

# Критерии выбора концепции цветосветовой среды в музеях

Е. С. ЛЕЗЖОВА

ЗАО «Точка Опоры Промэлектросвет», Москва  
E-mail: lezhova@list.ru

## Аннотация

В статье сформулированы критерии выбора концепции цветосветовой среды в музеях различных профилей с акцентом на посетителя экспозиционного или выставочного зала. Количество света и качество светового решения является важным параметром, влияющим на сохранность предметов искусства, восприятие музейного пространства и возможность исследовать тот или иной экспонат.

Освещение в витринах требует не только соблюдения норм для освещения экспонатов, но и соблюдения баланса освещения в витрине с освещением в зале. При наличии естественного освещения задача усложняется – необходимо правильно подобрать уровни освещённости и яркости, расположение витрин и экспонатов в них.

Для демонстрации и удобного восприятия живописных произведений искусства важно создать комфортное световое решение, наполнить пространство светом, выбрать правильный контраст.

Культурное наследие нашей страны огромно, естественно ни одна экспозиция или выставка не может быть решена только экспонатами одной группы светостойкости. Найти решение для светового оформления в этом случае может помочь годовая световая экспозиция.

Свет и тень неразделимы, это сочетание даёт представление об объёме и фактуре произведения искусства. Но тень может исказить восприятие экспоната, поэтому с ней необходимо «работать».

Ещё одним предметом сложности и одновременно безграничного пространства для творчества является использование и/или ограничение естественного света. Световое решение зависит от целей и задач проекта.

**Ключевые слова:** свет в музее, освещение витрин, освещение картин,

освещение скульптур, естественное освещение в музее

## Введение и цель обзора

По данным портала Культура РФ [1] в России насчитывается порядка 5000 музеев. Профили музеев различны: архитектурные, естественнонаучные, исторические, художественные, отраслевые, литературные, театральные, музыкальные, персональные (мемориальные), музеи-заповедники, краеведческие, музеи современного искусства. Очевидно, что и для каждого профиля подход к освещению пространства музея в целом, его экспозиции и самих экспонатов должен быть различен.

Уровень развития современной светотехники привёл к широкому использованию светильников на основе СД в экспозиционном освещении, но нормы никак не регламентировали их применение для освещения экспонатов. В 2020 г. был введён пакет нормативных документов [2–5], регламентирующих требования к светотехническому оборудованию, уровни освещённости, диапазон допустимых контрастов и годовую световую экспозицию и др.

Большая часть нормируемых параметров относится к экспонатам и обеспечению их сохранности. Однако цель музеев не только сохранить ценности для будущих поколений, но и образовательная, то есть необходимо познакомить посетителя с произведением искусства, показать детализацию: технику того или иного мастера, полноценно продемонстрировать уникальные особенности. Кроме того, важно обеспечить восприятие выставочного или экспозиционного пространства в целом.

Как сделать свет в музее? Каким должно быть комфортное освещение с точки зрения посетителя музея? Свет, который будет помогать видеть детали экспонатов, наслаждаться красотой произведений искусства,

и воспринимать пространство выставочного зала в целом. Многие музеи сейчас расположены в пространствах, которые сами являются памятниками архитектуры. Система освещения таких объектов должна соответствовать и гармонично вписываться в пространство.

В статье сформулированы критерии выбора концепции цветосветовой среды в музеях различных профилей с акцентом на посетителя экспозиционного или выставочного пространства.

## Результаты

По данным различных источников более 60 % информации человек воспринимает через зрение. Общеизвестно, что глаз воспринимает яркость (не освещённость). Именно соотношение яркостей и контраст в поле зрения являются основными критериями при разработке комфортного для глаза светового решения. Задача светотехника – выбрать такое соотношение яркости, которое будет помогать воспринимать зрительную информацию. Естественно уровни освещённости должны находиться в пределах допустимых значений для обеспечения сохранности экспонатов.

Рассмотрим несколько наиболее часто встречающихся случаев из музейной практики.

## Залы с экспонатами, размещёнными в витринах

Во-первых, необходимо создать освещение для экспонатов внутри витрины, учитывая особенности каждого экспоната. Во-вторых, нужно соблюсти правильное соотношение яркости внутри витрины и яркости в зале. Рассмотрим возможные варианты светового решения внутри витрины. К примеру, если в витрине расположены документы или графические материалы, то достаточно только общего равномерного освещения не более 50 лк. Если в витрине объёмные/рельефные экспонаты – лучше использовать сочетание общего равномерного и акцентирующего освещения, выбирая уровни освещённости в соответствии со светочувствительностью экспонатов. Акцентирующее освещение позволит подчеркнуть объём и фактуру за счёт теней, а общее – показать экспонаты и снизить контрастности нежелательных теней. Использо-



Рис. 1. Освещение витрин



Рис. 2. Общее и акцентирующее освещение выставочного зала

ние только акцентирующего освещения в витрине может быть оправдано в случае необходимости создания драматического эффекта. Цветовое оформление витрины должно учитывать особенности глаза: при низких уровнях освещённости лучше использовать тёмный фон, что позволит глазу адаптироваться к относительной темноте, и 50 лк будут восприниматься достаточным уровнем.

При наличии в зале окон и витрин, расположенных фронтально (рис. 1), цвет витрин лучше делать светлым. В этом случае контраст в поле зрения (соотношение яркости витрины и яркости окна) будет меньше, чем с тёмным оформлением витрины. Если витрины расположены перпендикулярно к окну или напротив него, более светлый фон так же предпочтителен, так как позволит зрительно нивелировать отражение окна в витрине. При выборе уровня общей освещённости в экспозиционном зале нужно отталкиваться от минимально необходимого для ориентации в пространстве – не менее 30 лк [4]. Максимальный уровень освещённости в зале должен быть выбран таким образом, чтобы исключить «эффект зеркала» – избежать видимого отражения посетителя, других экспонатов и витрин.

### **Выставочные залы с художественными произведениями, расположенными на вертикальных поверхностях**

Часто бывает, что при выставочном освещении делается акцент только на экспонаты. В этом случае экспонат будет выглядеть ярче, больше возмож-

ностей избежать бликов и отражений в стёклах. Однако такое решение имеет ряд существенных недостатков: большой контраст не позволяет подчеркнуть детали экспоната, посетитель видит световые арки над картинами, нет целостного восприятия выставочного пространства. Глаз усваивает визуальную информацию наиболее комфортно и ясно при наличии прямого акцентирующего и общего рассеянного освещения [6]. Пример использования такого решения на рис. 2.

Уровни освещённости экспонатов выбираются, учитывая яркость объектов и фона. При прочих равных условиях для двух произведений, расположенных рядом, уровень освещённости на более тёмном произведении должен быть выше, чем на светлом. В этом случае эти произведения будут восприниматься одинаково освещёнными, так как яркость их будет сопоставима. Если уровни освещённости на этих произведениях будут равными, то светлое будет выглядеть пересвеченным, а тёмное – недостаточно освещённым. Важным фактором, влияющим на восприятие экспоната, является цвет фона (вертикальной поверхности), на которой расположен объект. Тёмная картина невыигрышно смотрится на белой стене. При мягких контрастах объект\фон лучше зрительные условия для подробного рассмотрения экспоната. Кроме того, большое влияние оказывает уровень цилиндрической освещённости в выставочном пространстве – при низком значении пространство будет казаться тёмным. Достаточный уровень цилиндрической освещённости даёт ощущение наполненности пространства светом. В картинных галереях важно найти правильный ба-

ланс в уровнях яркости всех поверхностей: сохранить видимый акцент на экспонате, обеспечить мягкий контраст объект\фон, создать достаточную цилиндрическую освещённость.

### **Экспонаты с различной светочувствительностью в одном пространстве**

Часто бывает, что на выставке собраны экспонаты с различной светочувствительностью и размещены на относительно небольшой площади. Разброс освещённости в поле зрения посетителя может составлять 50–200 лк. Понятно, что экспонаты с освещённостью 200 лк привлекут больше внимания неподготовленного посетителя, а экспонаты с освещённостью 50 лк будут казаться недостаточно освещёнными. На экспонаты оказывает влияние уровень освещённости и время воздействия. Лучшее для сохранности экспоната – сократить и освещённость, и время экспонирования. В каждом выставочном проекте хочется показать всё лучшее сразу и в лучшем свете. В соответствии с [4] допускается увеличение уровня освещённости при выполнении требований к годовой световой экспозиции. Для баланса яркости в поле зрения посетителя при согласовании с кураторами, хранителями и климатологами можно снизить уровни освещённости на малочувствительных экспонатах и увеличить освещённость на средние и высокочувствительных. В этом случае возможно обеспечить сохранность экспонатов, комфортное освещение для посетителей и сохранить привлекательность каждого демонстрируемого произведения искусства (рис. 3).



Рис. 3. Освещение экспонатов с различной светостойкостью



Рис. 4. Использование теней



Рис. 5. Пример динамичного сочетания естественного и искусственного света

При этом особое внимание должно быть уделено определению и контролю уровня годовой световой экспозиции экспоната не только в рамках конкретной выставки, но и уровней освещённости и времени его экспонирования в течение года на других проектах.

### Объёмные экспонаты и тенеобразование

Скульптура, фрески, посуда, оружие и другие объёмные экспонаты требуют особого подхода при освещении. Тени и блики играют важную роль в восприятии экспонатов, давая представление о материале, рельефе и объёме. Важен угол падения света, соответственно, и точка размещения светильников акцентирующего освещения. Естественно, скульптуры неизбежно будут давать тени, число теней будет зависеть от количества применяемых источников акцентирующего освещения. Чтобы избежать визуального шума рекомендуется убирать лишние тени вне объекта. Сочетание общего рассеянного и акцентирующе-

го освещения поможет снизить контрастность теней, но не исключит их полностью. Если есть необходимость полностью избавиться от тени, можно использовать дополнительные осветительные приборы и увеличить уровень освещённости в зоне тени. Такой приём не всегда приемлем, так как связан с увеличением количества используемого осветительного оборудования, следовательно энергопотребления, стоимости осветительной установки и большего количества осветительных приборов, нарушающих восприятие пространства. Остаётся сделать тень частью экспозиции, как представлено на рис. 4.

В этом случае важно проработать это решение с автором и куратором выставки, исключить нежелательные артефакты и сделать тень частью экспоната.

### Использование естественного света в выставочных пространствах

Дать однозначный ответ на вопрос «нужно ли использовать ес-

тественный свет в экспозиционных и выставочных пространствах?» невозможно. Наличие естественного света меняет восприятие экспонатов и интерьеров в течение дня [7]. Изменение положения солнца влияет на интенсивность и величину тени. Изменение спектрального состава естественного излучения оказывает влияние на восприятие произведений живописи. Интенсивность солнца и небосвода оказывают губительное влияние на сохранность экспонатов. В дворцах-музеях естественное освещение служит целям эстетики, воспроизводит исторические интерьеры и обеспечивает связь с внешним пространством. Попадая в помещение, через световые проёмы с возможностью управления светопропусканием, обеспечивает нужные уровни общего равномерного освещения. Использование в дополнение к естественному свету систем управления искусственным освещением и аксессуаров к осветительным приборам даёт практически безграничное пространство для творчества. Подход в каждом случае должен быть индивидуальным и зависеть от экспонатов, идеи выставки или экспозиции, пожелания авторов и кураторов, целей и задач проекта. Приведу пример динамичного сочетания естественного и искусственного света на рис. 5.

Днём холодный спектр естественного света дополнен тёплым от источника искусственного света, утром и вечером световое решение противоположно – естественный свет более тёплый, а акцентирующее искусственное освещение выглядит более холодным. В тече-



ние дня меняется уровень освещённости и цветовое восприятие произведения.

Среди всех направлений интерьерного освещения музейное освещение – одно из самых сложных, так как нужно найти разумный баланс и решить сразу несколько задач:

– обеспечить допустимые уровни освещённости экспонатов;

– учесть особенности пространства, его архитектурного и цветового оформления;

– обеспечить оптимальные уровни яркости для наблюдения и ориентации в пространстве;

– исключить факторы, негативно влияющие на восприятие пространства и объекта (прямые и отражённые блики, большой разброс яркости в поле зрения);

– найти решение по работе с естественным светом (при его наличии).

Не каждый параметр в статье получается описать конкретным числовым значением и/или соотношением – это предмет для дальнейших научных исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. URL: <https://www.culture.ru/museums/institutes/location-russia> (дата обращения: 28.03.2022)

2. ГОСТ Р 58814–2020 «Музейное освещение. Термины и определения».

3. ГОСТ Р 58815–2020 «Светильники со светодиодами для музейного освещения. Общие технические условия».

4. ПНСТ 392–2020 «Музейное освещение. Освещение светодиодами. Нормы».

5. ПНСТ 393–2020 «Музейное освещение. Освещение светодиодами. Методы измерений нормируемых параметров».

6. Томсон Г. Музейный климат. Пер. с англ. А. Ворсопко. – 2-е изд. – СПб: «Скифия». – 2005. – 288 С.

7. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга и Г.В. Бооса. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: 2019. – 892 С.



**Екатерина Сергеевна Лезжова.** Окончила кафедру светотехники НИУ «МЭИ» в 2005 г., руководитель проектов в ЗАО «Точка Опоры Промэлектросвет»

## ПАМЯТИ ОЛЕГА АЛЕКСЕЕВИЧА ПОПОВА

(04.01.1943–25.11.2022)



25 ноября 2022 г. после продолжительной болезни ушёл из жизни Олег Алексеевич Попов – талантливый учёный и педагог, человек, обладавший высоким уровнем культуры общения с удивительно добрым, тёплым отношением к своим коллегам и студентам.

Олег Алексеевич родился 4 января 1943 года. В 1965 г. окончил факультет электронной техники МЭИ. В 1977 г. на кафедре физической электроники физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова защитил кандидатскую диссертацию (к.ф.-м.н.) на тему «Исследования ВЧ ёмкостных разрядов, возбуждённых на частотах 13–100 МГц в парах ртути низкого давления».

С 1983 по 1993 гг. О.А. Попов работал в лабораториях американских компаний *Eaton Corp.*, *General Ionex* и *Microscience*, где разрабатывал источники плазмы низкого давления на основе электронно-циклотронного резонанса (ЭЦР), применяемые в установках анизотропного травления, напыления тонких плёнок и имплантации. В 1995 г. в США под его редакцией вышла книга «*High density plasma sources: design, physics and performance*», ставшая «настойной» для разработчиков источников низкотемпературной плазмы.

В 1993–2006 гг. Олег Алексеевич работал в светотехнической лаборатории компании *Matsushita (Panasonic)* в штате Массачусетс (США), где разрабатывал источники света на основе плазмы индукционных разрядов низкого давления. Результаты этих работ опубли-

кованы в 18 патентах США и в 20 научных статьях в журналах «*Plasma Sources Science and Technology*», «Светотехника / *Light & Engineering*», «Журнал технической физики», «Теплофизика высоких температур».

С 2007 г. начал преподавать в МЭИ на кафедре светотехники. Читал лекции и вёл практические и лабораторные занятия по курсам «Источники оптического излучения» (бакалавриат) и «Расчёт и конструирование источников света» (магистратура). В 2012 г. защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора технических наук по специальностям «Вакуумная и плазменная электроника» и «Светотехника» по теме «Исследование и разработка индукционных люминесцентных источников света на частотах 100–15000 кГц». В 2013 г. был избран на должность профессора кафедры светотехники МЭИ, а в 2017 г. ему было присвоено учёное звание профессора. С декабря 2016 г. стал заместителем заведующего кафедрой светотехники по научной работе.

Под научным руководством Олега Алексеевича были выполнены и защищены четыре кандидатские диссертации. В последнее время он руководил диссертационными работами трёх аспирантов.

О.А. Попов проводил научные исследования в области индукционных и СВЧ технологий плазменных источников оптического излучения. По их результатам опубликовано более 50 статей в журналах «Светотехника / *Light & Engineering*», «Прикладная физика», «Успехи прикладной физики», «Вестник МЭИ», «*Plasma Science and Technology*», «*Plasma Research Express*». Всего им опубликовано более 114 научных статей (Индекс Хирша – 12). С 2015 г. О.А. Попов был членом диссертационного совета МЭИ, а с 2019 г. являлся членом редколлегии журнала «Вестник МЭИ».

Его уход – тяжёлая утрата для всех нас. Вечная память Олегу Алексеевичу и глубокие соболезнования его родным и близким!

*Профессорско-преподавательский и студенческий коллективы кафедры светотехники НИУ «МЭИ»,  
Редакция и редколлегия журнала «Светотехника / Light & Engineering»*