

АВТОНОМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОСВЕЩЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМ ЦВЕТОВЫМ СПЕКТРОМ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

Каменкова А.Д.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Бересневич А.И – магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры ПИКС

Аннотация. Практически рассмотрено влияние различных цветовых спектров света на человека, а также основные принципы организации цветного освещения и возможности их применения в системах умного дома и IT-сегменте. Предложена методика организации систем умного дома и освещения рабочих помещений, ввиду влияния цветового спектра на человека, его настроение, работоспособность и сон.

Ключевые слова: свет, технологии освещения, цветовые спектры, циркадная система, умные дома, IT-системы.

Введение. Источники света издавна играли важную роль в жизни и развития человечества. Начиная с естественного освещения и света костра они постепенно развивались и изменялись с течением времени (свечи, лампы накаливания, газоразрядные лампы), помогая человеку обустроить быт, однако с развитием современных технологий и в эру научно-технического прогресса в свободном и массовом доступе появились светодиодные лампы различного цветового спектра, а научные труды биологов обосновали влияние различной длины волны и цветового спектра на организм человека, в следствии чего в последние годы инженеры задумались над тем, как, используя современные возможности источников освещения и доступные методы автоматизации добиться качественного освещения как на производстве так и в бытовых условиях с учетом влияния освещения на организм человека.

В данной статье автором рассмотрено влияние цветовых спектров излучения на организм человека, а также разработан принцип работы системы автоматического освещения.

Основная часть. Физиология восприятия цвета света человеком является одним из важных аспектов изучения влияния света на человека. Свет играет важную роль в психоэмоциональном состоянии человека, влияя на настроение, энергичность и продуктивность. Недостаток света может вызывать депрессию, снижать работоспособность и вызывать беспокойство. В то же время, правильно подобранный свет может повысить настроение, снизить уровень стресса и улучшить концентрацию. Помимо основных цветов, существует и множество других факторов, влияющих на восприятие цвета света человеком. Например, яркость, контрастность, цветовая температура и др. Все эти факторы могут оказывать влияние на наше зрительное восприятие, а следовательно и реакцию на свет [1].

Различные цветовые спектры света имеют широкое применение в системах умного дома и IT-сегменте, где они используются для создания различных эффектов и настроения, а также для повышения производительности и удобства пользователя. Например, в системах «умный дом» можно настроить световые схемы, чтобы они соответствовали определенному времени суток, погодным условиям, а также настроению пользователя [2].

Одним из основных механизмов влияния света на психоэмоциональное состояние является его воздействие на циркадные ритмы организма. Существует несколько различных цветовых спектров света, каждый из которых имеет свои особенности и влияние на человека (таблица 1):

Таблица 1 – Влияние цветовых спектров на организм человека

№	Цвет спектра	Длина волны	Положительное влияние	Отрицательное влияние	Использование в помещениях
1	Теплый белый		Создается ощущение уюта и комфорта, что может оказывать успокаивающий эффект на человека.	Использование в помещениях, где требуется высокая концентрация и внимание, таких как офисы или классы, может приводить к усталости глаз и ухудшению качества работы.	Спальные помещения, места отдыха.
2	Холодный белый		Оказывает стимулирующее воздействие на человека, повышая его бодрость, активность и внимание, может улучшать зрительную функцию, улучшая контрастность и резкость изображения.	Приводит к усталости глаз, головной боли и бессоннице, повышает уровень стресса, вызывает чувство напряжения и дискомфорта.	Магазины, офисы, склады, коммерческие помещения.
3	Красный	620-750 нм	Положительный эффект на психическое состояние человека, способствуя расслаблению и уменьшению уровня стресса, полезен для улучшения зрительной функции в темных условиях.	Использование красного света приводит к ухудшению зрения и затруднению восприятия цветов, увеличению аппетита.	Аварийное освещение на производствах.
4	Зеленый	490-570 нм	Успокаивающее и расслабляющее действие на психическое состояние человека, снижение стресса, улучшение настроения, зрения в ночное время, снижение уровня боли и уменьшение требования к анальгезии во время медицинских процедур.	Ухудшение зрения, утомление глаз, головная боль.	Ночное освещение.
5	Синий	450-490 нм	Стимулирующий эффект на психическое состояние человека, улучшая настроение и повышая бодрость, улучшает зрительную функцию в ярких и солнечных условиях.	Нарушения сна и влияние на циркадные ритмы организма, бессонница, депрессия. Ухудшение зрения, утомлению глаз.	Коммерческие и офисные помещения, банки, магазины, учебные заведения, освещение улиц и дорог.
6	Желтый	570-590 нм	Стимулирующее действие на психическое состояние человека, повышение энергии и активности. Улучшает настроение и креативность	Излишняя нервозность и возбужденность.	Освещение улиц и дорог.

Рассмотрев все параметры различных цветовых спектров освещения можно прийти к выводу, что в системе умного дома обосновано использование светодиодной RGB подсветки, так как она является недорогим, энергоэффективным и негабаритным вариантом, который позволяет с минимальными производственными затратами и небольшими размерами, что важно для небольших помещений квартир и частных домов, получать любой спектр цвета, необходимый в различных условиях, начиная от холодного белого освещения во время работы в доме (уборка, готовка, удаленная работа) в доме и заканчивая тусклым зеленым, либо синим светом в качестве ночного освещения [3].

В основу системы освещения умного дома заложен следующий принцип действия:

Пользователь программно настраивает алгоритм работы системы в зависимости от его

образа жизни и предпочтения освещения в указанное время, после чего система синхронизирует время с часовым поясом пользователя и в зависимости от пользовательских настроек автоматически подбирает цветовой спектр освещения.

Необходимо помнить, что некоторые цветовые спектры, такие как синий свет, могут негативно влиять на здоровье, особенно при длительном использовании [4]. Поэтому важно соблюдать баланс и использовать световые эффекты в разумных пределах, а также применять соответствующие технологии, которые позволят снизить негативное воздействие на здоровье.

Заключение. Изучение света и его влияния на человека является важным направлением в науке и технологиях. Практически показано, что от правильного использования света зависит наше здоровье, комфорт и производительность, однако важно соблюдать баланс и использовать световые эффекты в разумных пределах, а также применять соответствующие технологии, которые позволят снизить негативное воздействие на здоровье. Одной из таких технологий является система умного освещения, принцип работы которой был рассмотрен в основной части доклада.

Таким образом, изучение света и его влияния на человека, а также внедрение системы умного освещения в бытовых и производственных целях является важной темой в научных и технологических исследованиях, а правильное использование света может значительно улучшить жизнь и здоровье человека.

Список литературы

1. Sliney, D. H. (2016). *Physiological and ecological relevance of light sources for plants and humans*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 372(1730), 20160028.
2. Rea, M. S., Figueiro, M. G., & Bierman, A. (2010). *A model of phototransduction by the human circadian system*. *Brain Research Reviews*, 62(2), 109-127.
3. Veitch, J. A., & McColl, S. L. (2016). *A critical examination of perceptual and cognitive effects attributed to full-spectrum fluorescent lighting*. *Ergonomics*, 59(2), 257-267.
4. Kostyukova, E. V., & Fominykh, A. I. (2018). *Energy-saving technologies of lighting systems in the "Smart house"*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1015(1), 012027.
5. Wood, B., Rea, M. S., Plitnick, B., & Figueiro, M. G. (2013). *Light level and duration of exposure determine the impact of self-luminous tablets on melatonin suppression*. *Applied Ergonomics*, 44(2), 237-240.
6. Smith, M. J., & Lennon, A. (2014). *Light level impacts on alertness, mood and performance in seasonal and non-seasonal working environments*. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 1-9.
7. Chellappa, S. L., Steiner, R., Oelhafen, P., Lang, D., Götz, T., Krebs, J., ... & Cajochen, C. (2013). *Acute exposure to evening blue-enriched light impacts on human sleep*. *Journal of Sleep Research*, 22(5), 573-580.

UDC 621.382.1:004.94.1:535.2:004.89:004.738.5

AUTONOMOUS LIGHTING SOURCES WITH DIFFERENT COLOR SPECTRUM AND THEIR IMPACT ON HUMANS

Kamenkova A.D.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Berasnevich A.I. – master of technical sciences, associate professor of the Department of ICSD

Annotation. The practical influence of different color spectra of light on humans, as well as the technologies and principles of operation of autonomous lighting sources, have been considered. The basic principles of LED operation and their potential application in smart home systems and the IT sector have been studied, along with various color spectra of light, including warm white light, cool white light, red spectrum, blue spectrum, green spectrum, and yellow spectrum, and their impact on the human psycho-emotional state. A methodology for organizing smart home systems and industrial lighting has been proposed due to the impact of the color spectrum on human beings, including their mood, productivity, and sleep. Proper selection of the color spectrum of light, combined with autonomous lighting technologies, can significantly improve human comfort and quality of life.

Keywords: light, human lighting technologies, color spectrums, circadian system, smart homes, IT systems.