система е (0,0,0). Колинеарните вектори в това пространство представят един и същ цвят, но се различават по яркостта.

За да получим всеки един от тези 3 цвята от едно хроматично изображение се използват филтри.

Интегрални уравнения за реализиране на филтрите :

$$R = \int E(\lambda) R'(\lambda) d\lambda$$

$$G = \int E(\lambda) G'(\lambda) d\lambda$$

$$B = \int E(\lambda) B'(\lambda) d\lambda$$

$R'(\lambda)$, $G'(\lambda)$, $B'(\lambda)$ са функции на разпределение за съответните основни цветове.

Във всяка от трите части на видимата част на спектъра, кривата на спектралният състав има изпъкнала форма (това е фигура). Максимумите в отделните части са определени да са : 435,8nm (blue), 546,1nm(green), 700nm (red)

Има и други системи за анализ на цветове и изображения.

Начина на възприемане на човешкото око се доближава повече до системата HSI(Hue, Saturation, Intensity)

- 1) цветове отенък (Hue)
- 2) наситеност (Saturation)
- 3) яркост (Intensity) – пропорционална на интензитета на отразената светлина.

Преминаването от едната система в другата става лесно чрез използването на следните формули :

$$I = R + G + B ; H = (G - B) / (I - 3B) ; S = (I - 3B) / I$$

Описание на различните части от електромагнитният спектър :

- 1) Гама лъчи ($< 0.03 \text{ nm}$) : Поглъща се напълно от горните слоеве на атмосферата
- 2) Рентгенови лъчи ($0.03 - 30 \text{ nm}$) : Напълно се поглъща от горните слоеве на атмосферата.
- 3) Ултравиолетови лъчи ($0.003 - 0.4 \text{ nm}$) : Вълните с дължина $< 0.3 \text{ nm}$ напълно се поглъщат от озона в горния слой на атмосферата.
- 4) Фотограска УВ област ($0.3 - 0.4 \text{ nm}$) : Минава през атмосферата. Улавя се със фоточувствителен филм. Атмосферното разсейване е много силно.

- 5) Видима област (0.4 – 0.7 μm) : Изобразяване с филми и фотодетектори.

- 6) Инфрачервена област (0.7 – 100 μm) : При взаимодействие с материята (отражение) променя дължината на вълната си. Съществуват атмосферни прозорци на пропускане.

- 7) Отражена ИЧ (0.7 – 3 μm) : Съдържа информация за топлинните свойства на материята. Лентата (0.7 – 0.9 μm) се улавя с филм и се нарича фотографска ИЧ област.

- 8) Термална ИЧ (3 – 5 μm), (8 – 14 μm) : Принципни атмосферни прозорци.

- 9) Микровълни (0.1 – 30 cm) : По-дългите вълни проникват през облаците. Изображение може да бъде получено по активен начин.

- 10) Радиобласт (> 30 cm) : Най-дългите вълни в електромагнитният спектър.