

ВПЛИВ КОЛЬОРУ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

*Качинська Н. Ф., ас. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Головецька М. С., студентка (гр. УЗ-51, ФММ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Освітлення становить значну роль у процесі життєдіяльності. Більшість інформації сприймається за допомогою зорового каналу, саме тому правильно спроектоване і раціонально виконане освітлення має вагоме значення для трудового процесу. Світло також виступає біологічним фактором розвитку організму, день і ніч, світло і темрява визначають біологічний ритм – бадьорість та сон. Таким чином, нестача освітлення або його надлишок спричиняють зниження рівня збудженості центральної нервової системи і знижують природну активність усіх життєвих процесів [1].

Світло і світлодіоди були винайдені відносно нещодавно, тому вчені концентрувались на дослідженні впливу потужності світла на організм людини. Проте нині, коли ця галузь докорінно вивчена, необхідно зрозуміти як впливає колір світла на організм людини. Отже, метою даної статті є дослідження впливу кольору світлодіодного освітлення на працездатність організму людини.

Зорові відчуття виникають при потраплянні видимого випромінювання (світла) на очі людини, викликаючи електромагнітні хвилі оптичного діапазону. Область видимих оптичних електромагнітних випромінювань, від 380 до 780 нм, викликає у нас відчуття світла і кольору. Ця зона розташована між областю ультрафіолетових та інфрачервоних випромінювань. Чутливість зору максимальна до випромінювання з довжиною хвилі 555 нм (жовто-зелений колір) і зменшується до кордонів видимого спектру.

Ще з дитячих років, ми знаємо, що біле світло – це суміш усіх кольорів веселки. Як і сонце, всі штучні джерела світла – лампи розжарювання, люмінесцентні, високоінтенсивні та світлодіодні – створюють широкий спектр світла з різними рівнями кожного кольору. Світло – це електромагнітна хвиля, з різними довжинами світла, що сприймається людиною у різних кольорах візуальними рецепторами.

У свою чергу "Синє світло" – це термін, який часто використовується як скорочення для опису різноманітних діапазонів довжин хвиль, які відіграють ключову роль у питаннях охорони здоров'я. Проте цей термін може спричинити непорозуміння, оскільки відсутнє консенсусне визначення синього світла. Світлі кольори змінюються вздовж континууму, і немає єдиного, дискретного визначення синього або іншого кольору. На рис. 1 наведено перелік визначень синього та інших спектральних кольорів з чотирьох різних довідкових матеріалів. Разом ці дослідження категоризують синє світло у межах від 424 нм до 500 нм, але зазначені діапазони значно відрізняються.

Діапазони хвиль монохроматичного світла (нм)

колір		1	2	3	4
червоний		647–700	647–760	630–700	620–800
помаранчевий		585–647	585–647	590–630	590–620
жовтий		575–585	575–585	570–590	560–590
зелений		491–575	491–575	500–570	480–560
синій		424–491	424–491	450–500	450–480
фіолетовий		400–424	380–424	400–450	400–450

¹ CRC Handbook of Chemistry and Physics. 1966.

² Hazel Rossotti. *Color*. Princeton University Press, 1983.

³ Edwin R. Jones. *Physics 153 Class Notes*. University of South Carolina, 1999.

⁴ Deane B. Judd. *Goethe's Theory of Colors*. MIT Press, 1970.

Рис. 1. Діапазон хвиль монохроматичного світла згідно наукових видань

Останнім часом поширюється стійка думка про шкідливий вплив синього світла, проте чи випромінюють світлодіоди більше синього світла? Часто, дослідження впливу короткохвильового випромінювання на людину чи інші організми, свідчать про те, що світлодіодні елементи є небезпечними, оскільки вони виділяють більше синього світла, ніж інші джерела, такі як лампи розжарювання чи компактні люмінесцентні лампи. Дійсно, світлодіодні вироби, які випромінюють біле світло, створені на основі синього кольору. Але частка синього світла у спектрі не є значно вищою, ніж в інших джерелах світла при однаковій колірній температурі, як показано на рис. 2 і рис. 3 [2]. (Світлодіодні вироби створюються з використанням синього світла та перетворювальної частини, яка подовжує частину хвиль за допомогою фосфору. Така сама технологія використовується у люмінесцентному освітленні, але за основу береться ультрафіолетове випромінювання.)

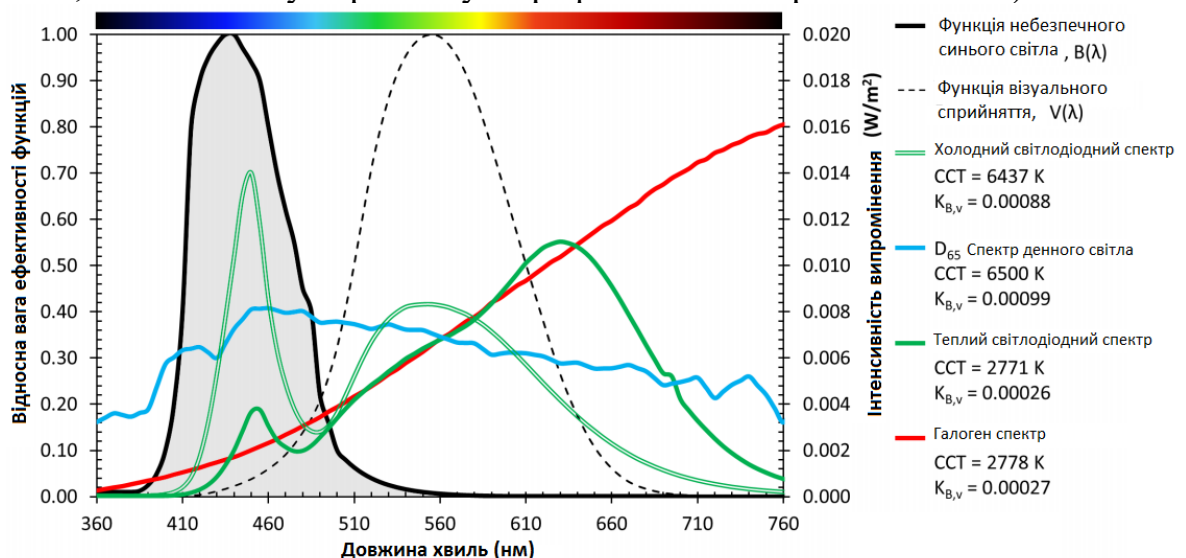


Рис.2. Чотири спектральних розподіли потужності (при 500 люмен), функція небезпечного синього світла, функція візуального сприйняття

- вплив на дітей занадто яскравого світла, у безпосередній близькості, поки у них ще не розвинений ефект неприйняття
- вплив занадто яскравого світла, на людей з хворобами очей
- навмисне збільшення рівня освітлення, що виходить поза норму, для створення спеціальних ефектів.

Таким чином, світлодіодні продукти не є більш небезпечними, ніж інші технології освітлення, з тією самою колірною температурою. Крім того, відповідно до чинних міжнародних стандартів, лампи з білим світлом для загального використання є безпечними і не класифікуються, як такі, що випромінюють синє небезпечне світло.

Література

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. - К.: Каравела, 2011. - 384 с. – 177-180 с.
2. SSL Technology Fact Sheet: Optical Safety of LEDs/ U.S. Department of energy, - 2013.