

УДК621.327

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ МОНИТОРИНГА СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Магистрант гр. 61315023 Чайкова Л. Д.

Кандидат техн. наук, доцент Зайцева Е. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Вследствие высокой световой эффективности для освещения помещений широко используются белые светодиодные источники. В основном их спектр, в отличие от спектрального состава солнечного света, имеет повышенную амплитуду излучения синего света в области 450–460 нм и провал в области сине-бирюзового света 480 нм при равных значениях цветовой температуры и освещенности. Этот провал вызывает увеличение диаметра зрачка глаза по сравнению с условиями освещения естественным светом при той же яркости [1].

Увеличение диаметра зрачка в данном случае ведет к следующим негативным последствиям [1]. Во-первых, уменьшается глубина резкости как в пространстве наблюдаемых предметов, так и в области сетчатки, что требует дополнительных усилий со стороны аккомодационной системы глаза. Во-вторых, дополнительная работа ресничной мышцы изменяет параметры оттока водянистой влаги. В-третьих, синее излучение попадает на край желтого пятна сетчатки с малой плотностью макулы, где происходит накопление фототоксичного соединения, увеличивая риски заболеваний зрительного анализатора.

Кроме колбочек и палочек, на сетчатке имеются светочувствительные ганглиозные клетки, преобразующие световое излучение с помощью пигмента «меланопсин». Границы спектрального диапазона чувствительности меланопсина в видимой области спектра примерно равны 400–610 нм, а максимум его спектральной чувствительности лежит на частоте 479 нм [2]. Меланопсин преобразует световое излучение в электрические сигналы. Они передаются в эпифиз, где синтезируется мелатонин. Уровень мелатонина, определяет следующие функции организма: биоритмы, терморегуляцию и индукцию сна, антиоксидантный эффект, антистрессорное действие, регуляцию полового развития, причем освещенность в 1,3–4,0 лк монохромного синего света или в 100 лк белого света подавляет продукцию мелатонина [3]. Кроме того, последние исследования [4] свидетельствуют, что инициируемые меланопсином электрические сигналы дополнительно способствуют зрительному восприятию.

Анализ воздействия искусственного освещения в ночное время на онкологические заболевания молочной железы, нарушение циркадных фаз и нарушения сна содержится в информации обзора [5].

Из вышеизложенного следует, что влияние спектрального состава искусственного излучения может быть неблагоприятным для человека, поэтому актуален его мониторинг и в случае необходимости коррекция в соответствии с рекомендациями медицинских специалистов.

Литература

1. Капцов, В. А. Две концепции развития полупроводниковых источников белого света для освещения школ. Аналитический обзор / В. А. Капцов [и др.] // Глаз. – 2017. – № 6 (118). – С. 8–22.
2. 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.
3. Капцов, В. А. Риски влияния света светодиодных панелей на состояние здоровья оператора / В. А. Капцов, В. Н. Дейнего // Анализ риска здоровью. – 2014. – № 4. – С. 37–46.
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. 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.