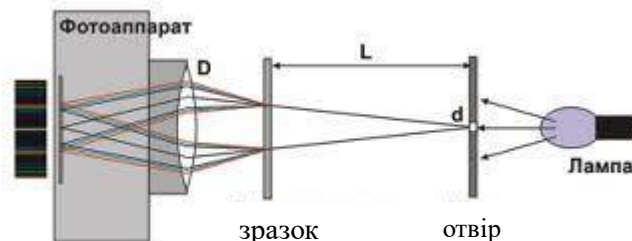


Є.О. Іштван, асист. (ХДУХТ, Харків)

КОЛОРИМЕТРИЯ, МАТЕМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ОБЧИСЛЕННЯ КОЛІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗРАЗКА ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКСПРЕС-МЕТОДУ

Загальновідомо, що колориметрія є методом по визначенню кількості досліджувальних речовин в розчинах або візуально, або за допомогою приладів (колориметрів). Необхідною складовою частиною такого аналізу є забарвлення розчину самою речовиною чи можливість проведення хімічної реакції, з отриманням забарвлену розчинну сполуку.

Слід зазначити, що колориметричні методики засновуються на порівнянні інтенсивності окрасу досліджувального зразка в пропущеному світлі та еталону з відомої кількістю забарвлених речовин. Схема реалізованої установки колориметричного експрес-аналізу зображена на рис. 1.



**Рисунок 1 – Установка для колориметричного експрес-аналізу.
Дільниця ресстрації колірної інформації складається з фотоапарата,
зразка, отвору та освітлювача – лампи**

Зразок (рис. 1) розміщується в кюветі, яка є прозорою для електро-магнітних хвиль досліджувального діапазону (видиме світло).

Наступним кроком є цифрова обробка матеріалів. Ми беремо необхідну кількість точок та відмічаємо їх колірні RGB характеристики. Необхідна кількість визначається з огляду на похибку. Слід зазначити, що наступний крок переходу до колірної системи XYZ включає деяку особливість – для різних програмних продуктів використовують трохи відмінні матриці переходу. Ми користувались стандартом Adobe, оскільки використовували відповідну програмну продукцію. Матрицю переходу зображено на рис. 2.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} 0.5767309 & 0.1855540 & 0.1881852 \\ 0.2973769 & 0.6273491 & 0.0752741 \\ 0.0270343 & 0.0706872 & 0.9911085 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

Рисунок 2 – Перехід між двома колірними системами XYZ, RGB для стандарту ADOBE

Слід зазначити, що матриця переходу, наведена вище, підраховується з простих співвідношень, наведених на рис. 3.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{Y_R X_R}{Y_R} & \frac{Y_G X_G}{Y_G} & \frac{Y_B X_B}{Y_B} \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ \frac{Y_R Z_R}{Y_R} & \frac{Y_G Z_G}{Y_G} & \frac{Y_B Z_B}{Y_B} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix};$$

Рисунок 3 – Перехід між двома колірними системами XYZ, RGB в загальному вигляді

Таким чином стає зрозумілим, що до матриці переходу входять співвідношення колірних координат, отримані математичними перетвореннями з перетину колірних кривих.

Координати білого кольору вводяться стандартно (255, 255, 255) у системі RGB.

Є ще одна особливість – необхідність калібрування по відомому світлофільтру. Узявши відповідно три основних світлофільтри – червоний, зелений та синій, ми отримуємо зміщення колірних координат характерне для даного місця проведення експерименту та інших додаткових факторів. Таким чином ми зменшуємо вплив випадкових похибок на наш експеримент.

Перехід до системи LAB для визначення показників колориметричної бази відбувається наступним чином:

$$L_{**} = 116 \left(\frac{Y}{Y_w} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \qquad A_{**} = 500 \left(\frac{X}{X_w} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_w} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Рисунок 4 – Підрахунок яскравості кольору (L) та координати А

$$B_{**} = 200 \left(\frac{Y}{Y_w} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_w} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Рисунок 5 – Підрахунок координати В системи LAB

Колориметрична база підраховується за стандартними рівняннями.