

LIGHT DESIGN IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC IDEA

Serhii Chyrchuk,
<https://orcid.org/0000-0002-0158-5253>
Doctor of Pedagogy,
Associate Professor,
Vice Rector for Research
Mykhailo Boychuk Kyiv State
Academy of Decorative
and Applied Arts and Design,
Kyiv, Ukraine
chyrchuk@ukr.net

СВІТЛОДИЗАЙН У КОНТЕКСТІ СУЧАСНОЇ НАУКОВОЇ ДУМКИ

Чирчик Сергій Васильович,
<https://orcid.org/0000-0002-0158-5253>
доктор педагогічних наук, доцент,
проректор з наукової роботи,
Київська державна академія
декоративно-прикладного
мистецтва і дизайну
імені Михайла Бойчука,
Київ, Україна
chyrchuk@ukr.net

Abstract

The aim of the research. To study the aspects of the use of lighting equipment in the context of the means of artistic expressiveness of the subject-spatial environment and to focus on the basic issues of lighting design in the interior and landscape design work. **Research methodology.** Methods of analytical analysis are used. Lighting simulation methods are implemented in graphic editors. **Conclusions.** The basic questions of light engineering design and the basics of lighting design that can optimize the design process in the work of light designer are considered. **Scientific novelty** lies in the complex study of light design issues in the context of creating the desired psychological and aesthetic effects. **Practical value.** The conducted research of practical use of lighting equipment in design can be used in the work of practicing designers, specialists of related specialties, teachers of this discipline or related with it, as well as postgraduates working in this direction.

Key words:

light-design, lighting, lighting equipment, design work.

Анотація

Мета. Дослідити аспекти використання світлотехнічних засобів у контексті засобів художньої виразності предметно-просторового середовища. Акцентувати увагу на базових питаннях світлодизайну в інтер'єрі і ландшафтному проектуванні. **Методика.** Застосовано метод моделювання освітлення у графічних редакторах, а також – інші аналітичні підходи до вивчення явища. **Результати.** Через розгляд базових питань світлотехнічного конструювання та основ проектування освітлення виявлено нові можливості оптимізації процесу проектування у роботі світлодизайнера. **Наукова новизна.** Полягає у комплексному дослідженні питань світлового дизайну в контексті створення бажаних психологічних та естетичних ефектів. **Практичне значення.** Проведені дослідження практичного використання світлотехнічних засобів у дизайні можуть бути використані у роботі практикуючих дизайнерів, фахівців споріднених спеціальностей, викладачів цієї навчальної дисципліни чи споріднених з нею, а також аспірантів, що працюють у даному напрямку.

Ключові слова:

світлодизайн, освітлення, світлотехнічні засоби, дизайн-проекування.

Вступ **1**

Національне відродження та докорінні зміни, що відбуваються сьогодні в Україні, її щире прагнення до євроінтеграції вимагають оновлення професійного змісту освіти дизайнера у відповідності до сучасних економічних, соціальних і культурно-мистецьких потреб. У зв'язку з цим актуальним є нагальна потреба в інноваційному впровадженні найновіших технологій освітлення як аналогів до найкращих робіт зарубіжних майстрів світлодизайну.

Світлодизайн – порівняно молодий напрям в дизайнерській освіті в Україні. Він дозволяє за допомогою різноманітних світлових рішень досягти оптимального зорового комфорту і спирається на цілий ряд світлотехнічних параметрів, а саме: оптимальна освітленість, правильне відображення кольорів, гармонійний розподіл яскравості світла, тінеутворення. Основним інструментом світлодизайну, є, звичайно, світло, яке і створює певне враження про простір, колір, форму, фактуру предметів. При цьому світлодизайн покликаний одночасно вирішувати не лише естетичні, але і функціональні завдання залежно від функціонального призначення того чи іншого приміщення.

Високопрофесійний світлодизайн, як частина сучасного українського мистецтва, може, на наш погляд, наблизити Україну до світової спільноти та пропагувати українські традиції і самобутність на новому естетичному і технічному рівні.

Мета дослідження **2**

У науковій літературі спостерігаємо велику кількість робіт, у яких висвітлені базові питання художнього проектування освітлення. Так, наприклад, визначення теоретичних основ та методики застосування світлових інсталяцій у композиційному формуванні образу міського простору наведено в (Кліщ, 2016); дослідження світлодизайну з позицій концептоутворюючого фактору організації простору розглянуто в (Guyer, 2010; Kelly, & O'Connell, 1997). Зауважимо, що розкриття питань еволюційного розвитку архітектурно-будівельних систем, розробка їх сучасної моделі та удосконаленої класифікації, визначення принципів формування та розвитку архітектурно-будівельних систем висвітлено у монографії В. Абизова (2009).

Методологія та аналіз джерельної бази **3**

У наукових доробках зазначених авторів простежуються різні підходи до розуміння процесу проектування (в тому числі й освітлення) у системі мистецької складової. Однак, безпосередньо, проблема дослідження світлодизайну у контексті сучасної наукової думки про методи і засоби технічного використання освітлення в дизайні інтер'єру і ландшафтному проектуванні ще не була предметом комплексних досліджень в українській науковій літературі.

Позиціонування основних понять світлотехніки у контексті світлотехнічних засобів дизайну достатньо ґрунтовно описано нами в таких публікаціях (Чирчик, 2016; Чирчик, & Гріффен,

2012). У даній роботі, продовжуючи наше наукове дослідження, розглянемо окремі найважливіші, на нашу думку, аспекти з питань використання освітлення як функціонально-художнього засобу візуалізації у дизайні.

Результати дослідження **4**

Світло і колір формують простір. І якщо світло – явище об'єктивне, то колір – це суб'єктивне відчуття людини, а зовсім не властивість природи. Можна навіть стверджувати, що в природі взагалі не існують кольори. Є електромагнітні хвилі різної довжини. Але око людини влаштоване так, що за сприйняття хвиль різної довжини відповідають нервові закінчення різних типів.

Отже, освітлення в дизайні вирішує, як мінімум, два завдання – функціональне та декоративне. Причому для останнього не стільки важливе світло саме по собі, скільки його взаємозв'язок з довколишнім середовищем. Світло повинно створювати необхідну атмосферу. Перш за все, це стосується приміщення, в якому мешкає людина. Функціональне ж освітлення інтер'єру приміщення, в свою чергу, поділяється на основне (загальне) та додаткове (місцеве). Функціональне освітлення забезпечує світловий потік, що відповідає загальному призначенню помешкання. Зазвичай для цього використовуються люстри та вмонтовані стельові світильники. Різноманітні світильники, що розміщуються на підлозі, світильники експозиційні, лампи спрямованого світла тощо, відносяться до розряду додаткового світла. Фонове освітлення дає можливість рівномірно освітити приміщення, зробити безпечним переміщення по ньому, прибирання тощо. Тут доцільно застосувати світильники на стелі (підвісні або точкові), настінні чи розміщені на підлозі лампи, світло яких відбивається від стін та стелі. Цільове освітлення – це яскраве безбілкове світло, зручне для виконання тих видів робіт, для яких дане приміщення й призначене.

Психологічний та робочий комфорт багато в чому досягається характером освітлення. М'яке та розсіяне світло сприяє душевній рівновазі, заспокоює. Приглушене освітлення створює більш інтимну атмосферу. Яскраве світло збуджує. Біле освітлення бадьорить, надає оптимізму (світло не повинно бити в очі та осліплювати). Теплий колір мобілізує, створює урочисту обстановку. Локальне освітлення акцентує певні елементи інтер'єру. Воно також сприяє концентрації уваги. Найчастіше потрібний ефект досягається вдалою комбінацією загального та локального освітлення.

Щодо освітлення інтер'єру, то світло «зонує» простір, в якому мешкає людина, створюючи межі окремих зон, кожна з яких має своє функціональне призначення та психологічне навантаження. Дизайнерські можливості, які дає світло, набагато різноманітніші і гнучкіші за ті, котрі можна отримати за допомогою архітектурно-меблевих форм. За допомогою правильного вибору системи освітлення можливо створити необхідне зорове

враження від приміщення, внісши певні корективи у сприйняття його пропорцій. Залежно від поставлених цілей, засобами освітлення можна звужувати або розширювати простір, коригуючи геометрію приміщення. Поздовжнє освітлення однієї зі стін візуально подовжує коротке приміщення, а яскраво освітлена стеля здається більш високою. Щоб зменшити висоту стелі застосовують освітлення стін стельовими світильниками, спрямованими на стіни. Освітлення стін в кінці коридору візуально збільшує ширину проходу. Правильно обране освітлення допомагає також залишити необхідне в тіні. Зміна системи освітлення може істотно змінити навіть враження від інтер'єру без будь-яких змін в ньому самому. Тому комфортність сучасного житла багато в чому залежить від якісного освітлення.

Правильне освітлення допомагає не лише побачити і осмислити просторові об'єми, але й створювати просторові та об'ємні ілюзії, формувати світлові інтер'єри. Прекрасні декоративні ефекти в інтер'єрі досягаються використанням джерел світла з особливими характеристиками (зокрема, з особливим спектром випромінювання). Прийоми світлодизайну торкаються дуже важливих сфер психіки людини, яка мешкає в даному інтер'єрі. Художніми засобами світлодизайну можна змінити емоційний стан людини, створити ті чи інші відтінки настрою, зняти чи послабити стресову напругу, сприяти досягненню зорового комфорту.

У побутових приміщеннях світловий дизайн є багаторівневою системою з різноманітних освітлювальних приладів, котра одночасно вирішує функціональні, естетичні та емоційні завдання залежно від призначення того чи іншого приміщення. Наприклад, на кухні, перш за все, важливо забезпечити функціональний аспект освітлення робочого місця. Значною мірою це стосується також кабінету, де, передусім, вирішується питання правильності та ступеня освітлення робочого столу. А от у вітальні на перший план виступають питання створення сприятливої для відпочинку емоційної атмосфери, затишку, чи, навпаки – святкового сяйва вогнів. Усі ці питання можна вирішити за допомогою методів світлодизайну шляхом їх правильного та творчого використання. Тому проектування системи освітлення – один з найважливіших моментів у роботі дизайнера при створенні інтер'єру.

Світло може «виявити» або ж «зруйнувати», спотворити архітектурний задум. Впродовж світлового дня візуальна структура будівлі є об'єктом сонячного світла, що створює безперервну гру світла і тіні, котрі підкреслюють пластичну динаміку об'ємів архітектурної споруди. Система освітлення в «темний» час сприяє розумінню замислу архітектора, дає можливість виявити найбільш значущі елементи будівлі. Водночас нічне освітлення архітектурних об'єктів подовжує тривалість експонування, сприяючи естетичному сприйняттю міського пейзажу

навіть в умовах обмеженої видимості, активно формуючи візуальну структуру міського середовища.

При цьому світловий вечірній образ об'єкта може формуватися так, щоб максимально забезпечити його подібність до денного, або ж, навпаки, створювати специфічний нічний декоративно-театралізований образ, що не має безпосередніх аналогів в умовах природного освітлення і наділений власними естетичними характеристиками. Сьогодні реалізація концептуальних архітектурних ідей супроводжується опрацюванням та впровадженням нових прийомів та засобів освітлення. Зокрема, нерідко на заміну колишньому одноколірному світлу приходять комбінації кольорів, що сприяють більш виразному виявленню архітектурних форм.

Світлодизайн спирається на цілий ряд світлотехнічних параметрів, як-от оптимальна освітленість, правильне відображення кольорів, гармонійний розподіл яскравості світла, тінеутворення. Основним інструментом світлодизайну, є, звичайно, світло, яке і створює певне враження про простір, колір, форму, фактуру предметів. При цьому світлодизайн покликаний одночасно вирішувати не лише естетичні, але і функціональні завдання залежно від функціонального призначення того чи іншого приміщення.

За допомогою штучного освітлення, яким оперує світлодизайн, можливо корегувати недоліки природного освітлення приміщень. Таким чином, можна сказати, що світлодизайн є сучасною наукою про методи і засоби технічного використання освітлення при проектуванні дизайну приміщень з метою розв'язання практичних і естетичних завдань освітлення.

Розглянемо окремі найважливіші, на нашу думку, аспекти цього питання:

- Світло відіграє ключову роль в дизайні візуального оточення.
- Архітектура, люди і предмети стають видимими виключно завдяки світлу.
- Світло впливає на наш добробут, естетичний ефект та «настрій» певного приміщення або відкритої зони.
- Світло робить можливим сприйняття простору. Наше сприйняття архітектури також може залежати від певного освітлення: воно візуально розширює та виділяє простір, пов'язує і, навпаки, відділяє одну зону від іншої.
- Світло може змінити зовнішній вигляд приміщення чи об'єкту без втручання у його фізичну форму.
- Світло спрямовує наш погляд, впливає на сприйняття та звертає нашу увагу на специфічні деталі.
- Світло може розділяти та інтерпретувати кімнати, підкреслюючи певні області або забезпечувати певну «спадкоємність» між інтер'єром та екстер'єром.

Розподіл світла та рівень освітленості здійснюють вирішальний вплив на те, як архітектура сприйматиметься нашим оком.

Світло застосовується для акцентування певних зон приміщення, як-от проходи, місця для очікування та виставкові зони (див. рис. 4.1).



Рис. 4.1. Світло застосовується для акцентування певних зон приміщення, як-от проходи, місця для очікування та виставкові зони.

Fig. 4.1. The light is used to emphasize certain areas of the room, such as: passages, waiting places and exhibition areas.

Зональне освітлення зі спрямованими світловими променями візуально відділяє одну зону від іншої.

Різні рівні освітлення встановлюють ієрархію сприйняття та спрямовують увагу спостерігача.

Кольорова диференціація створює контраст та відокремлює індивідуальні зони (див. рис. 4.1, 4.2).



Рис. 4.2. Кольорова диференціація створює контраст та відокремлює індивідуальні зони.

Fig. 4.2. Color differentiation creates contrast and separates individual zones.

Великі площі з рівномірним освітленням можуть здаватися занадто монотонними, якщо вони не поділені.

Низький рівень загального освітлення надає основу для додавання світлових акцентів.

Системи управління освітленням дозволяють функціональним зонам бути адаптованими для використання з різною метою (див. рис. 4.3).



Рис. 4.3. Системи управління освітленням дозволяють функціональним зонам бути адаптованими для використання з різною метою.

Fig. 4.3. Lighting control systems allow functional zones to be adapted for use for various purposes.

Освітлення підлоги виділяє об'єкти та пішохідні зони.

Вертикальні зони розподілу виділяються за допомогою підсвічення стін. Рівномірне підсвічення підкреслює стіну в цілому, в той час, як акцентовані джерела надають стіні певну структуру. Яскраві стіни насичують приміщення корисним розсіяним світлом.

Вертикальне освітлення використовується для візуального надання приміщенню форми.

Поверхні приміщення можуть бути відокремлені різним рівнем освітлення тих чи інших зон.

Рівномірне освітлення поверхонь підкреслює їх як елементи архітектури.

Непряме освітлення стелі створює розсіяне світло в кімнаті. Також на нього будуть впливати такі властивості поверхонь стін, як колір чи блискучість (див. рис. 4.4).

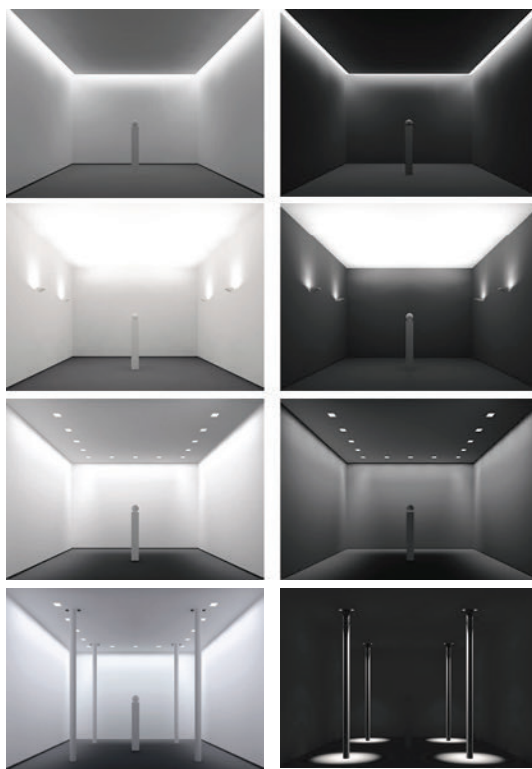


Рис. 4.4. Непряме освітлення стелі створює розсіяне світло в кімнаті. Також на нього будуть впливати такі властивості поверхонь стін, як колір чи блискучість.

Fig. 4.4. Indirect ceiling illumination creates a diffused light in the room. Also, it will affect the following properties of the surfaces of the walls as color or brilliance.

Рис. 4.4. – 4.6. Виділення світлом архітектурних елементів відвертає увагу глядача від кімнати як цілісного об'єкту, виділяючи її окремі частини. Таким чином колони постають окремими силуетами на фоні освітлених стін. Вузькі низхідні пучки світла підкреслюють форми колон, тоді як розсіяне світло виділяє індивідуальні елементи або площини, відмінно промальовуючи їх форми і текстури поверхонь.

Fig. 4.4. – 4.6. Allotment of the light of architectural elements disregards the viewer's attention from the room as a holistic object, singling out its separate parts. Thus the columns appear individual silhouettes against the background of the illuminated walls. The narrow downward beams of light emphasize the shape of the columns, whereas the scattered light allocates individual elements or planes, perfectly portraying their shape and texture of the surfaces.

Виділення світлом архітектурних елементів відвертає увагу глядача від кімнати як цілісного об'єкту, виділяючи її окремі частини. Таким чином колони постають окремими силуетами на фоні освітлених стін. Вузькі низхідні пучки світла підкреслюють форми колон, тоді як розсіяне світло виділяє індивідуальні елементи або площини, відмінно промальовуючи їх форми і текстури поверхонь (див. рис. 4.4 – 4.6).

Отже, різноманітне освітлення окремих елементів приміщення може надати останньому візуальної ієрархії.

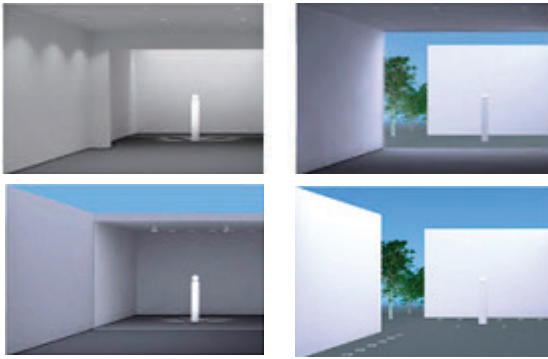


Рис. 4.7. Комбінуючи різні типи простору, можна створювати цілі архітектурні патерни.

Fig. 4.7. By combining different types of space, you can create entire architectural paths.

Комбінуючи різні типи простору, можна створювати цілі архітектурні патерни (див. рис. 4.7). Світло допомагає правильно інтерпретувати їх у відповідності до їх структури і цілей.

Спрямоване світло надає глядачеві можливість дивитись всередину певної зони, надаючи їй візуальній глибини.

Влучна комбінація якісних матеріалів з правильним освітленням, кольором світла та його наведенням є надважливою віхою на рівні розробки дизайну приміщень.

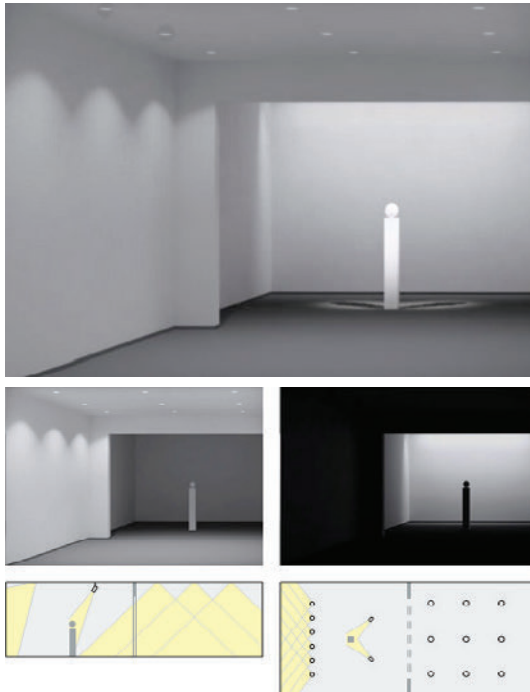


Рис. 4.8., 4.9. Яскрава стіна позаду надає приміщенню просторової глибини та робить акцент на перспективі. Освітлені об'єкти на задньому плані дають приблизно той же ефект. Якщо ж емпфаза освітлення зміщена на передню частину кімнати – фокус уваги також переміститься з заднього плану на передній.

Fig. 4.8., 4.9. Bright wall behind provides space depth and focuses on the perspective. Lighted objects in the background give approximately the same effect. If the emphasis of the illumination is shifted to the front of the room - the focus of attention also moves from the background to the front.

Яскрава стіна позаду надає приміщенню просторової глибини та робить акцент на перспективі. Освітлені об'єкти на задньому плані дають приблизно той же ефект. Якщо ж емпфаза освітлення зміщена на передню частину кімнати – фокус уваги також переміститься з заднього плану на передній (див. рис. 4.8, 4.9).

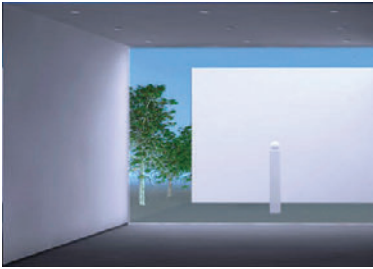


Рис. 4.10. Високий рівень освітленості інтер'єру вкупі з темним екстер'єром створює сильне відображення на склі. Завдяки цьому інтер'єр візуально збільшується вдвоє, тоді як всі об'єкти зовні «зливаються». При зменшенні внутрішнього освітлення у світлу пору дня можна отримати зворотній ефект, де при погляді зовні інтер'єр не буде розпізнаватись за яскравим відображенням екстер'єру (див. рис. 4.9–4.10).

Fig. 4.10. The high level of interior lighting combined with the dark exterior creates a strong reflection on the glass. Due to this, the interior visually increases twice, while all objects are «merged» from the outside. With dimming of inner illumination in the light of day, you can get a reverse effect, where, when viewed from the outside, the interior will not be recognized as a vivid display of the exterior.

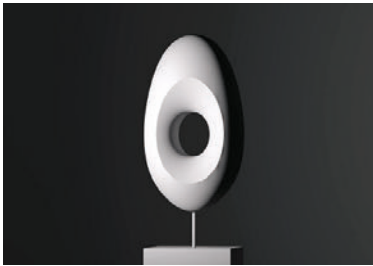


Рис. 4.11. Низхідне світло з джерела, що розташоване над об'єктом, окидає об'єкт різкими власними тінями. Тилове джерело світла дає чіткий силует об'єкта. Різкість падаючого світла у таких випадках прямо пропорційна чіткості тіней, що утворились.

Fig. 4.11. The downlight from the source, located above the object, throws the object sharp with its own shadows. The headlight source gives a clear silhouette of the object. Sharpness of incident light in such cases is directly proportional to the sharpness of the shadows that were formed.

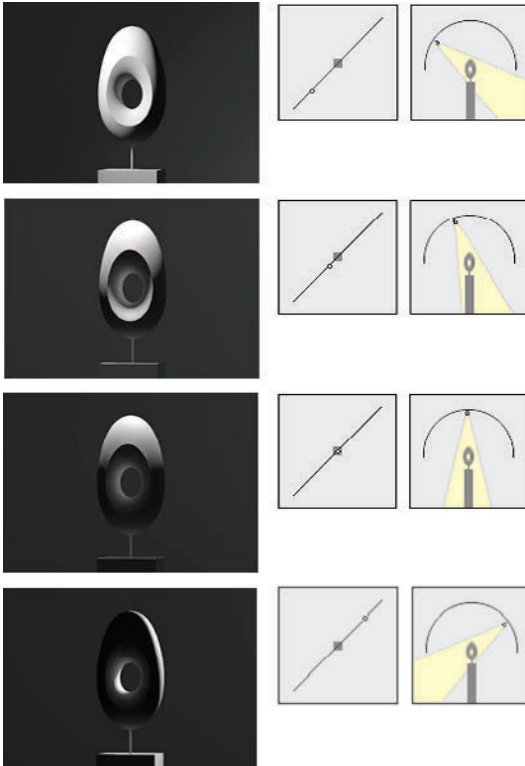


Рис. 4.12. Низхідне світло з джерела, що розташоване над об'єктом, окидає об'єкт різкими власними тінями. Тилове джерело світла дає чіткий силует об'єкта. Різкість падаючого світла у таких випадках прямо пропорційна чіткості тіней, що утворились.

Fig. 4.12. The downlight from the source, located above the object, throws the object sharp with its own shadows. The headlight source gives a clear silhouette of the object. Sharpness of incident light in such cases is directly proportional to the sharpness of the shadows that were formed.

Напрямок освітлення

Світло, спрямоване на об'єкт фронтально, надає високу гнучкість до моделювання.

Низхідне світло з джерела, що розташоване над об'єктом, окидає об'єкт різкими власними тінями. Тилове джерело світла дає чіткий силует об'єкта. Різкість падаючого світла у таких випадках прямо пропорційна чіткості тіней, що утворились (див. рис. 4.11, 4.12).

Вдалим освітлення об'єктів буває, як правило, при кутах від 5 до 45 градусів по вертикалі. Найоптимальнішим прийнято вважати кут 30 градусів. Таке освітлення допомагає запобігти надмірним рефлексам та небажаним тіням на людях та об'єктах (див. рис. 4.13).

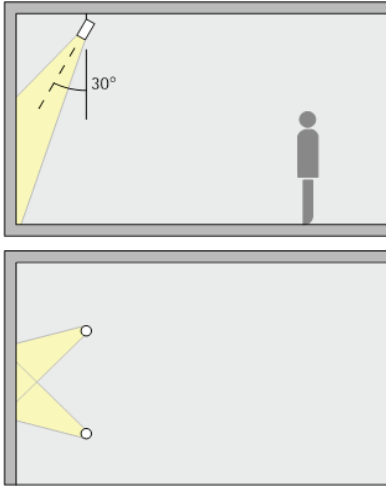


Рис. 4.13. Вдалим освітлення об'єктів буває, як правило, при кутах від 5 до 45 градусів по вертикалі. Найоптимальнішим прийнято вважати кут 30 градусів. Таке освітлення допомагає запобігти надмірним рефлексам та небажаним тіням на людях та об'єктах.

Fig. 4.13. Good illumination of objects is, as a rule, at angles from 5 to 45 degrees vertically. The most optimal is taken to be an angle of 30 degrees. Such illumination helps to prevent excessive reflexes and unwanted shadows on people and objects.

Чітко спрямоване точкове світло виділяє об'єкт, дозволяючи йому вигідно «суперечити» оточенню.

Джерело з малюючою лінзою зосереджує сніп світла в овалі. Заповнюючі лінзи допомагають створити приємний градієнт на потрібному тлі (див. рис. 4.14).

Для настінних об'єктів слід встановлювати спрямовані джерела освітлення, що контрастують з рівнем заповнюючого освітлення стін.

Контраст 1:2 буде майже непомітним. Контраст 1:5 дасть мінімальну перехідну зону від первинного об'єкту уваги до вторинного. Контраст рівня 1:10 і вище дає чітке розділення зон уваги. Потужний контраст рівня 1:100 різко відокремлює об'єкти один від одного, але водночас створює небезпеку ненавмисної візуальної втрати, власне, стіни (див. рис. 4.15).

Освітлення значною мірою позначається також на сприйнятті ландшафту. Для освітлення рослин найчастіше позитивний ефект досягається за рахунок поєднання природного світла зі штучним, а використання ламп з особливими спектрами випромінювання може дати цікавий декоративний ефект.

Висновки **6**

Таким чином, світловий дизайн – це створення багаторівневих систем з різноманітних освітлювальних приладів, котрі

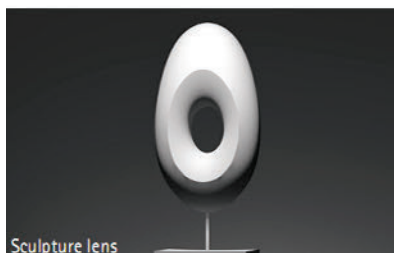


Рис. 4.14. Джерело з «малюючою» лінзою зосереджує пучок світла в овалі. Заповнюючі лінзи допомагають створити приємний градієнт на фоні.

Fig. 4.14. The source with the «drawing» lens focuses a bundle of light in the oval. Filling the lens helps to create a nice gradient in the background.

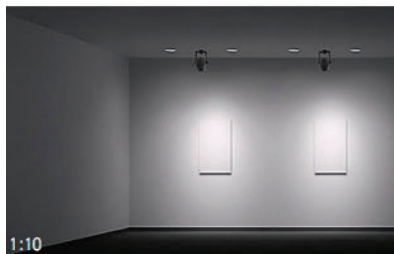
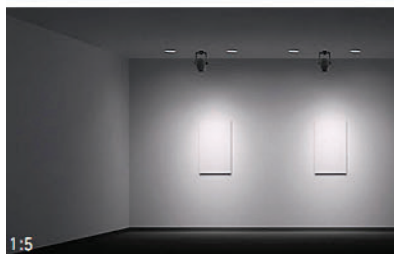
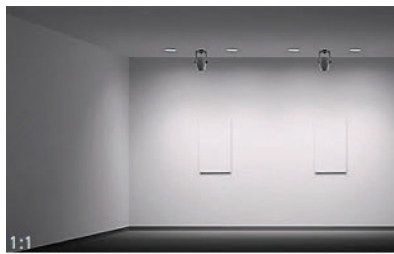


Рис. 4.15. Контраст 1:2 буде майже непомітним. Контраст 1:5 дасть мінімальну перехідну зону від первинного об'єкту уваги до вторинного. Контраст рівня 1:10 і вище дає чітке розділення зон уваги. Потужний контраст рівня 1:100 різко відокремлює об'єкти один від одного, але водночас створює небезпеку ненавмисної візуальної втрати, власне, стіни.

Fig. 4.15. Contrast 1:2 will be almost invisible. Contrast 1:5 will give the minimum transition zone from the primary focus point to the secondary. Contrast level 1:10 and above gives a clear separation of focus areas. The powerful contrast of the 1:100 level sharply separates the objects from each other, but at the same time creates a danger of unintentional visual loss, in fact, the walls.

одночасно вирішують функціональні, естетичні та емоційні завдання відповідно до призначення того чи іншого об'єкта. Важко знайти таку ділянку предметного світу, в якій освітлення не мало б істотного значення.

Питанням використання освітлення для створення бажаних психологічних та естетичних ефектів займаються *світлодизайнери*. Але й інші дизайнери повинні розуміти, що їхній витвір може бути сприйнятим тими, для кого призначений, лише за рахунок певного освітлення, при чому характер освітлення значною мірою впливає і на характер сприйняття. Тому жоден дизайнер не може байдужо ставитися до питань світлодизайну. При цьому треба мати на увазі, що створити жаданий світловий ефект можна, лише вміло використовуючи відповідні технічні засоби. І хоча їх суто технічною стороною покликані займатися інженери відповідних спеціальностей, без загального уявлення про них, – про їхні конструктивні особливості та можливості застосування, – не може обійтися жоден з тих, хто хоче їх ефективно використовувати. Художник, що не знається на фарбах, не створить шедевр. Кінооператор не виявить себе як митець, якщо віртуозно не володіє кінотехнікою. То ж і дизайнер повинен знати хоча б основні технічні засади художнього використання світла.

Список посилань

- Абизов, В.А. (2009). *Теорія розвитку архітектурно-будівельних систем*. Київ: Видавничий центр КНУКІМ.
- Кліщ, О.А. (2016). *Світлова інсталяція як засіб композиційного формування образу міського простору*. (Дисертація кандидата архітектури). Національний університет «Львівська політехніка», Львів.
- Чирчик, С.В. (2016). *Світлодизайн*. Київ: Видавничий дім «Персонал».
- Чирчик, С.В., & Гріфен, Л.О. (2012). *Основи світлотехніки для дизайнерів*. Чернігів: Видавець Лозовий В.М.
- Guyer, J.P. (2010). *Introduction to Interior Lighting Design*. Stony Point, NY: Continuing Education and Development, Inc.
- Kelly, K., & O'Connell, K. (1997). *Interior lighting design: A Student's Guide*. Retrieved from <http://abs.cu.edu.tr/Dokumanlar/2016/EEE463/495694447lightingdesignstudentsguide.pdf>.

References

- Abyzov, V.A. (2009). *Teoriia rozvytku arkhitekturno-budivelnykh system* [The theory of the development of architectural and construction systems]. Kyiv: KNUKIM Publishing [in Ukrainian].
- Chyrchuk, S.V. (2016). *Svitlodyzain* [Lighting design]. Kyiv: Publishing house «Personal» [in Ukrainian].
- Chyrchuk, S.V., & Hriffen, L.O. (2012). *Osnovy svitlotekhniki dlia dyzaineriv* [Fundamentals of light engineering for designers]. Chernihiv: Lozovyi V.M. Publisher [in Ukrainian].
- Guyer, J.P. (2010). *Introduction to Interior Lighting Design*. Stony Point, NY: Continuing Education and Development, Inc. [in English].
- Kelly, K., & O'Connell, K. (1997). *Interior lighting design: A Student's Guide*. Retrieved from https://abs.cu.edu.tr/Dokumanlar/2016/EEE463/495694447_lightingdesignstudentsguide.pdf [in English].
- Klishch, O.A. (2016). *Svitlova instaliatsiia yak zasib kompozytsiinoho formuvannia obrazu miskoho prostoru* [Light installation as a means of composing the image of urban space] (Candidate's thesis). Lviv Polytechnic National University, Lviv [in Ukrainian].