

Оценка критериев визуально-комфортного сценария освещения производственного помещения методом семантического дифференциала

Рассматривается исследование по выявлению оценки характеристик искусственного света и принципов формообразования промышленного светильника для создания сценария визуально-комфортного освещения производственных помещений методом семантического дифференциала.

Ключевые слова: семантический дифференциал, критерии восприятия, светодизайн, факторы светового дискомфорта, признаки комфортного восприятия, формообразование промышленного изделия.

Criteria evaluation of a visually comfortable scenario for lighting a production premises using the semantic differential method

The study is considered to identify the evaluation of the artificial light characteristics and the principles of shaping an industrial lamp for creating a scenario of visual-comfortable lighting of production premises by the semantic differential method.

Keywords: semantic differential, perception criteria, lighting design, factors of light discomfort, signs of comfortable perception, shaping an industrial product.

Метод семантического дифференциала, разработанный Чарльзом Осгудом (1952) для тестирования в психологических исследованиях с целью количественного измерения субъективных значений понятий. Применялся как метод построения индивидуальных или групповых семантических пространств, характеризуется созданием экспериментальной ситуации, которая допускает множественность возможных интерпретаций при восприятии её испытуемыми и относится к числу проективных методик. В построении оценок, стимулирующая ситуация выявляет смысл не в силу объективного содержания, но по причинам, связанным с субъективными склонностями испытуемых, то, есть вследствие объективного личностного значения, придаваемого ситуации респондентом. Семантический дифференциал – технология диагностики, позволяющая переводить реакции респондента на определенный стимул в оценочное, субъективное отношение к предмету, явлению, событию, которое ассоциируется с этим знаком. В статье рассматривается применение данного метода в оценке восприятия характеристик

освещения с целью выявления у респондентов ассоциативных ощущений, связанных с их личностным отношением и жизненным опытом. Результатом является оценка эмоционального отклика на представление характеристик визуально-комфортного света в создании сценария производственного помещения [1, 2].

Организация производственных процессов, прежде всего, связана со своевременной готовностью специалистов к выполнению профессиональной деятельности. Важным является разработка качественного освещения, что обеспечит работоспособность персонала, безопасность труда, положительный эмоциональный настрой. Главным здесь остаются нормы освещенности рабочих мест, что подтверждают многочисленные экспериментальные исследования [3,4].

Для определения выбора признаков рационального светового рабочего сценария проводится опыт оценки восприятия комфортности искусственного освещения. Предполагается, что на начало эксперимента в помещении достаточная освещенность для проведения зри-

тельной работы всех уровней в восприятии обычных пользователей [4,5].

В построении освещения помещений определены два главных аспекта оценки: качественные характеристики света; критерии формообразования

конструкции плафона светильника. Кроме того, определены три основные группы признаков восприятия, выражены в таблице 1.

Таблица 1. Предполагаемая оценка признаков комфортности освещения производственных пространств по критериям «яркости» (1), «цветовая температура» (2), «готовность к деятельности» (3)

Критерии понятий	Признак характеристики восприятия света	Шкала оценивания семантических понятий							Признак характеристики восприятия света
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
Яркость (1)	резкий			+					мягкий
Цветовая температура (2)	холодный					+			теплый
Готовность к деятельности (3)	бодрящий		+						спокойный

Для разработки сценария освещения рассмотрены два главных аспекта оценки: качественные характеристики света; принципы формообразования конструкции плафона светильника.

Эмоциональное отношение к характеристикам освещения оценивались пользователями

по проявлению светового дискомфорта на рабочих местах, факторов утомления, светового раздражения, ощущения угнетенности. Параметры оценивания определялись по силе эффекта восприятия, по 10 бальной шкале и представлены в таблице 2.

Таблица 2. Признаки светового дискомфорта производственной среды (помещение мастерской, учебная аудитория или ремонтная мастерская с освещенностью $E_m=300$ лк)

Признак дискомфортного световосприятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Результат среднего значения оценки признаков светового дискомфорта
световая контрастность			1	1			1	3	3	2	7,72
ослепленность					2			1	1	7	8,81
искаженная цветопередача			3		2	1	1	2	1	1	6,10
недостаточная освещенность помещения;	1	1		1	2	2			2	3	5,27
монотонность	1		1		4	2	2	1			5,27
Блесткость отражающих поверхностей				1	1	1	1		3	4	8,09
пульсация ламп (стробоскопический эффект)	1				1				2	6	7,64
сочетание дневного и искусственного освещения	3		1		2	3		1			3,8
без естественного света			1	6		1	1	1	1		5,18

По результатам таблицы 2 сделан **вывод**:
- по среднему значению каждой шкалы выявлено, что наиболее значимый визуальный и эмоциональный дискомфорт отмечается: ослепленности; световой контрастности; блёсткости отражающих поверхностей; пульсации ламп; цветопередачи видимых объектов;

- зрительные и эмоциональные неудобства в меньшей степени доставляют факторы: недостаточной освещенности или отсутствие естественного освещения в помещении, при наличии искусственного света.

Результаты выводов изображены на схеме, рисунок 1.

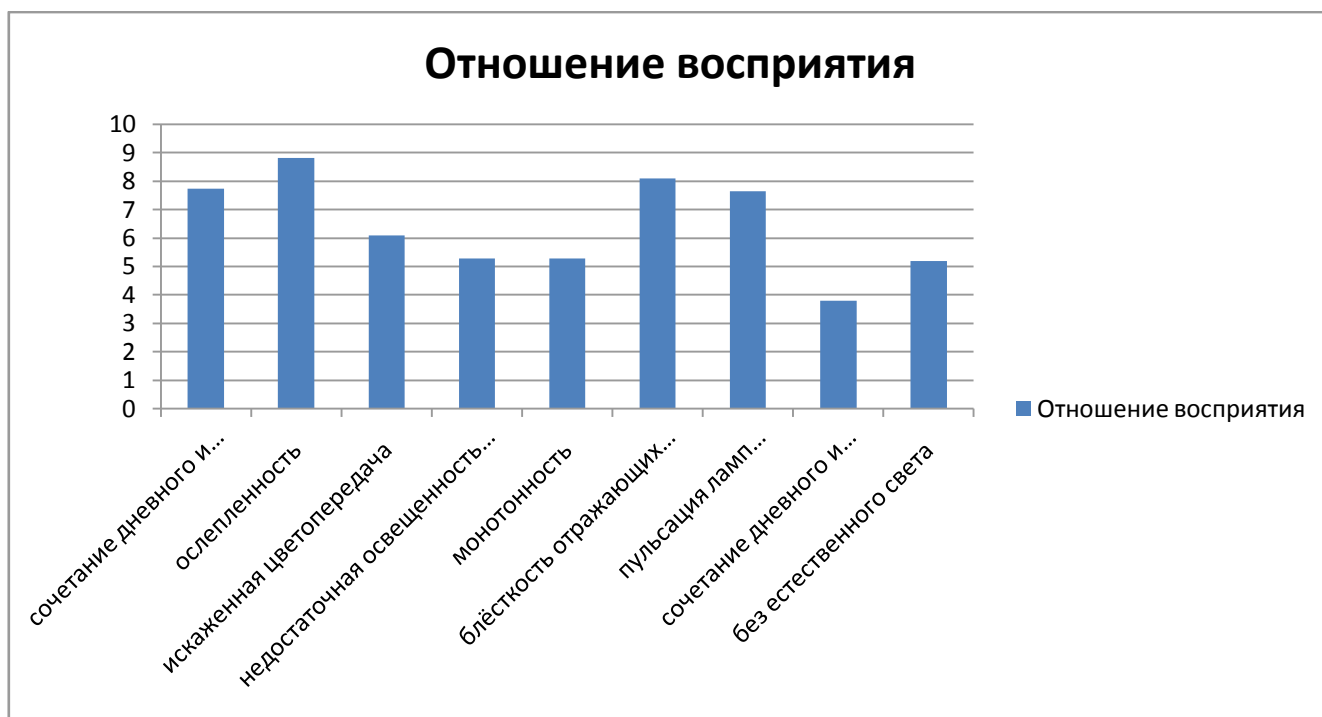


Рис.1. Схема представление отношений восприятия факторов светового дискомфорта в производственном помещении

Выявлено, что оценить проявления монотонности освещения должно проводиться в относительно длительном промежутке времени – от 4 часов (1/2 рабочей смены), соответствует нормам времени непрерывной работы в помещении [3].

Для анализа характеристик восприятия ос-

вещения «комфортно - дискомфортно» определены биполярные понятия признаков. Respondents noted subjective sensations of empirical experience of light comfort. In this survey, they were asked to evaluate signs of light by perception necessary for effective work in table 3.

Таблица 3. Признаки комфортности освещения производственных пространств

Признаки светового дискомфорта	-3	-2	-1	0	1	2	3	Признаки комфортного света
ослепляющий				4	4	2	1	отраженный
холодный	1	2	3	1	1	3		теплый
однообразный	1	1	1	2	4	2		динамичный
мерцающий		1	1	2	1	2	3	однородный
искажает цвет видимых объектов				2	2	2	5	хорошая цветопередача

Выводы таблицы 3 рассмотрены в таблице 3.1. Суммарный средний результат оценки восприятия биполярных значений показал наиболее значимые критерии рабочего освещения в значениях, представлены в таблице 3.1

Для сравнения результатов оценки восприятия производственного освещения приводится анализ комфортности светового воздействия в помещении отдыха (рекреация), пред-

ставлено в таблице 4 и 4.1.

Результаты таблицы 4 представлены в таблице 4.1.

Для представления эстетики формы светильника в качестве основы формообразования выявлены базовые принципы промышленного дизайна Д.Рамса (1972) в оценке плафона потолочного светильника: инновационность, универсальность, визуальная масса, эстетика изделия, представленные в таблице 5.

Таблица 3.1. Результаты суммарной средней оценки признаков восприятия освещения

Признаки светового дискомфорта	-3	-2	-1	0	1	2	3	Признаки комфортного света
ослепляющий					1			отраженный
холодный			-0,27					теплый
однообразный					0,18			динамичный
мерцающий					0,72			однородный
искажает цвет видимых объектов						1,9		хорошая цветопередача

Таблица 4. Оценка признаков восприятия освещения в помещении отдыха

Признаки светового дискомфорта	-3	-2	-1	0	1	2	3	Признаки комфортного света
резкий				3	2		6	Мягкий
холодный	1		3			7		теплый
однообразный		2	1	5	2		1	динамичный
мерцающий					2	1	8	однородный
искажает цвет видимых об-ов				8		2	1	хорошая цветопередача

Таблица 4.1. Результаты суммарной средней оценки признаков восприятия освещения

Признаки светового дискомфорта	-3	-2	-1	0	1	2	3	Признаки комфортного света
резкий						1,8		Мягкий
холодный					0,72			теплый
однообразный				0				динамичный
мерцающий							2,45	однородный
искажает цвет видимых об-ов					0,63			хорошая цветопередача

Таблица 5. Оценка визуального восприятия формы потолочного светильника для производственного помещения

Принципы формообразования Промышленных изделий	Формообразующие признаки	Шкала оценки биполярных признаков эстетического восприятия формы плафона светильника для сценария освещения производственных помещений							Формообразующие признаки
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
Инновационность светильника	современный		1	2	2	4	2		традиционный
Универсальность формы	оригинальный		1	2		2	5		универсальный
Габариты	массивный				3	5	2	1	легкий
Эстетика: художественному образу	приятный	4	2	2	2			1	безобразный
	яркий	1			4		6		обычный

Выбор формы светильника для рабочих помещений посредством шкалы оценивания биполярных понятий [6] и представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Результаты выбора критериев в формообразовании промышленного светильника

Принципы формообразования Промышленных изделий	Формообразующие признаки	Шкала оценки биполярных признаков эстетического восприятия формы плафона светильника для сценария освещения производственных помещений							Формообразующие признаки
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
Инновационность	современный					0,27			традиционный
Универсальность формы	оригинальный					0,63			универсальный
Габариты	массивный					1			легкий
Эстетика: художественному образу	безобразный					1,27			приятный
	яркий					0,64			обычный

Выявленные отношения к качественным характеристикам светосценария в оценке метода семантического дифференциала представлены в эскизе сценария освещения и конструкции плафона потолочного светильника.

Главный принцип в освещении – яркий, мягкий, отраженный, рассеянный свет от мощных светодиодных ламп. Такой сценарий освещения образован в конструкции арматуры потолочного светильника. Светотехнический элемент сформирован на сочетании источни-

ков различной цветовой температуры и дополнительной световой динамике.

Для качественных осветительных характеристик подобных видимому естественному свету предложена LED технология освещения с высокой цветопередачей и светимостью [8]. Это обеспечивается за счет объединения в одном элементе источников: светильник светодиодный встраиваемый мягкого белого света с $T_c = 4000-5500\text{ K}$; мультибелая светодиодная лента с изменяемой цветовой температурой 2500-8000K представлен на рисунке 2.

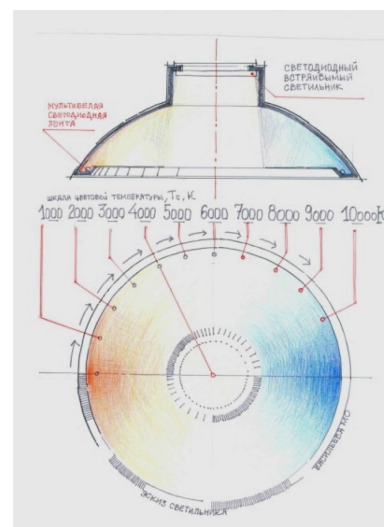
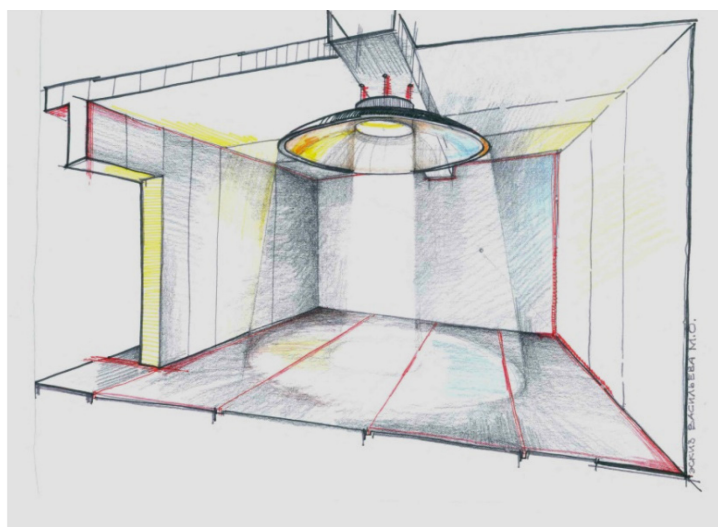


Рис. 2. Вариант разработки сценария комфортного освещения производственного помещения (слева) потолочный светильник «Имитация солнечного света в интерьере» (справа). Эскиз Васильевой М.О.

Представленное изображение - результат оценки восприятия визуально-комфортного светосценария, эскизный этап разработки формообразования светотехнического элемента [7-10].

По результатам исследования выявлены отношения к качественным характеристикам светосценария и дизайну светильника в оцен-

ке критериев восприятия методом семантического дифференциала.

1. Композиционное решение формы плафона светильника заключается в лаконичности художественного образа, приближено к традиционному восприятию.

2. Главный принцип в освещении – яркий, мягкий, отраженный, рассеянный свет от

мощных светодиодных ламп. Такой сценарий освещения образован в конструкции арматуры потолочного светильника.

3. Сценарии освещения помещения для работы и отдыха имеют отличия в проявлении яркости, цветовой температуры и световой динамике. Производственный свет, кроме нормативных параметров, для более комфортного визуально-эмоционального восприятия,

может иметь следующие характеристики: достаточная освещенность; стабильный (неизменяющийся) световой поток; нейтрально-белый или холодный-белый цвет света; незначительную динамику освещения.

4. Результаты представлены в эскизе сценария освещения и конструкции плафона потолочного светильника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синкевич, З.В. Метод семантического дифференциала в социологическом исследовании (опыт применения) [Текст] / З.В. Синкевич // Вестник СПбГУ. – Серия 12. – Социология. – 2016. – вып. 3. – С. 118-127.
2. Зотова, Л.Э.. Социально-психологическая диагностика окружающей среды учебное пособие для студентов [Электронный ресурс] / Л.Э. Зотова, М.Ю. Краева. - Изд-во Академия естествознания. – 2016. – Режим доступа: <https://monographies.ru/en/book/section?id=10996> (дата обращения 26.03.2020.)
3. Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды [Текст] / В.Ф. Рунге. – М.: Архитектура-С, 2011. – 328 с.
4. Гусев, Н.М. Освещение промышленных зданий [Текст] / Н.М. Гусев, Н.Н. Киреев. - Изд. №А-VI-62. – 159 с.
5. Гусев, Н.М. Свет в архитектуре учебное пособие для архитектурных и строительных вузов [Текст] / Н.М. Гусев. – ОНТИ. – 1937. – 211 с.
6. Dieter-Rams-10-правил-хорошего-дизайна. [Электронный ресурс]. – URL: <https://4brain.ru/blog/> (дата обращения 10.12.18.)
7. Кухта, М.С. Особенности создания и восприятия объектов арт-дизайна [Текст] / М.С. Кухта, А.П. Соколов // Дизайн. Теория и практика. – 2013, Вып. 13. – С. 82 – 89.
8. Васильева, М.О. Имитация солнечного света на основе LED технологий в интерьере с купольным потолком [Текст] / М.О. Васильева // Высокие технологии в современной науке и технике (ВТСНТ-2018): материалы VII Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. — Томск, апрель 2019. - С. 113-114.
9. Кухта, М. С. Влияние врожденных моделей организации опыта на формирование визуальных образов [Текст] / М.С. Кухта // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323. – №. 6. – С. 227-230.
10. Кухта, М. С. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников [Текст] / М.С. Кухта, А.П. Соколов, К.Г. Данила // Дизайн. Материалы. Технология. - 2012 - №. 2 (22) - С. 10-14

REFERENCES

1. Sinkevich, Z.V. The method of Semantic Differential in Sociological Research (application experience) [Text] / Z.V. Sinkevich // Bulletin of St. Petersburg State University. – Series 12. – Sociology. – 2016. – vol. 3. – pp. 118-127.
2. Zotova, L.E. Socio-Psychological Manual [Electronic resource] / L.E. Zotova, M. Yu. Kraeva. – Publishing house of the Academy of Natural Sciences. – 2016. – Access mode: <https://monographies.ru/en/book/section?id=10996> (accessed 26 March 2020.)
3. Runge, V.F. Ergonomics in the Environment Design [Text] / V.F. Runge. – M.: Architecture-S, 2011. – 328 p.
4. Gusev, N.M. Lighting of Industrial Buildings [Text] / N.M. Gusev, N.N. Kireev. - vol. №A-VI-62. – 159 p.
5. Gusev, N.M. Light in Architecture: Manual For Architectural and Construction Universities [Text] / N.M. Gusev. – ONTI. – 1937. – 211 p.
6. Dieter-Rams-10-rules-of-good-design. [Electronic resource]. – Available at: <https://4brain.ru/blog/> (accessed 10 December 2018.)
7. Kukhta, M.S. Features of Creation and Perception Produces of Art Design [Text] / M.S. Kukhta, A.P. Sokolov // Design. Theory and practice. – 2013, vol. 13. – pp. 82-89.
8. Vasilieva, M.O. Imitation of Sunlight Based on LED Technology in a Domed Interior [Text] / M.O. Vasilyeva // High Technologies in Modern Science and Technology (HTMST-2018): proceedings of the VII International Scientific and Technical Conference of Young Scientists, Graduate Students and Students. – Tomsk, April 2019. – pp. 113-114.
9. Kukhta, M.S. Influence of Congenital Models of the Experience Organization on Visual Image Formation [Text] / MS. Kukhta // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. – 2013. – vol. 323. – no. 6. – pp. 227-230.
10. Kukhta, M.S. Analysis of Shaping in Decorative Lamp Design [Text] / MS. Kukhta, A.P. Sokolov, K.G. Danila // Design. Materials. Technology. – 2012. – no. 2 (22). – pp. 10-14.

Ссылка для цитирования:

Кухта, М.С. Оценка критериев визуально-комфортного сценария освещения производственного помещения методом семантического дифференциала / М.С. Кухта, М.О. Васильева // Эргодизайн. – 2021 - №1 (11). – С. 57-63. - DOI: 10.30987/2658-4026-2021-1-57-63.

Сведения об авторах:

Кухта Мария Сергеевна
Томский политехнический университет
Д.ф.н, профессор
E-mail: kuhta@tpu.ru
ORCID

Васильева Марианна Олеговна
Томский политехнический университет
аспирант
E-mail: kuhta@tpu.ru
ORCID

Abstracts:

M.S. Kukhta
Tomsk Polytechnic University
Doctor of Philosophy, Professor
E-mail: kuhta@tpu.ru
ORCID

M.O. Vasilyeva
Tomsk Polytechnic University
Post graduate student
E-mail: kuhta@tpu.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 10.02.2021 г.

Рецензент: д.пс.н., профессор
Брянского государственного технического университета
главный редактор журнала «Эргодизайн»
Спасенников В.В.

Статья принята к публикации после доработок 10.03.2021 г.