

DOI: 10.34031/article_5cff7606d6e6b2.04768648

¹Хомякова Ю.Р., ^{1,*}Вовженяк П.Ю.¹Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46

*E-mail: polina.vov@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВЕТОДИЗАЙНЕ

Аннотация. Свет – это художественный инструмент, который позволяет создавать уникальную коллекцию разнообразных образов одного и того же здания. Цель исследования. Выявить возможности светодизайна в настоящем, исходя из представленных в продаже осветительных приборов. Определить, всегда ли источники света используются рационально, как можно избежать их безграмотной эксплуатации. Методы исследования. По средствам анализа световой среды городов России выявлена проблема множественных световых загрязнений. Основными причинами этого можно назвать невежество современных специалистов в сфере светодизайна, а также отсутствие регулирования данной отрасли со стороны государства. Результаты исследования. Выявлены технические возможности светодизайна в современной архитектуре, типы подсветки, которую позволяют создать имеющиеся на рынке осветительные приборы, предложены пути устранения такого явления, как световое загрязнение. Потенциал такой сферы, как светодизайн, скудно раскрыт на улицах современных городов. Воспитав новую школу мастеров, искусно владеющих цветом, города по всему миру преобразятся, заиграют новыми красками, преобразятся в вечернее время суток на радость зрителю, ведь техника, которую мы имеем, уже может позволить нам такое великолепие.

Ключевые слова: светодиодный, светодизайн, освещение, подсветка, использование.

Введение. Вспомнив о первоначальном назначении искусственного освещения, можно заметить, что сфера его применения заметно расширилась к 21 веку. Если изначально неприродный свет помогал людям осуществлять жизнедеятельность в темное время суток, то сейчас он используется и в ином направлении. С его помощью можно создать специфичный, отличный от дневного зрительный образ архитектурной формы.

С развитием такой сферы как светодизайн, создание правильного образа ночного города становится одной из важнейших задач для архитекторов и дизайнеров по всему миру. Ведь в процессе разработки освещения того или иного объекта необходимо учитывать как целостность эстетического образа, так и функциональность освещения, способность света влиять на работоспособность, комфорт и зрительное восприятие [1].

Бесспорно, данное переосмысление функционального аспекта света связано с научно-техническим развитием отрасли производства светового оборудования. Целью данного исследования становится изучить типологию приборов, применяемых в данной отрасли. Современный рынок настолько велик, что создает безграничные возможности для создания уникальной световой среды. Но, к сожалению, в условиях нынешних городов мы наблюдаем нерациональное использование световых ресурсов: загрязнение световой среды, неграмотное формирование светового

пространства, «черные дыры» в общем образе города, не освещенность жилых массивов и многое другое.

Это связано с неразвитостью такого явления как световая культура. Должна формироваться ее методологическая база с понятийным аппаратом, должны составляться основные принципы развития, наборы профессиональных критериев оценки. Световая культура пока стихийно формируется в фоне архитектуры в наступивший «век света». Для ее упорядочивания ведется огромная работа как за рубежом, так и в России. По всей стране в архитектурных институтах открываются кафедры светодизайна, с намерением воспитать у студентов чувство света, подобно чувству цвета и пропорций.

А для тех, кто не имеет возможности получить представление о свете в рамках высшего образования, открываются школы светодизайна, проходят обучающие форумы, в интернете доступны исследования отечественных и иностранных архитекторов по данной проблеме. Также проходит множество конкурсов. Один из них – «Российский светодизайн», ставший неотъемлемой частью ежегодной выставки «Moscow Interlight powered by light+building». Он организован для поощрения людей и компаний, которые ставят целью своей деятельности сделать освещение не только эффективным и современным, но и эстетичным, комфортным и украшающим нашу жизнь. Данный конкурс помогает выявлять талантливых светодизайнеров и повышает статус

российского дизайна освещения. Конкурс «Российский светодизайн» был впервые организован в 2001 году.

Российская и зарубежная практика использования основных типов ночного освещения. Сложно представить современный город без какого-либо ночного освещения. Привычные фонари вдоль автомобильных дорог и тротуаров дополняются подсветкой фасадов зданий. Это не только помогает удобству передвижения и ориентации в ночное время суток, но постепенно становится искусством. Эта сфера не так нова, как может показаться. Термин «Lichtarchitectuur» впервые был употреблен в 1906 г. писателем-утопистом П. Ширбартом, а расшифрованный в 1926 г. немецким светотехником И. Тейхмюллером. Еще с начала прошлого века люди начали задумываться о том, что свет – не просто «факел» для человека, но и элемент архитектуры, овладев которым можно создавать необычайные художественные образы в ночное время суток, придавая второе дыхание городу, который мы видим днем [2].

Картины, которые светодизайнеры создают на улицах современных городов, просто поражают. Использование необычных осветительных приборов, многоуровневой подсветки, лазерного шоу и многих других приемов позволяют добиться потрясающего эффекта. Несомненно, подобное управление световыми волнами стало возможно благодаря технологическому прогрессу. Рынок световых приборов сейчас настолько велик, что, заглянув в первый попавшийся интернет-магазин, вы сможете просмотреть более 10 000 позиций.

Если говорить о типах освещения, создаваемых с помощью доступной техники, для подсветки экстерьера используют четыре основных приема освещения фасадов зданий.

1. Локальное (акцентное). Этот принцип гласит, что главное – детали. Светом обычно выделяют лепнину, фриз, оконные проемы, карнизы, балконы, арки, своды, колонны. Необходимо подчеркнуть самые выразительные элементы здания, не утратив его целостности. Для данного принципа характерно использование мягкого света. Эту идею можно реализовать с помощью линейных светодиодных светильников средней и малой мощности с узким лучом, которые являются альтернативой громоздким линейным люминесцентным лампам. А для освещения вытянутых объектов следует использовать светодиодные прожекторы с узким лучом.

2. Контурное. Выделяет и подчеркивает контур объекта. Выявляет архитектурную форму сооружения. Подсвечивать можно не только га-

бариты, но и обрисовать различные элементы фасада, если таковые имеются, чтобы подчеркнуть



Рис. 1. Пример локального освещения. Львовский театр оперы и балета

всё-таки особенности здания. В то же время, контурная подсветка позволяет скрыть невыгодные элементы.

Часто можно встретить здания, особенно современные, которые имеют мало выразительных элементов, они в основном плоские, имеют много окон. Поэтому создание простого контура является наиболее выигрышным вариантом. Данный молодой прием освещения находит все большее применение в последнее время [3].



Рис. 2. Пример контурного освещения. Мост в Дубае

Как правило, для данного типа освещения применяют современные эффективные источники света: светодиодные ленты (гибкие длинные ленты, на которых вмонтированы светодиоды), дюралайт (светодиодная гирлянда), гибкий неон (имеет преимущества перед неоновыми лампами за счет гибкости и прочности), люминесцентные лампы.

3. Заливающее. Для освещения значительных культурно-исторических памятников, архитектурных ансамблей, отдельно стоящих общественных зданий и сооружений, рекомендуется общее заливающее освещение — оно подчеркнет

величественность объекта и целостность композиции. Этот прием позволяет выделить здания и комплексы на общем фоне благодаря яркости и контрастности фасадной подсветки [1].

Как правило, для этого на некотором расстоянии от объекта устанавливаются мощные широкоугольные светильники прожекторного типа (галогенные, металлогалогенные, светодиодные), свет которых равномерно распределяется по всему зданию. Использование светодиодных RGB прожекторов позволяет сделать этот прием еще более действенным за счет применения цветной подсветки или эффекта перетекания одного цвета в другой. Чтобы такая подсветка не ослепляла, используют осветительные приборы с рефлектором или плафоном. Заливающую подсветку не стоит применять для домов с явными дефектами, так как недостатки будут бросаться в глаза.

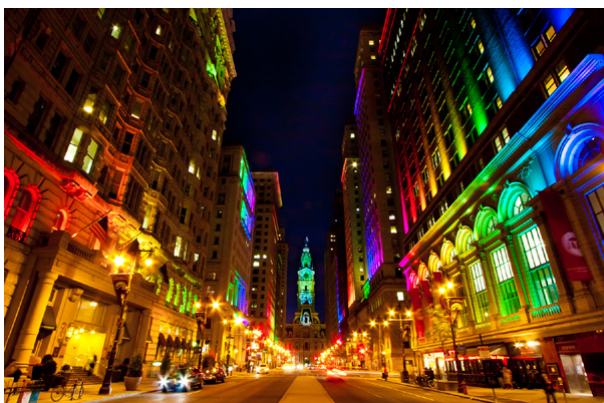


Рис. 3. Пример динамического освещения.
Филадельфия

4. Динамическое. Включает применение программируемых RGB светильников. Это популярный метод, обладающий массой преимуществ. Работу архитектурной подсветки фасадов программируют относительно времени года, погодных условий, присутствия человека или даже в такт музыке [13].

Можно заметить, что самым употребляемым средством освещения выявлены светодиодные светильники. Так давайте разберем, чем же они заслужили такую популярность. Светодиодные светильники имеют ряд преимуществ:

- Они потребляют в несколько раз меньше электроэнергии по сравнению с приборами, в которых используются обычные лампы, поэтому являются экономичными.
- Светодиодные светильники имеют гораздо более высокий ресурс, чем лампы накаливания (светодиод стандартного типа в среднем работает 100 000 часов). Большое значение имеет и стойкость светодиодов к механическим воздействиям.
- Использование светодиодных приборов позволяет избежать эффекта ослепления.

- Устройства на основе светодиодов характеризуются полным отсутствием мерцания, чего нельзя сказать, например, о лампах дневного света.

- Светодиодные светильники абсолютно безопасны в связи с отсутствием риска поражения электротоком, а также потому, что излучение от этих устройств не представляет угрозы для здоровья человека.

- Светодиоды могут эксплуатироваться в широком диапазоне температур окружающего воздуха (от -60 до +40 °C).

- RGB светильники. Это светодиоды красных, зеленых и синих цветов, при смешении которых можно получить множество оттенков. Т.е. светодиоды могут обеспечить цветное изображение на фасаде.

- Светодиоды могут управляться электроникой, с помощью компьютера можно задавать различные цветовые и временные программы работы как отдельных светильников, так и систем освещения, создавая всевозможные динамические и световые эффекты.

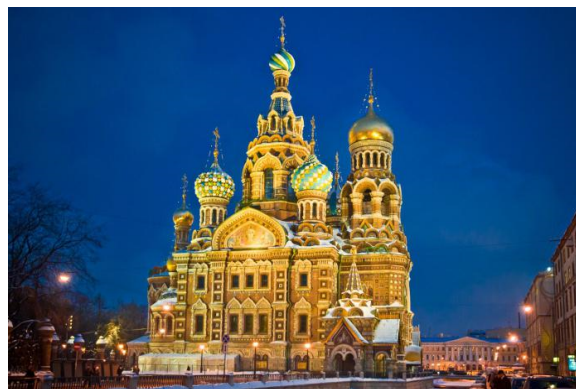


Рис. 4. Пример заливающего освещения.
Спас-на-крови в Санкт-Петербурге

Анализ стратегий развития технических возможностей светодизайна. В связи с огромным количеством плюсов светодиодных источников освещения данная сфера продолжает стремительно развиваться. Одна из последних разработок - ультратонкая светодиодная лампа SLIMSTYLE. Уменьшение микросхем драйверов, то есть устройств питания светодиодов, позволяет создавать крошечные светильники. Что расширяет поле деятельности для дизайнеров и позволяет экономить производителям. На мой взгляд, данная инновация найдет широчайшее применение в светодизайне интерьеров. Говоря об интерьерах, стоит отметить, что в этой отрасли в моду вошли лампы Эдисона всех форм и размеров [1].

Возвращаясь к освещению экстерьера, хочется упомянуть такую новинку, как светодиодная тротуарная плитка. Данное оборудование удобно в использовании: по размерам светодиодная плитка соответствует обычной, также по спецзаказу возможно изготовление плитки различных форм и размеров. Светодиодная тротуарная плитка имеет полное разнообразие цветовой палитры: теплый, нейтральный, холодный оттенки белого, красный, синий, зеленый, желтый цвета, а также RGB. Эта новинка позволяет преобразовать пешеходную зону в абсолютно уникальное пространство, при этом она не утрачивает свою функциональность и помогает ориентироваться людям в ночное время суток [4]. Помимо этого, существуют грунтовые и подводные светильники LED. Грунтовые широко применяются в освещении тротуаров, тоннелей, парков, садов. Они могут использоваться в качестве декоративной подсветки, а также служить самостоятельными источниками освещения. Они встраиваются в бетон, асфальт, тротуарную плитку и брусчатку. Подводные же светильники используются для подсветки фонтанов, искусственных прудов и водопадов, бассейнов, ледовых фигур, аквариумов. Они могут располагаться не только под водой, но и на ее поверхности, на берегу и даже в мягком грунте.

Также последним словом техники можно объективно считать «умное» освещение. А точнее- светодиодные светильники, оснащенные разнообразными датчиками (движения, освещенности, но влажности воздуха и др). Подобные приборы сочетаются с разнообразными информационными системами (смартфоны, компьютеры и др.), образуя «умную» сеть [11]. Данное изобретение нашло свое применение в индивидуальных домах, помогая хозяевам, активно использующим гаджеты, контролировать свой дом на удалении, управлять всей адаптированной под

это техникой на расстоянии. Также производители поработали над «интеллектом» данных светильников. Благодаря специальным датчикам они смогут отслеживать движения человека, согласую с ними интенсивность освещения, выключаться, когда человек выходит из помещения, регулировать яркость.

Но данное изобретение не осталось в залах «четырех стен» и шагнуло на улицы городов. «Умное» освещение на городских улицах позволит контролировать использование электроэнергии и экономить ее. Так, привычные уличные фонари можно использовать в качестве источника Wi-Fi, зарядки электромобиля или же системы видеонаблюдения. Например, в Сан-Диего (США) планируется введение в эксплуатацию фонарей, контролирующих трафик, заполненность парковки, погодные условия и качество воздуха в городе [10].

Довольно интересно, что помимо работы над практичностью уличных фонарей, дизайнеры по всему миру разрабатывают уникальные дизайны, превращая фонари в произведения искусства. Например, Питерский дизайнер разработал фонарь-дождь, фирма Levis использовала фонарь для рекламы, превратив его в банку, из которой выливается краска. Уникальные фонари Whatami были установлены возле музея MAXXI в Риме. Сам музей был спроектирован прославленным архитектором Захой Хадид, а «тюльпаны» - ее студентами. Довольно необычные фонари Treepod. Концепт, разработанный бостонским «мозговым центром» Shift Boston и французским дизайн-бюро Influx_Studio. Деревья, сделанные из переработанных пластиковых бутылок, подобно настоящим деревьям, поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Кроме того, они светятся за счет солнечной энергии, которую собирают.



Рис. 5. Фонарь Treepod

Достаточно важно, что начнет активно осваиваться Li-Fi. На выставке LuxLive, которая проходила в ноябре 2017 года, демонстрировался ряд



Рис. 6. Фонари Whatami

Li-Fi-систем, состоящих из драйверов и светильников. Исходя из этого, можно предположить, что в 2018 году подключение к интернету через

освещение начнет обретать популярность. Как тут кажется, первыми пользователями Li-Fi-систем станут службы безопасности, военные и дипломаты — им прежде всего необходимы удобства Wi-Fi без его недостатков [8].

Одной из популярнейших новинок в сфере светодизайна являются масштабные световые инсталляции и 3D-мэппинг [7]. Проекторы, внедренные в стены зданий видеоскрены, позволяют светодизайнерам создавать на улицах городов целые представления, масштабные шоу, превращающие фасады зданий в световые аттракционы, и поражающие воображение зрителей. Как пример подобного использования световых технологий можно привести «Фестиваль света» в Санкт-Петербурге, который уже несколько лет подряд поражает своей яркостью и необычностью жителей и гостей северной столицы. В рамках данного мероприятия известные памятники города преобразуются, становятся площадками как для световых спектаклей, так и для соревнований между командами художников-мэпперов из разных стран [5].

Как мы видим, с использованием новых технологий светодизайнеры получили безграничный простор для воплощения фантазии. Но, к сожалению, в данной сфере можно нередко столкнуться с неопытными и некомпетентными мастерами, что приводит к неграмотному созданию образа ночного города [6].

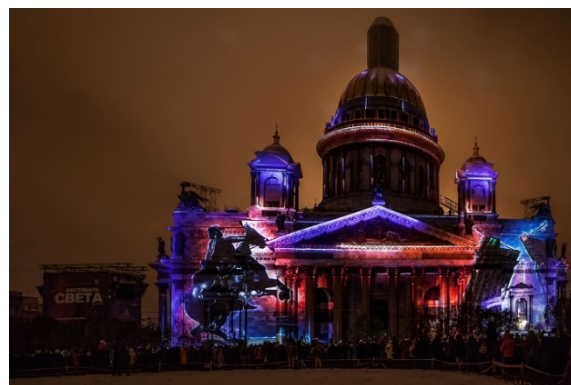


Рис. 7. Световая инсталляция, Исаакиевский собор, Санкт-Петербург



Рис. 8. Световая инсталляция, Смольный дворец, Санкт-Петербург

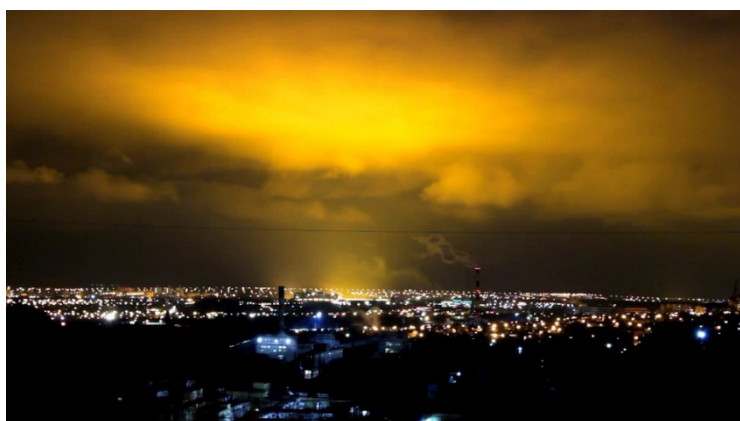


Рис. 9. Пример светового загрязнения. Свет от теплиц, Белгородская область

Так же показателем плохой работы светодизайнеров является яркое ночное небо. Это связано с отсутствием стратегии светового планирования города на законодательном уровне. Световое загрязнение может разрушить экосистему, особенно ночную дикую природу. Чрезмерное освещение способно путать мигрирующих животных, изменять отношения хищников-жертв или конкурентное взаимодействие между видами и даже наносить физиологический вред. Естественные суточные закономерности темноты и света диктуют жизнь в дикой природе, поэтому

их нарушение может влиять на экологическую динамику. Многие виды, включая людей, зависят от циркадного ритма и производства мелатонина, которые регулируются дневным и ночным циклами [9]. Таким образом, чрезмерное освещение во время сна может подавлять производство мелатонина у людей, что приводит к нарушению сна и многим другим проблемам со здоровьем, включая усталость, головные боли, нервно-психическое напряжение и повышенную тревожность.

Выводы. Как итог ко всему вышесказанному хочется отметить, что такая модная отрасль как светодизайн имеет огромный потенциал развития и массового распространения как в Европе, так и в России. «Живой» ночной город позволит расширить сферу туризма в популярных городах России, создать иной, самобытный, а главное – динамичный образ для множества архитектурных памятников России, сформировать целостные, необычные образы современных городов.

Чтобы не превратить благо во вред, избежать безграмотного использования световых ресурсов, стоит уделить особое внимание воспитанию высококвалифицированных кадров для данной отрасли [1]. Необходимо выпускать специалистов, которые будут иметь четкое представление о том, что такое свет и как его использовать. Также, на мой взгляд, важным толчком к развитию светодизайна в правильном направлении послужило бы законодательное регулирование формирования ночного образа города. Это позволило бы избежать световых загрязнений, которые отрицательно сказываются на фауне города и здоровье человека, а также стимулировало бы рациональное использование света.

Бесспорно, масштабное использование освещения различных типов позволит осуществить множество задач:

- Достижение художественно-декоративных эффектов
- Обеспечение стилевого единства среды города
- Формирование динамической подсветки, выделение наиболее эффектных и значимых деталей
- Повышение эстетических характеристик объекта, создание нового аспекта для его восприятия
- Усиление безопасности объекта, его окружения и транспортно-пешеходных коммуникаций

Эти признаки уже можно встретить на улицах современной России, поэтому можно сделать вывод, что светодизайн постепенно входит в жизнь отечественных городов, не стоит на месте,

стремительно развиваясь и охватывая все новые и новые аспекты применения.

Источник финансирования. Программа развития опорного университета на базе БГТУ им. В.Г. Шухова.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Щепетков Н.И. Световой дизайн города: учеб. пособие. М.: Архитектура-С, 2006. 144 с.
2. Хоровецкая Е.М. Светодекоративная организация архитектурной среды. Учебное пособие. Астана, 2009. С. 60.
3. Перькова М.В., Коврижкина О.В. Архитектурное конкурсное проектирование в учебном процессе: монография. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. 126 с.
4. Мелодинский Д.Л. Школа архитектурно-дизайнерского формообразования. М.: Изд-во «Архитектура-С», 2004. 312 с.
5. Иоханнес Иттен. Искусство формы. М.: Издатель Д. Аронов, 2006. 135 с.
6. Степонов А.Ф. Объемно-пространственная композиция. М.: Стройиздат, 2006. 256 с.
7. Ефимов А.В. Полихромия объектов дизайна в цветовой среде города // Техническая эстетика. 1979. № 7. С. 19–23.
8. Дамский А.И. Электрический свет в архитектуре города. М.: Стройиздат, 1970. 224 с.
9. Вовженяк П.Ю. Фактор цвета в архитектурной среде города Белгорода // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2018. № 2 (22). С. 114–120.
10. Бондаренко И.А. Архитектура и жизнь в ходе истории: от мира к войне // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2015. №2 (10). С. 45–57.
11. Трибунцева К.М. Архитектурно-типологический анализ зданий и сооружений // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 8. С. 99–105.
12. Михайлов С.М. История дизайна. Том 1: Учеб. для вузов. М.: «Союз Дизайнеров России», 2004. 280 с.

Информация об авторах

Хомякова Юлия Романовна, студент кафедры архитектуры и градостроительства. E-mail: guli144@yandex.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Вовженяк Полина Юрьевна, магистрант, старший преподаватель кафедры архитектуры и градостроительства. E-mail: polina.vov@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Поступила в марте 2019 г.

© Хомякова Ю.Р., Вовженяк П.Ю., 2019

¹**Khomyakova Y.R.**, ^{2,*}**Vovzhenyak P.Y.**¹*Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov
Russia, 308012, Belgorod, Kostyukov, 46
*E-mail: polina.vov@mail.ru***OPPORTUNITIES OF MODERN TECHNOLOGIES IN LIGHTING DESIGN**

Abstract. Light is an artistic tool that allows to create a unique collection of diverse images of a building. Purpose of the research: to identify opportunities of lighting design in the present, based on the commercially available lighting; to determine whether light sources are always used rationally, how to avoid ignorant operation. Research methods: the problem of multiple light pollution is identified by analyzing the light environment of Russian cities. The main reasons for this are the ignorance of modern specialists in the field of lighting design and the lack of regulation of the industry by the state. Research results: technical opportunities of lighting design in modern architecture are revealed; types of lighting to create commercially available lighting devices; ways to eliminate light pollution are proposed. The potential of lighting design is poorly disclosed in the streets of modern cities. Raising a new school of masters will allow cities around the world to be transformed, to please viewers in the evening, as the existing equipment can already provide such a magnificence.

Keywords: LED, lighting design, lighting, backlight, use.

REFERENCES

1. Shepetkov N.I. Lighting design city: proc. Benefit [*Svetovoj dizajn goroda*]. Moscow: Architecture-C. 2006. 144 p. (rus)
2. Horovetskaya E. M. light decorative organization arhitekturnoe environment [*Svetodekorativnaya organizaciya arhitekturnoj sredy*]. Textbook Astana. 2009. 60 p. (rus)
3. Perkova M.V., Kovrizhkina O.V. Architectural competitive design in educational process: monograph [*Arhitekturnoe konkursnoe proektirovanie v uchebnom processe: monografiya*]. Belgorod: Publishing house of BSTU, 2014. 126 p. (rus)
4. Melodinskiy D.L. School of architecture and design shaping [*Shkola arhitekturno-dizajnerskogo formoobrazovaniya*]. Moscow: publishing House "Architecture-C". 2004. 312 p. (rus)
5. Johannes Itten. Art forms [*Iskusstvo formy*]. M.: IZDATEL D. Aronov. 2006. 135 p. (rus)
6. Stepanov A.F. Volumetric-spatial composition [*Ob"emno-prostranstvennaya kompoziciya*]. M.: Stroyizdat. 2006. 256 p. (rus)
7. Efimov A.V. Polychrome design objects in color city environment [*Polihromiya ob"ektov dizajna v cvetovoj srede goroda*]. Technical aesthetics. 1979. No. 7. Pp. 19–23. (rus)
8. Damskiy A.I. Electric light in the architecture of the city [*Elektricheskij svet v arhitekture goroda*]. Moscow: Stroyizdat. 1970. 224 p. (rus)
9. Vovzhenyak P.Y. Factor of color in the architectural environment of the city of Belgorod [*Faktor cveta v arhitekturnoj srede goroda Belgoroda*]. Biosphere compatibility: people, region, technology. 2018. No. 2 (22). P. 114–120. (rus)
10. Bondarenko I.A. Architecture and life in the course of history: from peace to war [*Arhitektura i zhizn' v hode istorii: ot mira k vojne*]. Biosphere compatibility: people, region, technology. 2015. No. 2 (10). Pp. 45–57. (rus)
11. Tribuntsev K.M. Architectural-typological analysis of buildings and constructions [*Arhitekturno-tipologicheskij analiz zdaniy i sooruzhenij*]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2017. No. 8. Pp. 99–105.
12. Mikhailov S.M. History of design [*Istoriya dizajna*]. Volume 1: Studies for universities. M.: "Union Of Designers Of Russia". 2004. 280 p. (rus)

Information about the authors

Khomyakova, Julia R. Student. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Vovzhenyak, Polina Y. Master student, Senior lecturer. E-mail: polina.vov@mail.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Received in March 2019

Для цитирования:

Хомякова Ю.Р., Вовженяк П.Ю. Возможности современных технологий в светодизайне // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 6. С. 63–69. DOI: 10.34031/article_5cff7606d6e6b2.04768648

For citation:

Khomyakova Y.R., Vovzhenyak P.Y. Possibilities of modern technologies in light design. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2019. No. 6. Pp. 63–69. DOI: 10.34031/article_5cff7606d6e6b2.04768648