

ВАСИЛЬЕВА М. О.
КУХТА М. С.

Принципы разработки световых сценариев: управление светом в интерьере



**Васильева
Марианна
Олеговна**

аспирантка Отделения
материаловедения
Инженерной школы
новых производственных
технологий Национального
исследовательского
Томского политехнического
университета

e-mail: marrian@sibmail.com

Рассмотрены вопросы обеспечения зрительного комфорта интерьерного пространства, условий эффективной деятельности и улучшения качества жизни человека в разработке искусственного освещения интерьеров. Представлен междисциплинарный подход в конструировании на примере бытовых светильников (потолочный светильник комбинированного освещения, торшер-трансформер декоративного света) с использованием основных принципов формообразования и концептуального построения светового сценария.

Ключевые слова: видимая среда, дизайн интерьеров, искусственное освещение, световой сценарий, светодиодный светильник, элементы управления в бытовых светильниках.

VASILEVA M. O., KUKHTA M. S.

THE BASIC PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF LIGHTING SCENARIOS: THE CONTROL OF LIGHT IN INTERIOR DESIGN

The questions of providing visual comfort of interior space, conditions of effective activity and improving the quality of human life in the development of artificial interior lighting. An interdisciplinary approach is presented in the construction of household lamps (ceiling lamp of combined lighting, floor lamp-transformer with decorative light) using the basic principles of shaping and conceptual construction of the light scenario.

Keywords: visible environment, interior design, artificial lighting, svetareni, led downlight, led controls in household lamps.



**Кухта
Мария
Сергеевна**

доктор философских наук,
профессор Отделения
материаловедения
Инженерной школы
новых производственных
технологий Национального
исследовательского
Томского политехнического
университета

e-mail:
eukuh@mail.tomsknet.ru

Актуальность создания визуально-комфортной искусственной среды обусловлена возрастающей потребностью общества в создании гармоничных условий обитания. В основе дизайнерских задач стоит междисциплинарный подход, что позволяет определять требования к архитектонике и освещению интерьерного пространства, применяемым технологиям и разрабатываемому оборудованию [8, 7].

Одним из востребованных направлений в создании комфортной видимой среды является построение дизайн-сценариев искусственного освещения интерьеров. Искусственный свет позволяет решать несколько задач:

- **увеличение** продолжительности рабочего времени;
- **сохранение** физиологического и психоэмоционального здоровья человека;
- **эстетика** внутреннего пространства [8, 10].

Представленные в статье дизайн-предложения светосценариев, идеи конструкций осветительных приборов и элементы управления основываются на научно-технических дости-

жениях в области электротехники, применении базовых методов проектирования, видеоэкологии, эргономики, опыте передовых светотехнологий [10].

Для исследования гипотезы построения благоприятной инвариантной видимой среды применялся метод имитационного моделирования, способствующий пониманию и оценке целостного решения дизайна освещения интерьеров, не прибегая к экспериментам на реальном объекте. В качестве примеров рассматриваются идеи формообразования бытовых светильников, отвечающих современным техническим, эстетическим и эргономическим требованиям, а специфика их световых сценариев позволяет выстраивать комфортное визуальное пространство [3].

Современная искусственная среда, в отличие от природной, образует экосистему, которая противоречит законам естественного зрительного восприятия [8, 7]. Поэтому в дизайне интерьеров необходимо учитывать требования, направленные на сохранение психофизиологического и эмоционального здоровья человека.

Именно искусственная среда, по мнению В. А. Филина, породила проблему видеоэкологии, ставшую актуальной во второй половине XX в. Он одним из первых стал рассматривать окружающую видимую среду как экологический фактор [10].

Первыми специалистами, обратившими внимание на возможности создания благоприятных видимых пространств, были Р. Арнхейм (1974), Е. Л. Беляева (1977), Г. Г. Азгальдов (1978), И. И. Середнюк (1979), К. Линч (1982); вопросы психологии зрительного восприятия представлены в методах решения эргономических задач В. Ф. Рунге (1997) [10, 18]. Осуществляя разработку искусственной среды, необходимо опираться на принципы организации искусственного освещения [4].

В дизайне световых сценариев применялся подход, основанный на принципах Дитера Рамса — выдающегося немецкого дизайнера XX в. Он утверждал, что дизайн-продукт в использовании потребителя должен быть функциональным, эстетичным, честным, а отличительными принципами его являются инновационность, универсальность, эргономичность, утилитарность, экологичность и востребованность [3, 11].

Основными факторами зрительного комфорта жилой среды являются архитектоника внутреннего пространства и освещение. Так, пространственные решения помещений с купольными потолками показывают, что восприятие закругленных форм дает зрительную легкость, «воздушность» независимо от высоты и пропорций пространства. В случае, если такое конструктивное решение в интерьере необходимо, но не осуществимо, посредством искусственного освещения можно построить зрительную иллюзию купольного потолка [5].

Другой фактор зрительного комфорта — это естественное освещение. Современные светотехнологии дают возможность воссоздать свет солнца, свет ясного неба, пламя огня и применить их имитацию в освещении внутренних пространств [2]. С помощью специальной формы светильников, используя передовые LED-элементы, можно моделировать в интерьере поток света, близкий по своим характеристикам к естественному. Такое решение можно считать инновационным, так как данного типа светильники на сегодняшний день могут обеспечивать технические, эргономические, экологические и производственные требования [19]. Эффект можно использовать и как художественный прием в декорировании интерьеров [4, 19].

Аналогом для разработки замысла светосценария иллюзии пространства с округлой геометрической формой потолка может служить уникальное жилище юрты у кочевников Центральной Азии, Монголии и некоторых народов Сибири, конструктивно-техническое устройство которой имеет отличительную особенность — тундук, конструктивный элемент, увенчивающий купол юрты в виде решетчатой крестовины, вписанной в круг [1] (Иллюстрация 1).

Именно тундук стал основой замысла формообразования потолочного бытового светильника комбинированного освещения. Форма конструкции универсальна, технические и эстетические характеристики позволяют адаптировать ее к современному интерьеру [18].

Разработан эскиз арматуры потолочного светильника, который создаст ощущение присутствия купольного потолка в прямоугольном пространстве [5, 17]. Осветительная часть и абажур, который имеет круглую форму, позволяют световому потоку имитировать тундук, создавая эффект купольного потолка с отверстием. Декоративное покрытие стальной арматуры может быть выполнено из натурального войлока или синтетического материала, устойчивого к нагреванию (Иллюстрация 2).



Иллюстрация 1. Конструкция для купола тувинской юрты. Фото М. С. Кухта

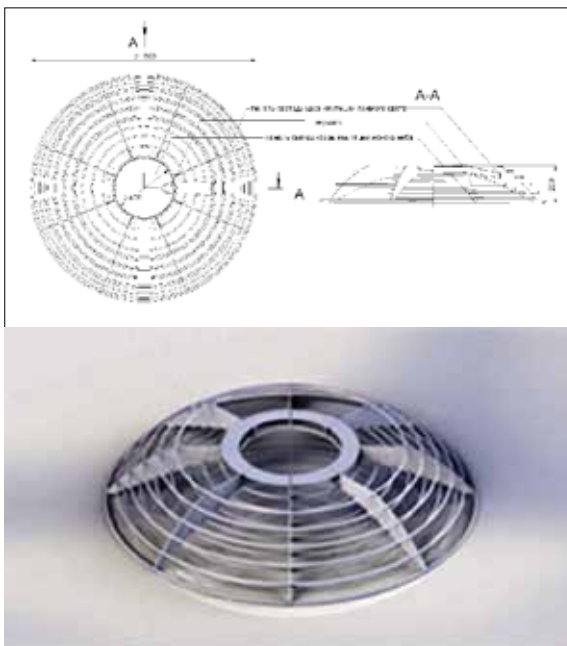


Иллюстрация 2. Схематический чертеж светильника. Эскиз С. В. Манхоева, магистранта ТПУ. Руководители: М. С. Кухта, М. О. Васильева [17]

В центре арматуры имеется емкость для размещения световых LED-элементов с двумя сценариями освещения: имитация света неба, имитация солнечного света. Главные характеристики светильников LED — возможность создания необходимого светового эффекта, долговечности, возможность размещения светозащитных элементов в относительно небольшом пространстве конструкции светильника — позволяют в полной мере донести дизайнерский замысел [16, 18].

Представленная форма светильника отвечает требованиям универсальности, может быть использована в специальных конструктивных решениях пространства интерьеров или в стандартной комнате. Вариативность композиционного освещения жилой комнаты, световые сценарии обеспечивают специальные осветительные режимы в различной интерьерной стилистике и назначении (Иллюстрация 3).



Иллюстрация 3. Дизайн-концепция светосценария интерьера жилой комнаты посредством бытового светильника комбинированного освещения. Эскиз С. В. Манхоева, магистранта ТПУ. Руководитель М. О. Васильева

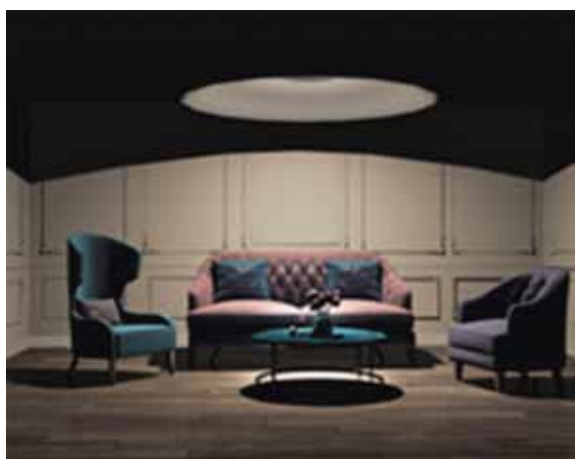


Иллюстрация 4. Дизайн-сценарий имитации с использованием потолочного светильника в помещениях различного назначения: гостиной в художественной мастерской. Эскизы студентов Е. К. Овсянниковой, В. Э. Канаева. Руководитель М. О. Васильева



Иллюстрация 5. Применение дизайн-сценария имитации естественного освещения и купольного потолка в спальне. Эскизы студентов Е. М. Медведевой, А. С. Воронянской. Руководитель М. О. Васильева

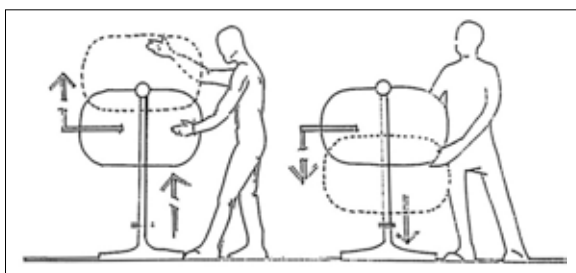
Выбор цветовой температуры производился согласно диапазону светодиодных элементов. Для имитации цвета солнца параметры световой температуры составляют 5000 К, ясного голубого неба в зимнее время года — 15000 К. Применяя в приборе светодиоды белого цвета с цветовой температурой от 2600 К до 8000 К, можно осуществить заданный диапазон и применить специальный светофильтр для имитации неба [2, 5].

Контроль в управлении светом представленного бытового прибора — одно из основных требований к его эксплуатации. Поскольку в его идее заключены особые

светосценарии, управление необходимо подчинить техническим характеристикам источников света. Анализируя возможные элементы управления в светильнике, можно определить, что наиболее эргономичным является двухпозиционный настенный клавишный выключатель. Применение диммера для работы светодиодов типа TML нецелесообразно по техническим характеристикам, однако, используя в данной конструкции светодиодные ленты, диммеры обеспечат плавность переключения режимов. Пожалуй, это является главным недостатком в его работе, поскольку элементы типа TML не диммируются [18].



Иллюстрация 6. Эргономический принцип формообразования бытового светильника-торшера и выбора элемента управления. Эскиз магистрантки ТПУ А. В. Цыгловой. Руководитель М. О. Васильева



Иллюстрации 7. Схема трансформации интерьерного светильника-торшера (слева). Эргономическая задача выбора элемента управления в светильнике-торшере (справа). Эскиз М. О. Васильевой

Универсальность применения такого светильника представлена в визуализациях интерьеров различного назначения на Иллюстрациях 4, 5.

В дизайне световых сценариев важным является принцип эргономического обеспечения: характеристики направленности, яркости, светового потока, эргономика элементов контроля и управления светом [6]. Для определения выбора типа конструкции таких элементов также необходимо осуществлять комплексный подход к проектированию бытового светильника. Так, в формообразовании светильника-торшера, изображенного на Иллюстрации 6, наиболее эргономичным решением элемента включения/выключения выбрана педаль-клавиша, которая обеспечивает удобство в эксплуатации [14].

При рассмотрении эргономических задач проектирования и технического предложения формообразования светильника-торшера (формы, размера, принципа действия и трансформации, выбора типа источников света, конструктивного решения, материалов изготовления, целостного образа) особое внимание уделялось элементу управления, который наиболее соответствует требованиям удобной досягаемости и комфортной тактильной рабочей поверхности элемента управления [1, 14].

Выбор и размещение элемента управления основывался на следующих конструктивно-технических особенностях торшера:

- назначение индивидуального бытового использования;
- использование источников света LED типа TML;
- функция не подразумевает экстренного включения/выключения;
- удобство эксплуатации светильника при трансформации стойки и размещения лампы по высоте.

Для контроля и управления данным бытовым прибором были рассмотрены возможные варианты элементов управления: диммер, кнопка включения, ножная педаль-клавиша [9].

Дизайн-идея такого светильника предполагает его трансформацию, позволяющую перемещать абажур по высоте в зависимости от потребности в выборе режима освещения комнаты у пользователя. Особенностью данного предложения является то, что конструкция стойки торшера смоделирована с учетом регулирования размещения лампы по высоте от поверхности пола, при этом он может использоваться как светильник верхнего и нижнего уровня подсветки (Иллюстрация 7). Размещение элемента контроля-управления возможно только на массивном основании его конструкции.

Эргономический принцип проектирования в обеспечении выбора и размещения элемента управления основывался на конструктивно-технических особенностях светильника-торшера:

- назначение индивидуального бытового использования (декоративное освещение);
- не подразумевает экстренного включения/выключения (не имеет особых требований к нахождению элемента);
- трансформируемая стойка, изменение размещения лампы по высоте [13, 15].

Основные критерии выбора типа элемента для управления светом представлены в Таблице 1.

Для управления данным осветительным прибором решено использовать ножную педаль включения, располагающуюся на основании стойки торшера [16]. Этот вариант управления представляется простым и удобным в использовании переключателя с точки зрения эргономики, так как:

- может управляться ногой и рукой;
- свободно размещение по габаритам в основании стойки;
- легко определяется на поверхности основания стойки тактильно;
- располагается в наиболее статичной части конструкции торшера;
- при трансформации светильника не затрудняет его функциональности.

Таблица 1. Основные критерии выбора типа элемента для управления светом

Тип элемента управления бытовым светильником	Применительно к LED-технологиям	Стоимость обеспечения в применении	Размещение в пространстве формы светильника	Эргономика	Тактильные ощущения
Диммер	Возможно применение с учетом специфики световых элементов, не в случае светодиодов типа TmI	Высокая	В основании	Нарушает композиционный замысел, размещение на теле торшера неудобно	Нескользящее покрытие [13]
Кнопка «пуск»	Возможно	Доступная	В основании, выступающий элемент, нарушает целостность композиционного замысла	Возможно использовать элемент определенных размеров для нажатия ступней	Размер формы достаточный для нажатия ступней ноги [3]
Педаль-клавиша	Возможно	Доступная	В основании, стилизация под общую форму	Наилучший вариант	Нескользящая поверхность педали, размер [3, 12]

Заключение

Для разработки визуально-комфортного пространства интерьера необходимо использовать имеющийся опыт и современный взгляд на архитектуру внутренних пространств посредством традиционных и передовых дизайнерских технологий. Решение эргономических задач в области видеоэкологии, искусственного освещения, управления светом позволяет создавать благоприятные видимые внутренние пространства, что улучшает эстетическое и психоэмоциональное восприятие интерьера в целом [8, 18].

Изменившиеся экономические и социальные условия требуют профессионального — дизайнерского подхода к проектированию и воплощению конструкторских идей, отвечающих традиционным и современным представлениям об эстетике интерьера. Междисциплинарный подход в проектировании искусственной среды, передовые светотехнологии, основные принципы, определяющие «хороший дизайн», позволяют создавать визуальный комфорт. Эргономика управления светом определяет улучшение качества зрительной работы и качества получаемого от жизни удовольствия [15, 19]. В проектировании подобных объектов необходимо учитывать эргономические требования, практичность контактных элементов, характеристику источников света, производственную составляющую [12].

Список использованной литературы

- 1 Амельченко А. Л. Юрта — идеальная версия древнейшего мобильного жилища (история и перспективы развития) / А. Л. Амельченко, Е. Н. Поляков // *Gaudeamus igitur*. Науч. журн. Томск. ин-та бизнеса, 2017. № 1. — С. 21–27.
- 2 Васильева М. О. Светодизайн интерьера: традиции и современность / М. О. Васильева, М. С. Кухта // *Вестн. СПГУТД. Дизайн. Материалы. Технология*, 2018. № 4 (52). — С. 35–41.
- 3 Васильева М. О. Этнотехнологии в создании современного дизайн-сценария освещения жилого пространства / М. О. Васильева, С. В. Монхоев // *Актуальные проблемы исследования этноэкологических и этнокультурных традиций народов Саяно-Алтая: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. молодых*

ученых, аспирантов и студентов, 26–29 июня 2018 г. — Кызыл, 2018.

- 4 Городков А. В. Экология визуальной среды : учеб. пособие / А. В. Городков, С. И. Салтанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Изд-во «Лань», 2013. — 192 с.
- 5 Козловская В. Б. Электрическое освещение : учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. — Минск: Техноперспектива, 2011. — 543 с.
- 6 Крохалев В. С. Инновации и традиции в культуре на примере деятельности промышленных дизайнеров // *Вестн. Восточно-Сибирской открытой академии*, 2012. № 5 [Электронный ресурс]. — URL: vsoa.esrae.ru/169–687 (дата обращения: 29.01.2019).
- 7 Кузякова А. А. Дизайн корпуса лампы для светотерапии: бакалаврская работа / Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т (ТПУ), Ин-т кибернетики (ИК), Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна (ИГПД); науч. рук. Ю. П. Хмелевский. — Томск, 2017.
- 8 Рунге В. Ф. Человеческий фактор в дизайн-проектировании // *Дизайн ревю. Информ. науч.-практ. журн.*, 2016. № 1. — С. 25–34.
- 9 Рунге В. Ф. Эргономика и оборудование интерьера : учеб. пособие. — М.: Архитектура-С, 2004. — 160 с.
- 10 Сазонова С. Выключатели МЕС. Рекомендации по выбору // *Компоненты и технологии (науч. журн.)*, 2011. № 1. — С. 48–51.
- 11 Терещенко Г. Ф. Эволюция художественного образа в дизайне интерьера // *Культурная жизнь Юга России*, 2016. № 3 (62). — С. 49–52.
- 12 Филин В. А. Видеоэкология. Что для глаз хорошо, что — плохо. — М.: МЦ «Видеоэкология», 1997. — 512 с.
- 13 A Simple Experiment to Analyze Light Sources — Ocean Optics [Electronic resource] // Ocean Optics, 2017. — URL: <https://oceanoptics.com/simple-experiment-analyze-light-sources/> (accessed: 11.05.2018).
- 14 Borisuit A. et al. Effects of realistic office daylighting and electric lighting conditions on visual comfort, alertness and mood // *Light. Res. Technol*, 2015. Vol. 47. № 2. — P. 192–209.
- 15 Engineering Tool Box. Illuminance — Recommended Light Levels [Electronic resource] // Engineering ToolBox,

2016. — URL: http://www.engineeringtoolbox.com/light-level-rooms-d_708.html (accessed: 11.05.2018).
- 16 Kukhta M. S. et al. Stylization levels of industrial design objects // J. of Physics: Conference Series, 2017. Vol. 803. Article number 012082. — P. 1–5.
 - 17 Kukhta M. S. et al. LED-technologies for bright light therapy // J. of Physics: Conference Series, 2018. Vol. 1015. — P. 1–5.
 - 18 Perez R. All-weather model for sky luminance distribution-Preliminary configuration and validation / R. Perez, R. Seals, J. Michalsky // Sol. Energy, 1993. Vol. 50. № 3. — P. 235–245.
 - 19 Queen Mary University of London. Spectrum of Sunlight [Electronic resource]. P. 1–18. — URL: http://www.eecs.qmul.ac.uk/~tb300/pub/Images/Spectrum_of_Sunlight_en.pdf (accessed: 11.05.2018).
 - 14 Borisuit A. et al. Effects of realistic office daylighting and electric lighting conditions on visual comfort, alertness and mood // Light. Res. Technol, 2015. Vol. 47. № 2. — P. 192–209.
 - 15 Engineering Tool Box. Illuminance — Recommended Light Levels [Electronic resource] // Engineering ToolBox, 2016. — URL: http://www.engineeringtoolbox.com/light-level-rooms-d_708.html (accessed: 11.05.2018).
 - 16 Kukhta M. S. et al. Stylization levels of industrial design objects // J. of Physics: Conference Series, 2017. Vol. 803. Article number 012082. — P. 1–5.
 - 17 Kukhta M. S. et al. LED-technologies for bright light therapy // J. of Physics: Conference Series, 2018. Vol. 1015. — P. 1–5.
 - 18 Perez R. All-weather model for sky luminance distribution-Preliminary configuration and validation / R. Perez, R. Seals, J. Michalsky // Sol. Energy, 1993. Vol. 50. № 3. — P. 235–245.
 - 19 Queen Mary University of London. Spectrum of Sunlight [Electronic resource]. P. 1–18. — URL: http://www.eecs.qmul.ac.uk/~tb300/pub/Images/Spectrum_of_Sunlight_en.pdf (accessed: 11.05.2018).

Spisok ispol'zovannoj literatury

- 1 Amel'chenko A. L. Yurta — ideal'naya versiya drevneyshego mobil'nogo zhilishcha (istoriya i perspektivy razvitiya) / A. L. Amel'chenko, E. N. Polyakov // Gaudeamus igitur. Nauch. zhurn. Tomsk. in-ta biznesa, 2017. № 1. — S. 21–27.
- 2 Vasil'eva M. O. Svetodizajn inter'era: tradicii i sovremennost' / M. O. Vasil'eva, M. S. Kuhta // Vestn. SPGUTD. Dizajn. Materialy. Tekhnologiya, 2018. № 4 (52). — S. 35–41.
- 3 Vasil'eva M. O. Ehtnotehnologii v sozdanii sovremennogo dizajn-scenariya osveshcheniya zhilogo prostranstva / M. O. Vasil'eva, S. V. Monhiov // Aktual'nye problemy issledovaniya ehtnoekologicheskikh i ehtnokul'turnykh traditsiy narodov Sayano-Altaya: materialy V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh, aspirantov i studentov, 26–29 iyunya 2018 g. — Kyzyl, 2018.
- 4 Gorodkov A. V. Ehkologiya vizual'noj sredy : ucheb. posobie / A. V. Gorodkov, S. I. Saltanova. — 2-e izd., pererab. i dop. — SPb.: Izd-vo «Lan'», 2013. — 192 s.
- 5 Kozlovskaya V. B. Ehlektricheskoe osveshchenie : uchebnik / V. B. Kozlovskaya, V. N. Radkevich, V. N. Sacukevich. — Minsk: Tekhnoperspektiva, 2011. — 543 s.
- 6 Krohalev V. S. Innovacii i tradicii v kul'ture na primere deyatel'nosti promyshlennykh dizajnerov // Vestn. Vostochno-Sibirskoy otkrytoj akademii, 2012. № 5 [Elektronnyj resurs]. — URL: vsoa.esrae.ru/169-687 (data obrashcheniya: 29.01.2019).
- 7 Kuzyakova A. A. Dizajn korpusa lampy dlya svetoterapii: bakalavrskaya rabota / Nac. issled. Tomsk. politekhn. un-t (TPU), In-t kibernetiki (IK), Kafedra inzhenernoj grafiki i promyshlennogo dizajna (IGPD); nauch. ruk. Yu. P. Hmelevskij. — Tomsk, 2017.
- 8 Runge V. F. Chelovecheskij faktor v dizajn-proektirovanii // Dizajn revyu. Inform. nauch.-prakt. zhurn., 2016. № 1. — S. 25–34.
- 9 Runge V. F. Ehrgonomika i oborudovanie inter'era : ucheb. posobie. — M.: Arhitektura-S, 2004. — 160 s.
- 10 Sazonova S. Vyklyuchateli MES. Rekomendacii po vyboru // Komponenty i tekhnologii (nauch. zhurn.), 2011. № 1. — S. 48–51.
- 11 Tereshchenko G. F. Ehvol'yuciya hudozhestvennogo obraza v dizajne inter'era // Kul'turnaya zhizn' Yuga Rossii, 2016. № 3 (62). — S. 49–52.
- 12 Filin V. A. Videoehkologiya. Chto dlya glaz horosho, chto — ploho. — M.: MC «Videoehkologiya», 1997. — 512 s.
- 13 A Simple Experiment to Analyze Light Sources — Ocean Optics [Electronic resource] // Ocean Optics, 2017. — URL: <https://oceanoptics.com/simple-experiment-analyze-light-sources/> (accessed: 11.05.2018).

Vasileva M.

post-graduate Student of the Department of materials science of the Engineering school of new production technologies of the national research Tomsk Polytechnic University

Kukhta M.

doctor of philosophy, Professor of the Department of materials science of the Engineering school of new production technologies of the national research Tomsk Polytechnic University