

УДК 628.98

Л. А. Назаренко, докт. техн. наук, проф., А. І. Колесник, канд. техн. наук  
Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова,  
Україна

## ПРО КОЛІРНЕ ОСВІТЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

L. A. Nazarenko, Dr., Prof., A. I. Kolesnyk, Ph.D.

## ABOUT COLOR LIGHTING OF LIGHT SOURCES

Вплив джерела світла на колірне сприйняття об'єктів і поверхонь є ключовим аспектом якості освітлення. Це залежить від спектра випромінюваного світла, яке відбивається від поверхонь і сприймається візуальною системою людини.

З початком ери твердотілого освітлення в 2000-х роках зріс інтерес до стандартизації покращених методів оцінки колірної передавання джерел світла, особливо світлодіодів (LED). Традиційні метрики в освітлювальній індустрії, засновані на колірному порівнянні, а не на сприйнятті кольору, не завжди давали точні результати для нових джерел світла.

Ще в 2007 році Міжнародна комісія з освітлення (МКО) зазначала, що індекс колірної передавання (CRI) не завжди є надійним для прогнозування параметрів колірної передавання джерел світла, які включають світлодіоди білого кольору.

Загальний індекс колірної передавання Ra, запропонований МКО в 1995 році, часто не співпадає з оцінками спостерігачів, особливо для LED освітлення. Ця метрика була розроблена в епоху домінування ламп розжарення та люмінесцентних ламп, до того як LED освітлення стало широко поширеним.

Таким чином, на сучасному етапі розвитку технологій освітлення, існує необхідність в удосконаленні методів оцінки колірної передавання, які б адекватно відображали особливості світлодіодних джерел світла та їх вплив на колірне сприйняття.



Рисунок 1 – Модель колірної сприйняття за МКО

Зважаючи на це, Загальний індекс колірної точності Rf був запропонований IESNA як науково точне вимірювання кольору відносно еталонного джерела світла. Важливим покращенням цього індексу стало введення 99 тестових зразків, які відображають значення колірних зорових сприймань. Ці зразки ретельно відібрані, щоб репрезентувати широку вибірку основних типів зразків, як природних, так і штучних.

Для обчислення колірних зсувів використовується передовий однорідний колірний простір, названий CIE CAM02-UCS.

CIE CAM02-UCS має складну математичну модель, яка дозволяє точно обчислювати колірні відмінності. Ця модель враховує різні умови спостереження (місце і оточення колірного зразка) та хроматичну адаптацію, що робить її більш точною і надійною для оцінки кольору в різних умовах освітлення.

На рисунку 1 представлена схематична діаграма моделі колірності сприйняття за МКО.

Розшифрування ключових значень є такими:

- L
- $Y_A$  – яскравісний фактор венграунда;
- X – яскравість адаптивного поля;

Корельована колірна температура (ККТ) розраховується як колірна температура Планківського випромінювача, найближчого до координат колірності тестового джерела. Вона обчислюється в діаграмі колірності МКО 1960 ( $u, v$ ).

Для джерела світла мультиспектрального ККТ його зупеєсвоє вимірювання і не урівнюється у сприйнятті. Цьому адресується допоміжне вимірювання, яке називається  $D_{uv}$ . Колірне відчуття  $D_{uv}$  – відстань від Планківського локуса для ідентифікації як далеко лежать координати колірності джерела світла.

Досліджується метрика GAI, яка є зручним способом характеризувати в колірному просторі зорове відчуття об'єктів насиченням.

Представлені практичні методи обчислення дають змогу вносити дані відповідних метрик у вітчизняні стандарти для гармонізації з міжнародними.

### Література

1. CIE 2017. Colour Fidelity Index For Accurate Scientific Use. Available at: [http://www.cie.co.at/publications/cie\\_2017-colour-fidelity-index-accurate-scientific-use](http://www.cie.co.at/publications/cie_2017-colour-fidelity-index-accurate-scientific-use) (режим доступу 17.04.2024).

УДК 614.78:535.21

Г.М. Кожушко<sup>1</sup>, д.т.н., професор, Т. В. Сахно<sup>2</sup>, д.х.н., професор, В. І. Назаренко<sup>3</sup>, д.б.н., с.н.с.

<sup>1</sup> Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

<sup>2</sup> Полтавський державний аграрний університет

<sup>3</sup> ДУ «Інститут медицини праці ім. Ю.І. Кундієва НАМН України», Київ

### ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ З ВРАХУВАННЯМ НЕВІЗУАЛЬНИХ ВПЛИВІВ СВІТЛА

G. M. Kozhushko<sup>1</sup>, Dr.Sc., prof., T. V. Sakhno<sup>2</sup>, Dr.Sc., prof., V. I. Nazarenko<sup>3</sup>, Dr.Sc., senior res.

<sup>1</sup> National University "Poltava Polytechnic named after Yury Kondratyuk"

<sup>2</sup> Poltava State Agrarian University

<sup>3</sup> SI "Kundiiev Institute of Occupational Health of NAMS of Ukraine", Kyiv

### PROBLEMS OF LIGHTING SYSTEMS DESIGN TAKING INTO ACCOUNT THE NON-VISUAL EFFECTS OF LIGHT

Життя на Землі розвивалось у відповідності з природним циклом дня і ночі. Більшість організмів, в тому числі і люди, розвинули добові (циркадні) осцилятори точно