5. *Иконников А.В.* Архитектура XX века. Утопии и реальность / А.В. Иконников. — М.: Прогресс-Традиция, 2001–2002. — Том 1. — 656 с.: ил. Том 2. — 672 с.: ил.

6. *Кирьянов О.И.* Влияние стилистических концепций западной архитектуры на архитектуру конца XX — начала XXI века / О.И. Кирьянов // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — 2018. — № 3–1. — С. 81–88.

7. *Заева-Бурдонская Е.А.* Стиль — как категория композиционного мышления / Е.А. Заева-Бурдонская // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — 2009. — № 2. — С. 179–188.

8. *Кирьянов О.И.* Функциональность и роль социально-экономического фона в развитии архитектуры конца XX — начала XXI века: функциональная типология зданий / О.И. Кирьянов // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — 2018. — № 4–1. — С. 166–171.

9. *Лоос А.* Орнамент и преступление / Адольф Лоос. — М.: Strelka Press, 2018. — с. 104

10. *Васерчук Ю.А.* Проектная культура дизайна в контексте цифровой трансформации / Ю.А. Васерчук // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — 2019. — № 2–1. — С. 284–291.

11. *Кирьянов О.И.* Влияние стилистических концепций западной архитектуры на архитектуру конца XX — начала XXI века / О.И. Кирьянов // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — 2018. — № 3–1. — С. 81–88.

12. *Васерчук Ю.А.* Функциональные модели мышления в стратегическом дизайн-проектировании эпохи цифрового перехода / Ю.А. Васерчук // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — 2020. — № 4–2. — С. 245–255.

Е.А. КАНТАРЮК

Кандидат философских наук, доцент кафедры дизайна и художественной обработки материалов Липецкого государственного технического университета (Липецк, Россия)
e-mail: e.abaeva@mail.ru

Т.В. АНАНЬЕВА

Старший преподаватель кафедры дизайна и художественной обработки материалов Липецкого государственного технического университета (Липецк, Россия)
e-mail: tatianna12@mail.ru

Л.А. ТЫЧИНА

Студентка 3 курса кафедры дизайна и художественной обработки материалов Липецкого государственного технического университета (Липецк, Россия)
e-mail: lisana-san@yandex.ru

E.A. KANTARYUK

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Design and Artistic Processing of Materials of Lipetsk State Technical University (Lipetsk, Russia)
e-mail: e.abaeva@mail.ru

T.V. ANANYEVA

Senior Lecturer of the Department of Design and Artistic Processing of Materials of Lipetsk State Technical University (Lipetsk, Russia)
e-mail: tatianna12@mail.ru

L.A. TYCHINA

3rd year student of the Department of Design and Artistic Processing of Materials of Lipetsk State Technical University (Lipetsk, Russia)
e-mail: lisana-san@yandex.ru

DOI: 10.37485/1997-4663_2022_2_2_203_213

ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ В ВЫСТАВОЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

DESIGN-DESIGN OF LIGHTING SYSTEMS IN THE EXHIBITION SPACE

Работа посвящена дизайн-проектированию систем освещения в выставочном пространстве, рассматриваются влияние света на выставочное пространство и требования к освещению, необходимые для эффективного и безопасного восприятия человеком.

The work is devoted to the design design of lighting systems in the exhibition space, the influence of light on the exhibition space and the lighting requirements necessary for effective and safe human perception are considered.

Ключевые слова: дизайн-проектирование, выставочное пространство, системы освещения, свет.
Keywords: design-engineering, exhibition space, lighting systems, light.

В жизни человека органы чувств играют важнейшую роль — в изучении и адаптации к миру. Однако большую часть информации люди воспринимают при помощи зрения, в чем им помогает свет, а точнее освещение, что, так или иначе, влияет на составляемое мнение о видимом объекте. Для людей свет является жизненной необходимостью, поэтому из-за своих потребностей они научились его создавать.

На первый взгляд, задача создания нового выставочного пространства кажется достаточно простой: руководство дает команде из научных сотрудников, архитекторов, экспозиционных дизайнеров и специалистов в области светового дизайна точные кураторские идеи по строительству нового или реконструкции старого выставочного пространства, команда проекта на основе полученного задания создает концепт нового пространства, в котором все элементы взаимосвязаны. Но на практике все оказывается намного сложнее.

С развитием технологий человек «подчинил» себе освещение, создав искусственный свет и научившись использовать его преимущества в организуемых пространствах. Данный инструмент при грамотном использовании может выправить «шероховатости» в помещении, скорректировать геометрию, а самое главное — перенаправить внимание на нужные объекты. Для дизайнеров освещение играет особую роль. При создании ими различных световых сценарий, зависящих от поставленных задач и идей, возможно вызывать наибольший эмоциональный отклик у людей.

Создание выставочных пространств характеризуется нетипичной для иных областей разнообразием: от медитативного т.е. пространства, создаваемые электронными средствами коммуникаций, сохраняющего для будущих поколений художественные произведения и исторические артефакты прошедших веков, до интерактивных экспозиций естественнонаучных и технических музеев, являющимися центром притяжения города и региона, в котором они располагаются, поэтому важно, прежде всего, ответить на вопрос: на какую аудиторию нацелена экспозиция? Это могут быть ценители художественных произведений, студенты профильных учебных заведений, семьи с детьми, поколение «селфи».

Сегодня выставочное пространство является не только и не столько пространством, сохраняющим и экспонирующим шедевры, но и может быть местом встречи с друзьями или местом отдыха с семьей. Каждая группа посетителей предъявляет к пространству свои пожелания, а выставочное пространство предъявляет высокие требования к освещению. Оно одновременно должно создавать комфортную среду, которая подчеркивает достоинства выставляемых композиций и экспонатов, а также помогать воспринимать созданные сценарии для посетителей. Правильно подобранный свет помогает заиграть новыми красками, даже обыденные предметы, а художественные творения приобретают неповторимый шарм, вызывающий спектр самых различных чувств у людей, приходящих на выставки и в музей [2, с. 228].

Как уже было сказано выше, главной задачей при проектировании систем освещения является комфорт и посетителей, и выставляемых экспонатов. Однако на деле очень сложно добиться идеального баланса. Множество экспертов работают над каждой выставкой, чтобы добиться нужного отклика у людей. Это требует индивидуального подхода к каждой экспозиции, ведь требуется учесть и негативное воздействие света на объекты, и восприятие зрителем, а также мнение автора, которое может идти в разрез, с вышеперечисленными требованиями. Естественно,

что из-за этого возникает множество сложностей, но тщательная подготовка и проработка всех особенностей дают нужный результат.

В выставках освещение играет огромную роль, именно оно дает примерно 30 % успеха при удачном выставлении, поэтому необходимо уделять внимание подбору оборудования и источников света, с требуемыми характеристикам и выполняющими определенные задачи.

Для достижения нужного эффекта в выставочных помещениях учитывают пять основных принципов [1, с. 972].





Рис. 1. Пример выставочного пространства с применением акцентов на композиции

Рис. 2. Пример выставочного пространства с комфортным освещением

1. Правильно расставленные акценты захватывают и удерживают внимание посетителей. Для этого необходимо показать наиболее выгодные стороны составляемой композиции. Свет должен показать текстуру, цвет, переливы и другие особенности выставляемого объекта. Этому должно способствовать и само архитектурное пространство, и окружающие предметы, а также если в помещении присутствует и естественное освещение, то и его влияние должно быть учтено (рис. 1).

2. Создание благоприятных условий для восприятия посетителями экспозиций в выставочных пространствах. Это подразумевает, что освещение должно быть достаточным для того, чтобы рассмотреть выставляемые произведения, но в тоже время иметь такую степень яркости, чтобы люди могли безопасно передвигаться и не слепнуть от излишнего света. Цвет освещения тоже играет важную роль в раскрытии демонстрируемых объектов. Например, для зрения человека более приятен «теплый свет», он не напрягает глаза, но для правильной цветопередачи некоторых элементов предметов искусства требуется «искусственный свет». Конструируемые системы освещения не должны выбиваться из пространства

и перетягивать на себя внимание, конечно, если это не является главной задачей экспозиции (рис. 2).

3. Сохранность предметов искусства отчасти тоже заслуга света. Картины, фотографии и объемные композиции имеют разную допустимость освещения, ведь при неправильном подборе яркости разрушительное ультрафиолетовое и инфракрасное излучение может разрушить выставляемые работы. Каждый объект требует индивидуального подбора света, поэтому на выставке обычно в залах подбирают экспонаты так, чтобы они были схожи по тону, насыщенности и допустимости освещения, а если же нет, то стараются разместить их в разных зонах.

4. Соотношение общего выставочного света (фона) и отдельных его частей. Естественно, что между ними не должно быть диссонанса, так как свет влияет на настроение и эмоции посетителей. Имея великолепные произведения искусства, правильно подобранную композицию, выставка в целом может произвести не то впечатление, которого добивались авторы, лишь из-за света. Ведь он может нарушить целостное восприятие общей идеи.

5. Индекс цветопередачи CRI 300. Данный параметр необходим для определения естественности цветовой гаммы экспоната при освещении лампами. Именно он помогает увидеть объект в максимально верном восприятии для зрителей.

Существует множество различных видов освещения, которые были созданы с развитием технологий и науки, но человек отдает предпочтение естественному солнечному свету [3, с. 256].

Все больше люди стараются использовать различные дизайнерские решения. Например, панорамное витражное остекление, световые колодцы, зеркала и зеркальные поверхности, которые при отражении дают иллюзию присутствия большого количества естественного света (рис. 3).



Рис. 3. Пример панорамного остекления помещения

Можно также использовать «солнечный колодец» на крыше. Интерьер дополнится естественной игрой солнца и теней, но следует быть осторожным при проектировании компози-

ции в таком пространстве, ведь придется учесть многие факторы, правильно приглушить или добавить яркость в помещение. Однако результат того стоит.

Каждое проектируемое пространство должно иметь наиболее подходящие для него световые решения. Но при использовании естественного света в интерьере, который не является постоянной переменной, следует иметь в помещении автоматическую регулировку уровня освещенности, который позволит в любой ситуации иметь лучший световой сценарий.

Умные системы, регулирующие свет, значительно экономят энергию, без потери эффективности.

Автоматизированный контроль производится при помощи:

— таймера (включает и выключает свет в заданный период);

— фотоэлемента (срабатывает при изменении освещенности);

— компьютера (управляет настраиваемыми процессами);

— датчика движения (может зависеть от присутствия людей или открытия дверей).

Прогресс технологий также способствовал минимизированию технических элементов в световом оборудовании.

Сейчас система управления освещением может состоять из:

— умных выключателей (автоматически включаются и выключаются, могут иметь управление с различных устройств, например: пульт, телефон и другие);

— умных димметров (имеют вышеперечисленные качества выключателей, но вдобавок могут регулировать яркость освещения);

— умных ламп (имеет дистанционное управление, способность настраивать яркость и цвет освещения);

— светодиодных лент (возможности, как у умных ламп, но другой вид);

— датчиков движения, присутствия и других подобных;

— датчиков света.

Система управления освещение может даже входить в Умный дом [4, с. 40], то есть взаимодействовать и с сигнализацией, и с вентиляцией, и с температурой в здании.

Данная система хороша тем, что имеет управление не только с одного единственного устройства. Ее можно настроить таким образом, чтобы команды отдавались с пульта, мобильного приложения на электронных устройствах, с сенсорных экранов. Умный дом может помочь создать наиболее адаптируемые световые сценарии для выставочных помещений, которые будут подходить и под требования посетителей, и сохранять произведения искусства, а также экономить время на подбор освещения, соответствующего всем требованиям.



Рис. 4. Светильник с семью СД для освещения портрета Моны Лизы

За последние 10 лет произошли фундаментальные изменения в технологии экспозиционного освещения. На смену люминесцентным, галогенным и газоразрядным источникам света пришла технология светодиодного освещения [5]. Какую бы задачу ни решали бы сейчас в области освещения, будь то замена существующих осветительных приборов или концептуальное изменение системы освещения выставочных пространств, светодиодные технологии будут главным выбором. В дополнение к фундаментальной смене технологий, само светодиодное освещение также постоянно развивается. В мире выпускаются в достаточном количестве СД с индексом цветопередачи CRI 90, 95, при этом технологии уже позволяют достигать CRI 98. Особое внимание при освещении выставочных экспонатов уделяется правильному отображению цветов, а именно — индексу цветопередачи (CRI) [5]. Данная величина, по сути, отвечает за достоверность воспроизведения цветов освещаемых объектов. В зависимости от спектрального состава, предполагаемое к использованию оборудование может иметь различную КЦТ, индекс цветопередачи и, кроме того, оказывать разное воздействие на экспонаты. Основываясь на новых исследованиях, наиболее содержательным и дифференцированным является метод цветных векторных диаграмм, соответствующий IES TM 30–15 — новому стандарту, разработанному в 2015 году Североамериканским светотехническим обществом) [6]. Имеющиеся данные приводят к дилемме, заключающейся в том, что использование любого источника света привносит собственную составляющую в восприятие освещаемого объекта, с одной стороны, с другой — без освещения показ объекта невозможен в принципе.

Ярким примером качественной работы специалистов-светотехников можно считать осветительную установку портрета Моны Лизы в Лувре. Уже в 2005 году, в то время, когда значения индекса цветопередачи лучших образцов СД еще не достигали CRI 90, специалистами была создана специальная система, построенная с использованием волоконно-оптического преобразователя и монохроматических СД (рис. 4), с помощью которой при смешении индекс цветопередачи достигал значений выше CRI 95. Кроме этого, внимания заслуживает длинный путь — от применения циркадного освещения до возможности регулировки КЦТ (от теплого белого до холодного белого цвета) систем освещения (tunable white) — для выставочных пространств. Теория циркадного освещения базируется на биологическом циркадном ритме самочувствия человека. Циркадный ритм был впервые описан биологом Францом Хальбергом в 1959 году и показывает биологическую адаптацию форм жизни к естественному освещению, имеющему 24-часовой ритм. Циркадно-подстраиваемое освещение — освещение, изменяющее КЦТ и яркость в течение дня, в соответствии с параметрами солнечного излучения. Это была попытка создать комфортное для человека освещение, не зависящее от погодных условий, сезонности и с возможностью применения в закрытых пространствах без естественного света. В 2017–2018 годах было проведено исследование human centric lighting в офисе компании CBRE (Амстердам). Были собраны более 120000 данных о 124 сотрудниках, результат исследования показал, что количество ошибок в работе снизилось на 12 %, общая производительность труда выросла на 18 %, 76 % сотрудников сказали, что чувствуют себя счастливее, чем раньше, 50 % сотрудников посчитали, что их самочувствие улучшилось. Технология tunable white на сегодняшнее время является передовым решением в освещении выставочных пространств, офисов, больниц, учебных заведений и, возможно, в иных объектах. Это также новая тема в освещении городских пространств. В некоторых странах уличное освещение, реализованное на СД первого поколения с КЦТ 4000 К, уже сейчас модернизируют с учетом принципов tunable white, изменяя, в зависимости от времени КЦТ, и яркость источников света. Можно сказать, что в настоящее время технология tunable white добралась до освещения выставочных пространств. Восприятие объекта, освещаемого источниками света с различными КЦТ, меняется по причине взаимодействия материала, из которого создан объект, со спектром падающего на него излучения [7]; то есть, используя технологию tunable white, можно для каждого

экспоната подобрать максимально соответствующую КЦТ (рис. 5).



Рис. 5. Пример использования технологии tunable white в освещении картин: слева КЦТ около 3000 К, справа — около 4000 К

К примеру, Рембрандт создавал свои шедевры при свечах, что соответствует КЦТ значительно ниже 2700 К. Пейзаж «Золотая осень» Исаака Левитана является выдающимся произведением, написанным при изменчивом естественном освещении (4000–6500 К). Все эти оттенки белого освещения могут быть с легкостью воспроизведены с помощью tunable white с подходящей технологией управления [7]. Целью применения технологии tunable white является как предоставление посетителям новых впечатлений, беспрецедентно нового восприятия известных полотен, так и получение обратной связи об их собственном видении о наиболее подходящей КЦТ. Из физиологических исследований восприятия мы знаем, что нет двух людей с абсолютно идентичным зрением, мозг каждого человека воспринимает видимое изображение по-своему. В связи с этим возникает справедливый вопрос: какая КЦТ наиболее подходит для восприятия масляной живописи? А на него пусть ответит посетитель… Специалисты международной светотехнической корпорации «БЛ ГРУПП» и Всероссийского научно-исследовательского светотехнического института им. С.И. Вавилова в настоящий момент работают над вопросом изучения влияния различных КЦТ на восприятие масляной живописи. Готовится эксперимент по определению КЦТ, субъективно наиболее подходящей для освещения масляной живописи при постоянном уровне освещенности.

Учитывая сказанное выше, стоит обратить внимание на еще один важный вопрос — инструменты для управления освещением. В настоящее время такие инструменты становятся цифровыми. Светодизайнеры по всему миру воодушевлены новыми креативными возможностями, появившимися, благодаря прогрессу [7].

В мае 2013 года состоялась церемония открытия нового здания Lenbachhaus в Мюнхене, спроектированного архитектурным бюро Фосте-

ра и партнеров в 2009–2013 годах. Световой дизайн был разработан бюро Bamberger LLC. Для освещения этого здания были использованы более 170 000 светильников на основе СД пяти типов . Вместе с расширением возможностей систем управления искусственным освещением, новые горизонты открываются на стыке использования естественного освещения и систем контроля/регулирования солнечного света, таких как электронно-управляемые жалюзи, световые фонари с контролируемой яркостью, метеостанции. При строительстве новых выставочных пространств за счет использования современных компьютерных программ и результатов исследований можно увеличить использование естественного света при одновременном снижении его пагубного влияния на будущие экспонаты [7]. В качестве примера стоит привести художественный музей Ahrenshoop. В результате для снижения регулярных затрат на электричество, светодизайнерами была предложена система специальных зенитных фонарей, пропускающих естественный свет, дополненная акцентирующим освещением (рис. 6).

Таким образом, использование светодиодного освещения, систем контроля уровней естественного света и систем управления позволяет сейчас находить решения, которые было трудно даже представить 10 лет назад.

Заключение

Стоит еще раз обратить внимание на основные моменты, определяющие современный световой дизайн в выставочных пространствах. Прежде всего, необходим учет архитектурных особенностей здания, в котором располагается экспозиция. Кроме того, нужно соблюдать соответствие освещения действующим нормам, обеспечивать отсутствие нагрева и повреждения экспонатов. Также требуется обеспечить полноценное освещение помещений (в том числе аварийное и дежурное освещение), не диссонирующее с архитектурой и экспозицией, и полноценное освещение предметов, то есть выделение экспозиции из окружающего пространства.

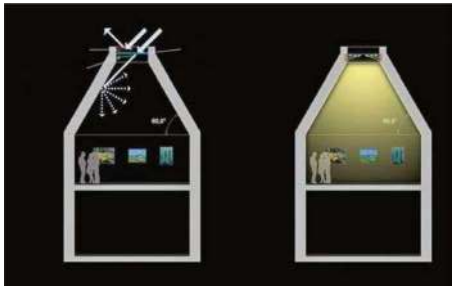


Рис. 6. Использование контролируемого естественного освещения

Организация выставочного пространства имеет множество различных нюансов, которые необходимо учесть. Свет помогает скорректировать и задать тон помещению. В настоящее время ко многим приходит понимание, что развитие в области светового дизайна имеет множество перспектив. Естественно, это требует более глубокого анализа пространства и учета множества факторов, начиная от техники безопасности, цветопередачи предметов до психологического воздействия на восприятия экспозиции посетителями. Однако все это помогает авторам выставок более точно и понятно передать свою идею и мысли зрителям, а значит, это стоит того, чтобы прилагать усилия.

Список литературы:

1. *Айзенберг Ю.Б.* Справочная книга по светотехнике / Ю.Б. Айзенберг. — Москва: Знак, 1990. — 972 с.

2. *Бердышев С.Н.* Организация выставочной деятельности / С.Н. Бердышев. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. — 228 с.

3. *Лоренц Я.* Дизайн выставок / Ян Лоренц, Ли Сколник, Крейг Бергер. — Москва: АСТ: Астрель, 2008. — 256 с.: цв. ил.

4. *Кантарюк Е.А.* Эргодизайн: основы социокультурного проектирования / Е.А. Кантарюк, Е.С. Гамов, В.А. Кукушкина / Учебное пособие. — Липецк: Издательство Липецкого государственного технического университета, 2019. — 40 с.

5. *Шахпарунянц А.Г., Розовский Е.И., Черняк А.Ш., Федорищев П.А.* Светодиоды в музеях: новые возможности и проблемы // Светотехника. — 2018. — Спецвыпуск «Свет в музее». — С. 36–39.

6. *Биске К., Хартвиг У., Ширц К., Вильм А., Хорст К.* TM-30–15 и общий индекс цветопередачи МКО Ra: исследование цветопередачи белых СД с люминофором // Светотехника. — 2018. — № 2. — С. 40–45.

7. *Аладов А.В., Закгейм А.Л., Черняков А.Е.* Светодиодное музейное освещение // Светотехника. — 2018. — С. 47–49.