

УДК 621.327

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ В КАЧЕСТВЕ КРИТЕРИЯ СРАВНЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Студентка гр. 11302220 Тарасенко Т. Д., магистрант гр. 61315023 Чайкова Л. Д.

Кандидат техн. наук, доцент Зайцева Е. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В ряде источников [1–3] указано, что отличие спектрального состава естественного и искусственного излучения, в том числе в синей области, может отрицательно сказываться на здоровье человека, но отсутствуют конкретные рекомендации о допустимой разности между интенсивностями естественного и искусственного освещения на каждой длине волны. В то же время воздействие светового излучения определяется не только спектральным составом, но и длительностью воздействия [4].

Отсюда очевидно, что в качестве критерия допустимой разности спектрального состава естественного и искусственного освещения рационально использовать не только разность интенсивностей, но и равенство экспозиций H , т. е. произведение разности на длительность воздействия на заданной длине волны:

$$H(\lambda) = \int_0^{t_{exp}} S(\lambda, t) dt, \quad (1)$$

где $S(\lambda, t)$ – спектральная интенсивность излучения на длине волны λ в момент времени t ; t_{exp} – время воздействия спектральной составляющей с длиной волны λ .

Допустимые значения спектральных составляющих $S_{art}(\lambda)$ искусственного освещения можно определить, уравнивая значение экспозиций естественного в данный момент времени или рекомендуемого естественного светового излучения $H_{nat}(\lambda, t_{exp})$ и искусственного освещения $H_{art}(\lambda, t_{exp})$ в течение времени t_{exp} , когда на человека воздействует искусственное излучение:

$$H_{nat}(\lambda, t_{exp}) = H_{art}(\lambda, t_{exp}). \quad (2)$$

Подстановка выражения (1) в уравнение (2) дает:

$$\int_0^{t_{exp}} S_{nat}(\lambda, t) dt = \int_0^{t_{exp}} S_{art}(\lambda, t) dt. \quad (3)$$

Чтобы определить $S_{art}(\lambda)$ из выражения (3), необходима информация о его левой части, т. е. характер изменения спектрального состава естественного излучения в течение того времени, пока на человека действует искусственное освещение. Данная информация может быть получена путем мониторинга естественного излучения, либо использованием информации [4] о благоприятном естественном излучении для конкретного человека.

Литература

1. Bailes, H. J. Human melanopsin forms a pigment maximally sensitive to blue light (lambda_{max} approximately 479 nm) supporting activation of G(q/11) and G(i/o) signalling cascades. / H. J. Bailes, R. J. Lucas // Proceedings: Biological Sciences. – 2013. – Apr 3; 280 (1759). – P. 20122987.
2. Effects of artificial light at night on human health: A literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment / Y. M. Cho [et al.] // Chronobiology International. – 2015. – № 32 (9). – P. 1294–310.
3. Две концепции развития полупроводниковых источников белого света для освещения школ. Аналитический обзор / В. А. Капцов [и др.] // Глаз. – 2017. – № 6 (118). – С. 8–22.
4. Blume, C. Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood / C. Blume, C. Garbazza, M. Spitschan // Somnologie (Berl). – 2019. – № 3 (3). – P. 147–156.
5. Blue light exposure decreases systolic blood pressure, arterial stiffness, and improves endothelial function in humans / M. Stern [et al.] // European journal of preventive cardiology. – 2018. – Vol. 25 (17). – P. 1875–1883.