

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ім. О. М. Бекетова  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**КОНОНЕНКО ГАННИ ЮРІЇВНИ**

УДК 72.01

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ**  
**ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА**

Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»  
Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Подається на здобуття наукового ступеня **доктора філософії**

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Г.Ю. Кононенко

Науковий керівник: **Фоменко Оксана Олексіївна**, доктор архітектури,  
професор

Харків – 2023

## АНОТАЦІЯ

*Кононенко Г.Ю.* Методи управління візуальними якістьми освітлення публічних просторів міста. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю

191 «Архітектура та містобудування». – Харківський національний університет міського господарства ім. О. М.Бекетова, МОН України, Харків, 2023.

У першому розділі «ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА» для уявлення про стан досліджень з цього питання проаналізовано континуум публікацій, присвячених наступним парадигмам: архітектурна композиція, світлотехніка, кольорознавство, естетика, етика, екологія, сприйняття видимого середовища, соціологія, медицина, тощо. Розглянуто інноваційні методи та технології освітлення відкритих публічних просторів.

Проаналізовано проблеми фізіологічних аспектів впливу штучного освітлення на людину, що враховуються у міжнародних та національних нормах та стандартах освітлення. Зокрема фізіологічним аспектам штучного освітлення відкритих публічних просторів присвячені праці М. Дерібере, Боммеля, Д. Грегга, А. Матвєєва, І. Мігаліної, Фабера Біррена, О. Сосіпатової, В. Брюса, Г. Фрілінга, Г. Цойгнера, Д. Гібсона, В. Філіна та інших. Проаналізовано принципи проектування штучного кольорово-світлового середовища міста. Роботи А. Батової, Я. Віноградова, А. Єфімова Н. Щепеткова, І. Бутиревської та інших.

Розглянуто: соціальні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів (роботи Дж.А. Вейтч, П. Бойса, Б. Хіллера та інших); техногенні та технологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів (роботи П. Шевкоплясова, О. Зотіна, Л. Варфоломєєва, М. Егорова, В. Петрова, К. Лі, А. Срісувана, Ерве Дескота, М. Костіка, І. Сансеверино та інших); історичні аспекти розвитку штучного освітлення відкритих публічних просторів (роботи

Т. Еденсор, В. Шивельбуш, Д. Най, Дж. Шльор та інших); архітектурні аспекти розвитку штучного освітлення відкритих публічних просторів (роботи Н. Гусєва, В. Янковського, Н. Азизян, В. Макаревича, Д. Ноймана, У. Бренді, Н. Волоцького, Д. Філіпс, Н. Щепеткова, А. Дамського, Сантена ван К, В. Келера та деяких інших); аспекти зв'язку архітектури та світлотехніки (роботи Д. Кіпатрик, В. Мешкова, С. Гапонова, В. Шовкоплясова, Н. Волоцького, Дерек Філіпс та інших)

Синтез оцінок та підходів до проблеми формування візуального комфорту освітніх публічних просторів дозволив сформулювати уявлення про структуру проблеми архітектурно-світлового середовища міста. Виявлено, що європейська та національна нормативна база практично вичерпно враховують психофізіологічний аспект проблеми освітлення публічних просторів. Однак естетичні, соціокультурні, та емоційні проблеми сприйняття освітлених публічних просторів досліджені недостатньо.

У другому розділі «МЕТОДИ ОЦІНКИ ВІЗУАЛЬНОГО КОМФОРТУ СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДКРИТИХ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ» систематизовано наукові підходи, що пов'язані з візуальним комфортом штучного освітлення відкритих публічних просторів міста. На цій підставі узагальнено методи оцінювання впливу світлових характеристик видимого середовища на сприйняття його візуального комфорту.

Для вирішення цієї проблеми проаналізовано наступні методи: теорія зорового сприйняття (відповідно до цієї теорії, візуальне сприйняття предметно-просторового середовища - це результат двостороннього процесу обміну інформацією між глядачем та його оточенням), теорія інформації, методи нейропсихології. Проаналізовано праці таких вчених, як: В. Ганзен, А. Логвіненко, В. Рубахін, М. Шехнер, Б. Ана'нєв, Л. Веккер, Р. Грегорі, С. Кравков, М. Минарт, Р. Франц та багатьох інших.

Проаналізовано такі напрямки теорії зорового сприйняття, як: екологічна психологія, психологія просторово-предметного середовища, психологія архіте-

ктури, валеологічний підхід, відеоекологія, методи нейропсихології. певної відповіді – рішення як емоційно-оціночної реакції. Відповідно до етапів сприйняття видимого середовища, параметри візуального комфорту штучного освітлення розділені на три групи: психофізіологічні, емоційно-естетичні та образно-художні.

Психофізіологічний рівень сприйняття архітектурного середовища як реальності, що фізично існує, із притаманними їй властивостями – масою, об'ємом, розмірами, розташуванням у просторі, фактурою, світлом і кольором. Проаналізовано принципи інформативності цього рівня, які полягають в аналізі співвідношення подібності та розбіжності між візуальними характеристиками архітектурного середовища. При цьому існують кількісні граничні параметри цієї інформативності, що пов'язані з комфортними. Виявлено принципи аналізу функцій комфорту цього рівня, які полягають в його насиченості різноманітними видимими елементами.

Емоційно-естетичний – виразність ліній, площин, кольору, просторів і об'ємів, що утворюють форму як основу емоційного впливу на людину. Цей рівень містить такі поняття, як асоціативний ряд, психологічний фон, психологічний мікроклімат тощо. Проаналізовано принципи інформативності цього рівня, які полягають в аналізі співвідношень подібностей та розбіжностей між емоційно виразними властивостями архітектурного середовища. Функції комфорту цього рівня полягають в його насиченості різноманітним «емоційно забарвленим» елементам. Для оцінки меж візуального комфорту емоційно-естетичного рівня сприйняття, описано кластер методик та вимірювального обладнання, що використовуються в нейробіології при вирішенні завдань подібного характеру. Зібрано та проаналізовано методики нейромаркетингу як науки, яку орієнтовано на управління візуальним контентом з метою виклику у реципієнта запланованої емоційної реакції.

Образно-художній. Сприйняття цього рівня полягає в осмисленні художньої форми та образної виразності. Проаналізовано принципи інформативності цього рівня, які пов'язано з семантичною, змістовною інформацією. На рівні

образно-художнього сприйняття освітлених публічних просторів виявлено методики постановки експериментів щодо виявлення візуальних асоціацій, формування та респондування цільових груп. Даний рівень сприйняття дозволяє вербально фіксувати відчуття та асоціації, що виникають у респондентів, що, у свою чергу, формує підходи до оцінки візуального світлового комфорту освітлених публічних просторів.

У третьому розділі «ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ МІСЬКОГО ОСВІТЛЕННЯ (URBAN LIGHTING MASTERPLAN)» виконано порівняльний аналіз наступних майстерпланів міського освітлення:

1) Мастерплан освітлення Путраджайя (PUTRAJAYA LIGHTING MASTERPLAN, 2002; 2) Генеральний план міського освітлення Сан-Антоніо (San Antonio Urban Lighting Masterplan, 2019; 3) Генеральний план вуличного освітлення Солт-Лейк-Сіті (SALT LAKE CITY Street Lighting Master Plan, 2020; 4) Генеральний план освітлення Вестмінстера на 2020-2040 роки (Westminster Lighting Master Plan 2020-2040; 5) Міський план освітлення Перту, 2016; 6) План освітлення Страсбурга; 7) Стратегія освітлення міста Мельбурн на 2021 рік (City of Melbourne Lighting Strategy 2021; 8) Генеральний план міського освітлення Саншайн-Кост (Sunshine Coast Council Urban Lighting Master Plan, 2016).

Проведено поглиблений аналіз концептуальних частин кожного з перерахованих вище планів. Складено шаблон майстер-плану освітлення публічних просторів з урахуванням національної специфіки. Створено зведену таблицю, яка описує універсальні, ключові аспекти структури майстерпланів освітлення.

Виявлено проблему недостатньої опрацьованості підходів в аналізі візуального комфорту існуючої системи штучного освітлення відкритих публічних просторів. У всіх проаналізованих майстерпланах оцінка візуального комфорту освітленості проводиться на підставі медичних даних про сприйняття штучного світла та суб'єктивних оцінках експертів. Подібний підхід практично ігнорує цілий комплекс процесів рецесії простору і тим самим виключає безліч вагомих

факторів з аспектів генерації рекомендацій щодо поліпшення вуличного освітлення.

Визначено, що методи таких оцінок існують як у вітчизняній, так і в зарубіжній науці. Зібрані у першому та другому розділах даного дослідження дані дозволяють стверджувати про важливу можливість розробки більш об'єктивних наукових підходів до цієї проблематики. Визначено коло досліджень, що ґрунтуються на даних Візуальної екології архітектурного середовища. Даний підхід дозволяє розробити принципи оцінки меж візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів, опрацювати та спрямувати стратегії векторів руху сучасної архітектури до системності, стабільності, візуального комфорту, а завдяки цьому та екологічності.

Сформовано уявлення про підходи та структуру оцінки візуальних якостей освітлюваних публічних просторів. Висунуто гіпотезу про те, що оптимальним підходом до аналізу існуючих ситуацій у освітленні відкритих публічних просторів та формуванні комплексів вимог щодо покращення їх візуальних якостей є використання GIS. Сформовано гіпотезу про структуру критеріїв оцінки візуальних якостей освітлення, заснованої на психофізіологічних, емоційно-естетичних та образно-художніх рівнях сприйняття архітектурного середовища. Побудовано блок-схему дослідження «Методи управління візуальними якістьми освітлення публічних просторів міста».

У четвертому розділі «МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА» обґрунтовано гіпотезу про доцільність формування критеріїв оцінки візуального комфорту штучного освітлення відкритих публічних просторів на основі функцій візуального комфорту. Розроблено методи управління візуальними якістьми освітлення публічних просторів міста. Такий підхід дозволяє визначати «Кордони комфортного сприйняття архітектурного середовища». Дані функції розподілені за трьома рівнями візуального сприйняття, а саме: психофізіологічним; емоційно-

естетичному та образно-художньому. Описані функції задають континуум аспектів оцінки візуального комфорту архітектурного середовища, що штучно освітлюється. Кожен з таких аспектів має набір морфологічних ознак, за якими його можна формалізувати та описати межі його комфортного сприйняття.

Розроблено модель шарів GIS, які на принципово новому рівні дозволять аналізувати та проектувати візуально комфортне освітлення відкритих громадських просторів. Розроблені шари повинні стати суттєвим додатком до існуючих підходів до формування мастерпланів міського освітлення. Подібний підхід дає можливість на більш високому та досконалому рівні оцінювати візуальні характеристики нічного освітлення відкритих публічних просторів. Для цього розроблено каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища який структурно складається з наступних блоків:

Відповідно до функцій візуального комфорту штучного освітлення відкритих громадських просторів визначено ієрархічну послідовність GIS шарів засновану на вказаних вище рівнях зорового сприйняття архітектурного середовища (психофізіологічний, емоційно-естетичний та образно-художній). Ці функції задають континуум аспектів оцінки візуального комфорту архітектурного середовища, що штучно освітлюється. Кожен з таких аспектів має набір морфологічних ознак, за якими його можна формалізувати та описати межі його комфортного сприйняття. Така ієрархічна послідовність дозволяє на принципово новому рівні аналізувати та проектувати візуально комфортне освітлення відкритих громадських просторів.

Психофізіологічний рівень. Функції комфорту на цьому рівні: Адаптивна функція – допомагає людині орієнтуватися до навколишнього середовища; Аксіологічна функція – допомагає людині вибрати собі ті чи інші фрагменти архітектурного середовища.

Емоційно-естетичний рівень. Функції комфорту на цьому рівні: Компенсаторна функція – допомагає людині досягати емоційної рівноваги; Інтегруюча функція – створює у сприйнятті людини відчуття гармонійності, цілісності та причетності до навколишнього середовища; Гедоністична функція – формує почуття

естетичного задоволення від споглядання навколишнього, у тому числі й архітектурного середовища.

Образно-художній рівень. Функції комфорту на цьому рівні: Культурна функція – відповідає за формування культурно-стильових зразків особистості; Функція соціальної пам'яті - формування візуальних акцентів, що виділяють історично значущі об'єкти архітектурної середовища; Пізнавальна функція – мінлива тканина суспільних просторів, що постійно оновлюється. Є потужним стимулом розвитку туризму та бренду міста; Етична функція – формує етичні норми освітленості.

Вперше запропоновано шаблон стратегії формування штучного освітлення відкритих публічних просторів на основі шарів GIS. Стратегія складається з трьох ієрархічних рівнів, а саме:

- Рівень формування освітлення. На цьому рівні відбувається покрокове додання джерел освітлення від першого до дев'ятого шару, згідно з вказаними вище дев'ятьма запропонованими функціями візуального комфорту.

- Рівень редагування освітлення. На цьому рівні відбувається корегування виникаючих світових конфліктів згідно з нормами та нормативами психофізіологічного зорового комфорту.

- Рівень акцентування. На цьому рівні відбувається виділення базових елементів архітектурного середовища, які повинні бути акцентовані в загальній світловій архітектурній композиції відкритого громадського простору. Це відбувається з урахуванням вимог рівня редагування.



## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

**Публікації у наукових фахових виданнях України**

1. Тарасова К.А., Кононенко Г. Ю., Семякін Г.В. Декоративно-художні та практичні функції міського освітлення // Науковий вісник будівництва №3 (105). Харків, 2021. – С. 37-44. ISSN – 2311-7257. **Фахове видання з технічних наук.** Наказ Міністерства юстиції України та постановою Президії ВАК України №1-05/8 від 22.12.2010 р. [https://vestnik-construction.com.ua/images/pdf/3\\_105\\_2021/7.pdf](https://vestnik-construction.com.ua/images/pdf/3_105_2021/7.pdf)

**Статті у наукових періодичних виданнях інших держав та виданнях, які внесені до міжнародних наукометричних баз даних**

2. Kononenko H.Y., Savokhina M.V., Popova K.D. Rationale for the rational choice of color in the design of rehabilitation centers, given its impact on human physiology // International scientific peer-reviewed journal «Modern engineering and innovative technologies» Issue №19, Part 2 (February 2022). P.143-149. ISSN 2567-5273. DOI 10.30890/2567-5273. <https://www.moderntechno.de/index.php/meit/issue/view/meit19-02/meit19-02>

3. I.Labunska, H. Kononenko. The interplay of light and color in the molding of the architectural center. International Science Journal of Engineering & Agriculture, Vol. 1 No. 5 (2022). P.1–7 <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220105.01>

4. K.Tarasova, H. Kononenko, O.Yantovska. Features of the use of color and light in architecture and design, their impact on people. International Science Journal of Engineering & Agriculture, Vol. 1 No. 5 (2022). P.23–30 <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220105.04>

5. Харакозов Микола Павлович, Кононенко Ганна Юріївна, Савохіна Марина Володимирівна. Вплив світла на організм людини //POLISH SCIENCE JOURNAL (ISSUE 10(43), 2021) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2021. С. 140-145. ISBN 978-83-949403-4-8. **Наукометричне видання.** <https://sciencecentrum.pl/wpcontent/uploads/2021/10/POLISH%20SCIENCE%20JOURNAL%20%E2%84%96%2043%20%28web%29.pdf>

### **Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

6. Ganna Kononenko. Матриця оцінки візуального комфорту світлового середовища відкритих публічних просторів (public space) (visual comfort assessment matrix light environment open public space). Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Архітектура». SA.2022; Випуск 4, Номер 1. С. 95-107. <https://science.lpnu.ua/uk/sa/vsi-vypusky/volume-4-number-1-2022/matrycy-ocinky-vizualnogo-komfortu-svitloвого-seredovyscha>

7. Г.Ю.Кононенко. Нейромаркетинг як інструментарій аналізу візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». Серія: технічні науки та архітектура. Series: Engineering science and architecture. Vol. 6 No. 173 (2022): С.61–67 . <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-61-67>

8. Г. Ю. Кононенко, О.О.Фоменко. Критерії та рівні оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих публічних просторів // Архітектурний вісник КНУБА №24-25, 2022. С.57-66 <http://av.knuba.edu.ua/article/view/266862/264070>

### **Тези доповідей на конференціях**

9. Кушнір М. В., Кононенко Г. Ю. Архітектурне освітлення міста та його перспективи // Proceedings of III International Scientific and Practical Conference Boston, USA (1-3.12.2022), С. 277-282. ISBN 978-1-73981-125-9 <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-progressive-research-in-the-modern-world-1-3-12-2022-boston-ssha-arhiv/>.

10. Підкуйко В. А., Кононенко Г. Ю. Вплив світла на сприйняття рекреаційного простору // Proceedings of III International Scientific and Practical Conference Boston, USA (1-3.12.2022), С. 283-290. ISBN 978-1-73981-125-9 <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-progressive-research-in-the-modern-world-1-3-12-2022-boston-ssha-arhiv/>.

11. Тарасова К. А., Кононенко Г. Ю. Застосування кольору та світла в архітектурі та дизайні // Science and innovation of modern world. Proceedings of the

2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom (October 26-28, 2022), С.372-376. ISBN 978-92-9472-194-5 <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-26-28-10-2022-london-velikobritaniya-arhiv/>.

12. Арутюнян С. Г., Кононенко Г. Ю. Філософія світла та тіні в архітектурних рішеннях тадао андо // Science and innovation of modern world. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom (October 26-28, 2022), С.343-348. ISBN 978-92-9472-194-5 <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-26-28-10-2022-london-velikobritaniya-arhiv/>

13. Kononenko H., Hontova V. Perception of color in architecture // Science and innovation of modern world. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom (October 26-28, 2022), С.339-343. ISBN 978-92-9472-194-5 <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-26-28-10-2022-london-velikobritaniya-arhiv/>

14. Кононенко Г. Ю., Кушнір М. В. Архітектурне освітлення міста та його перспективи // Scientific research in the modern world. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada (November 9-11, 2022), С. 358-362. ISBN 978-1-4879-3795-9 <https://sci-conf.com.ua/i-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-research-in-the-modern-world-9-11-11-2022-toronto-kanada-arhiv/>

## ABSTRACT

*Kononenko H. Yu.* Methods of management of visual lighting qualities in public urban spaces. - Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty

191 “Architecture and city planning” – O.M. Beketov National University of Urban Economy, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2023.

In the first chapter “PROBLEMS OF VISUAL LIGHTING QUALITY IN PUBLIC URBAN SPACES” to gain an understanding of the state of research on this issue, a continuum of publications dedicated to the following paradigms has been analyzed: architectural composition, lighting technology, color science, aesthetics, ethics, ecology, perception of the visual environment, sociology, medicine, and so forth. Innovative methods and technologies of lighting open public spaces have been considered.

Problems of physiological aspects of artificial lighting impact on humans taken into account in international and national norms and standards of lighting have been analyzed. In particular, works dedicated to the physiological aspects of artificial lighting in open public spaces are authored by M. Deribere, Bomel, D. Gregg, A. Matveyev, I. Migalina, Faber Birren, O. Sosipatrova, V. Bruce, G. Freling, G. Tsoyner, D. Gibson, V. Filin, and others. Principles of designing the artificial color and lighting environment of the city have been analyzed. Works of A. Batova, Y. Vinogradova, A. Efimov, N. Schepetkov, I. Butyrevska, and others.

Considered: social aspects of artificial lighting in open public spaces (works by J.A. Veitch, P. Boyce, B. Hiller, and others); technogenic and technological aspects of artificial lighting in open public spaces (works of P. Shevkopyasov, O. Zotin, L. Varfolomyev, M. Yegorov, V. Petrov, K. Li, A. Srisuvan, Herve Desko, M. Kostik, I. Sanserverino, and others); historical aspects of artificial lighting in open public spaces (works by T. Edensor, V. Schivelbusch, D. Nye, J. Schlor, and others); architectural aspects of artificial lighting in open public spaces (works of N. Husyev, V. Yankovsky, H. Azizyan, V. Makarevich, D. Noyman, U. Brendi, N. Volotsky, D. Philips, N. Shchepetkov, A. Damsky, Santen van K, V. Keller, and some others); Aspects of the relationship between architecture and lighting technology (works of D. Kilpatrick, V. Meshkov, S. Gaponov, V. Shovkopylasov, N. Volotsky, Derek Phillips, and others)

The synthesis of assessments and approaches to the problem of forming the visual comfort in educational public spaces made it possible to form an understanding about a problem structure of architectural and lighting environment of the city.

In the second chapter ‘ASSESSMENT METHODS OF VISUAL COMFORT OF LIGHTING ENVIRONMENT IN PUBLIC SPACES’ scientific approaches related to the visual comfort of artificial lighting in open public spaces of the city have been systematized. On this basis, assessment methods of impact of lighting characteristics of visible environment on the perception its visual comfort have been generalized.

To solve the problem the following methods have been analyzed: theory of visual perception (according to the theory visual perception of a spatial environment is a result of information exchange bilateral process between an observer and his|her environment), theory of information, methods of neuropsychology. The works of such scientists as V. Hanzhen, A. Logvinenko, V. Rubakhin, M. Shekhnor, B. Ananov, L. Vekker, R. Gregory, S. Kravkov, M. Minart, R. Franz, and many others have been analyzed.

The following directions of the visual perception theory have been analyzed: ecological psychology, psychology of spatial environment, psychology of architecture, *valleological approach*, videoecology, neuropsychological methods of a specific response – decision as an emotional and evaluative reaction. According to stages of visible environment perception, the parameters of artificial lighting visual comfort are divided into three groups: psychophysiological, aesthetical and emotional, and figurative and artistic.

Psychophysiological level of the perception of architectural environment as in reality, which exists physically with inherent to it properties – mass, value, sizes, spatial location, texture, light and colour have been analyzed. The principles of information of this level, which are to analysis of the similarity and discrepancy relation among architectural environment feature, have been analyzed. However, there are quantitative limiting parameters of information that related to the comfort ones. The principles of analyzing functions of comfort of this level, which are to its richness of various visible elements, have been identified.

Emotional and aesthetic level is an expressiveness of lines, areas, colour, spaces and values that create form as a basis of emotional impact on human. This level consists

of such terms: associative chain, psychological background, psychological microclimate, and so on. The principles of information of this level, which are to analysis of the similarity and discrepancy relation among emotional and expressive properties of architectural environment, have been analyzed. Functions of the level are to its richness of variety of “emotional coloured” elements. A cluster of methods and measurement equipment used in neurobiology to address similar tasks has been described for evaluating the limits of visual comfort of emotional and aesthetic perception. Methodologies of neuromarketing as a science, which is oriented to the visual management content in order to induce a planned emotional response in the recipient, have been gathered and analyzed.

Perception of a figurative and artistic level is to comprehension of the art form and figurative expressiveness. The principles of information of this level related to the semantic and meaningful information have been analyzed. Methodologies for setting up experiments to identify visual associations, as well as for forming and eliciting responses from target groups have been identified on the figurative and artistic level of illuminated public spaces. This level of perception makes it possible to verbally capture feelings and associations that arise in the respondents that, in turn, develops approaches to assessment of visual lighting comfort of illuminated public spaces.

In the third chapter “COMPARATIVE ANALYSIS OF URBAN LIGHTING MASTERPLANS” a comparative analysis of the following urban lighting masterplans has been conducted:

1) Putrajaya Lighting Masterplan, 2002; 2) San Antonio Urban Lighting Masterplan, 2019; 3) Salt Lake City Street Lighting Master Plan, 2020; 4) Westminster Lighting Master Plan 2020-2040; 5) Perth City Lighting Plan, 2016; 6) Strasburg City Lighting Plan; 7) City of Melbourne Lighting Strategy 2021; 8) Sunshine Coast Council Urban Lighting Master Plan, 2016

An in-depth analysis of conceptual parts of each mentioned above plans has been conducted. A template of a public space lighting masterplan considering national specificity has been created. A pivot table that describes universal and key aspects of lighting masterplan structure has been created.

A problem of insufficient elaboration of approaches in the analysis of visual comfort of existing artificial lighting system in open public spaces has been identified. In all analyzed masterplans the assessment of lighting visual comfort is based on the medical data regarding the artificial light perception and subjective evaluation by experts. Such an approach almost ignores a whole complex of the space reception processes and, in doing so, excludes myriad of significant factors from the perspective of generating recommendations for the improvement of street lighting.

It has been determined that the methods of such assessments exist both in Ukrainian and in foreign science. Gathered in the first and second chapters of the research data suggest that there is an important possibility to develop more objective scientific approaches to this issue. The range of studies based on the visual ecology of architectural environment findings has been determined. This approach suggests to develop the assessment principles of artificial lighting visual comfort limits in public spaces; to study and direct the strategies of movement vectors of modern architecture towards systematicity, stability, visual comfort, and as a result, environmental friendliness.

An understanding of the approaches and assessment of illuminated public spaces visual quality has been established. A hypothesis has been put forward that the optimal approach to the analysis of existing state of affairs in the public spaces lighting and establishing the range of requirements for improving their visual qualities is the use of GIS. A hypothesis of the criteria structure for assessing the visual lighting qualities based on psychophysiological, emotional and aesthetic, and figurative and artistic perception levels of architectural environment has been formulated. A flowchart of the research “Methods of management of visual lighting qualities in public urban spaces” has been developed.

In the fourth chapter “METHODS OF MANAGEMENT OF VISUAL LIGHTING QUALITIES IN PUBLIC URBAN SPACES” it has been proved a hypothesis regarding feasibility of establishing the assessment criteria of artificial lighting visual comfort in public spaces based on the function of visual comfort. The methods of management of visual lighting qualities in public urban spaces” have been developed. Such

approach makes it possible to identify "Limits of comfortable perception of the architectural environment." These functions are distributed according to three levels of perception as follows: psychophysiological, emotional and aesthetic, and figurative and artistic. Described functions establish the continuum of assessment aspects of the visual comfort of artificially illuminated architectural environment. Every aspect has a set of morphological characteristics by which it can be formalized and described within the limits of its comfortable perception.

A model of GIS layers that enables to analyze and design the visual comfortable lighting in open public spaces on a completely new level has been developed. Developed layers should become an essential supplement to the existing approaches for establishing urban lighting masterplans. This approach makes it possible to evaluate the visual features of the night lighting in open public spaces on a higher and more sophisticated level. For this purpose a framework of establishing assessment criteria of architectural environment visual qualities, which consists of the following blocks, has been developed:

According from the functions of the artificial lighting visual comfort in open public spaces the GIS layers hierarchy established on the above mentioned levels of visual perception of architectural environment (psychophysiological, emotional and aesthetic, and figurative and artistic) has been determined. These functions establish the continuum of assessment aspects of the visual comfort of artificially illuminated architectural environment. . Every aspect has a set of morphological characteristics by which it can be formalized and described within the limits of its comfortable perception. Such hierarchy makes it possible to analyze and design the visual comfortable lighting in open public spaces on a higher and more sophisticated level.

Psychophysiological level. Functions of comfort on this level are: the adaptive function helps a human to orientate towards environment; the axiological function helps a human to choose certain fragments of architectural environment.

Emotional and aesthetic level. Functions of comfort on this level are: the compensatory function helps a human to gain an emotional balance; the integral function creates in a human's perception a sense of harmony, completeness, and belonging to



the surrounding environment; the hedonic function creates the feeling of aesthetic pleasure in observing the surroundings including the architectural environment.

Figurative and artistic level. Functions of comfort on this level are: the cultural function is responsible for forming individual's cultural and stylistic patterns; the function of social memory is responsible for forming visual emphasis that highlights historically significant objects of the architectural environment; the cognitive function is a changing fabric of public spaces that is constantly renewed. It is a powerful stimulus to developing tourism and the city brand; the ethical function forms ethical norms of lighting.

For the first time, a strategy template of creating artificial lighting in open public spaces on the basis of GIS layers has been proposed. The strategy consists of three levels of hierarchy that are:

Level of lighting formation. On this level the lighting sources are added step-by-step from the first to the ninth layer according to the nine proposed functions of visual comfort mentioned above.

Level of lighting revision. On this level adjustments are made to address emerging lighting conflicts in accordance with the norms and standards of psychophysiological visual comfort.

Level of emphasis. On this level the basic elements of architectural environment, which should be emphasized in general lighting architectural composition of open public space, are highlighted. The requirements of the lighting revision level are taken into account.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ .....	1
ЗМІСТ .....	17
<b>РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА .....</b>	<b>26</b>
1.1. Фактори формування штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	26
1.2. Антропологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	29
1.2.1. Естетичні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	29
1.2.2. Аспекти сприйняття штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	29
1.2.3. Фізіологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	31
1.2.4. Соціальні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	31
1.3. Техногенні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	32
1.4. Екологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів .....	36
1.4.1. Аспекти світлового забруднення .....	36
1.4.2. Вторинення світла .....	38
1.4.3. Осліплення .....	39
1.4.4. Аспекти екології та утилізації відпрацьованого обладнання .....	40
1.5. Генеральні плани освітлення міст як тренд розвитку освітлення відкритих публічних просторів .....	41
1.6. Гіпотеза дослідження .....	46

Висновки з першого розділу .....	47
----------------------------------	----

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ОЦІНКИ ВІЗУАЛЬНОГО КОМФОРТУ

### СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДКРИТИХ ПУБЛІЧНИХ

ПРОСТОРІВ (ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА) .....	51
---	----

2.1. Теорія зорового сприйняття .....	53
---------------------------------------	----

2.2. Методи теорії інформації .....	60
-------------------------------------	----

2.3. Методи та підходи до оцінки візуального комфорту світлового середовища публічних просторів міста .....	63
--	----

2.3.1. Психофізіологічний рівень зорового сприйняття штучно освітлених громадських просторів .....	64
---	----

2.3.2. Емоційно-естетичний рівень зорового сприйняття штучно освітлених громадських просторів .....	71
--	----

2.3.3. Образно-художній рівень сприйняття штучно освітлених громадських просторів .....	77
--	----

Висновки по другому розділу .....	81
-----------------------------------	----

## РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕРАЛЬНИХ

### ПЛАНІВ МІСЬКОГО ОСВІТЛЕННЯ

(URBAN LIGHTING MASTERPLAN) .....	84
-----------------------------------	----

3.1. Майстерплан освітлення Путраджайя .....	85
--	----

3.2. Генеральний план міського освітлення Сан-Антоніо .....	89
---	----

3.3. Генеральний план вуличного освітлення Солт-Лейк-Сіті .....	94
---	----

3.4. Генеральний план освітлення Вестмінстеру на 2020-2040 роки .....	98
---	----

3.5. Міський план освітлення Перта .....	103
--	-----

3.6. План освітлення Страсбургу .....	106
---------------------------------------	-----

3.7. Стратегія освітлення міста Мельбурн на 2021 рік .....	111
--	-----

3.8. Генеральний план міського освітлення Саншайн-Кост .....	122
--	-----

Висновки з третього розділу .....	128
-----------------------------------	-----

## Розділ 4. МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ

ЯКОСТЯМИ ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА ...	131
4.1. Обґрунтування потреби включення до мастерпланів міського освітлення методів управління їх візуальними якістьми ....	131
4.2. Функції візуального комфорту як основа формування GIS шарів майстерпланів штучного освітлення відкритих публічних просторів .	137
4.2.1. Стратегія формування візуального комфорту освітлення публічних просторів .....	140
4.3. Критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на психофізіологічному рівні сприйняття .....	142
4.3.1. Психофізіологічний рівень сприйняття освітлення відкритих публічних просторів. Адаптивна функція .....	143
4.3.2. Психо-фізіологічний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Аксіологічна функція .....	144
4.4. Критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на емоційно-естетичному рівні сприйняття .....	146
4.4.1. Емоційно-естетичний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Компенсаторна (захисна) функція .....	148
4.4.2. Емоційно-естетичний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Інтегруюча (що об'єднує) функція .....	149
4.4.3. Емоційно-естетичний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Гедоністична функція .....	150
4.5. Критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на образно-художньому рівні сприйняття ...	151
4.5.1. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Культурна функція .....	154
4.5.2. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Функція соціальної пам'яті .....	156
4.5.3. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих	

	20
громадських просторів. Пізнавальна функція .....	158
4.5.4. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Етична функція .....	160
4.6. Концепція покрокового формування візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів .....	161
4.7. Нейромаркетинг як інструментарій емоційно-естетичних властивостей штучного освітлення відкритих публічних просторів	167
Висновки по четвертому розділу .....	171
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	176
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	181
ДОДАТОК А.....	205

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Освітлення є важливим аспектом створення привабливого та комфортного міського середовища. Воно може покращити естетику нічних міст, виділяючи архітектурні деталі, підкреслюючи значущі міські місця та створюючи зони для громадської взаємодії. Грамотно спроектоване освітлення впливає на здоров'я та комфорт громадян. З розвитком нових технологій освітлення, та цифрових інновацій стає можливим впровадження в архітектурну практику сучасних підходів до планування міського освітлення.

Сьогодні в Європі стрімко розвивається тренд «розумного» освітлення історичних центрів, це дозволяє активувати їх у вечірній період. За цієї причини візуальний комфорт штучного освітлення відкритих публічних просторів є важливим фактором сталого функціонування міста. Стрімкий розвиток інновацій у галузі освітлення архітектурного середовища дозволив значно підвищити туристичну та рекреаційну привабливість багатьох міст світу. Однак часто освітлення наших міст вражає архаїчним прагненням власників будівель до надмірного виділення своїх об'єктів, ігноруванням існуючого оточення та повною зневагою до екології.

Основні риси сучасного світлового середовища - надмірна яскравість та контраст, одноманітність прийомів освітлення, дрібність і хаотичність міських світлопанорам, вибір акцентів архітектурного освітлення, що часто не піддається поясненню і, нарешті, поза межний рівень світлового забруднення. Ця проблема в основному пов'язана з надмірним та некерованим «захопленням» сіті-лайтами, рекламними медіа панелями, роботою неправильно спроектованого вуличного освітлення, освітлення стадіонів, майданчиків будівництва, підсвічуванням фасадів та публічних просторів.

Усвідомлюючи нагальну необхідність розумного управління все більша кількість міських адміністрацій починає приділяти увагу розробці майстерпланів освітлення міст. Це багатосторінковий документ який описує основні засади формування світових карт міст у широкому діапазоні- від суто технічних

аспектів до вимог до естетики освітлення. Ретельне дослідження таких планів виявило один суттєвий недолік, який торкається практично всіх цих документів. А саме – відсутність чітко сформульованих критеріїв оцінки візуального комфорту освітлення, що проєктується. Фактично всі проєктовані заходи покладаються на уподобання та смаки розробників. Потенційно такі підходи можуть стати причиною майбутніх великих витрат на корегування негативних наслідків від невдалих заходів з освітлення публічних просторів. Враховуючи це, у дослідженні створена ієрархічна структура факторів, що формують основні критерії оцінки візуального комфорту, пов'язаного зі штучною освітленістю публічних просторів міста. Завдяки цьому вперше розроблено методи управління візуальними якостями освітлення публічних просторів міста.

Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри. Дисертаційне дослідження пов'язане з науково-дослідницькою роботою № 0123U101316. «Системи екологічної сертифікації в архітектурі». Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова.

Мета дослідження: розробити методи управління візуальними якостями освітлення публічних просторів міста.

Відповідно до поставленої мети дослідження були визначені наступні завдання дослідження:

1. виявити ключові проблеми, що містяться у підходах до аналізу сприйняття людиною освітлених публічних просторів міста.
2. виявити методи аналізу впливу світлових характеристик видимого середовища на оцінку його візуального комфорту;
3. систематизувати та створити шаблон «Генеральних планів освітлення міст» з урахуванням національної специфіки. Виявити універсальні, ключові аспекти їх структури.
4. розробити каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей штучного освітлення архітектурного середовища міста.

5. розробити методи управління візуальними якостями освітлення публічних просторів міста.

6. визначити стратегію подальших досліджень з управління візуальними якостями штучного освітлення публічних просторів міста.

Об'єкт дослідження: публічні простори міста.

Предмет дослідження: методи управління візуальними якостями освітлення публічних просторів міста.

Методи дослідження.

У дослідженні використовувались: системний підхід, методи експериментальної психології, методи теорії інформації. При аналізі психофізіологічного рівня сприйняття досвітленості архітектурного середовища використовувались теорія зорового сприйняття, методи візуальної екології, методи гештальт психології. При аналізі емоційно-естетичного рівня застосовувались методи семіотики, методи дослідження естетичної виразності морфологічних властивостей архітектурної форми як основи емоційного впливу на людину. Доведено, що для подальших досліджень цього рівня необхідно залучити методологічну базу нейромаркетингу. При аналізі образно-художнього рівня використовувалися методи дослідження семіотичного образу архітектурного середовища, що визначається як система знаків та символів, які формують у свідомості людини змістовну модель відображення об'єктів архітектури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає з наступних положень:

Вперше:

1. Виявлено цілі та завдання майстерпланів міського освітлення, проведено порівняльний аналіз дев'яти «Генеральних планів освітлення міст» та складено універсальний шаблон, що описує ключові аспекти їх структурної організації.

2. На базі комплексу знань про закони візуального сприйняття оточуючого середовища розроблено структуру методів оцінки візуальних якостей освітлення.

3. Визначено базові рівні комфортного візуального сприйняття людиною архітектурного середовища, а саме: психофізіологічний, емоційно-естетичний та



образно-художній. Для кожного з цих рівнів виявлено функції візуального комфорту.

4. На підставах уявлень про функції візуального комфорту розроблено каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища.

5. Розроблено методи управління візуальними якістьми освітлення публічних просторів міста, де кожна з функцій представлено у вигляді окремого шару GIS, що дозволяє комплексно оцінювати візуальний комфорт існуючого та проєктованого освітлення відкритих публічних просторів.

Удосконалено:

1. методи оцінювання впливу світлових характеристик видимого середовища на сприйняття його візуального комфорту.

2. принципи систематизації соціальних, техногенних, технологічних, історичних та екологічних аспектів штучного освітлення відкритих публічних просторів.

3. стратегію подальших досліджень з управління візуальних якостей штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Практичне значення одержаних результатів.

У дослідженні вперше запропонована система формування штучного освітлення відкритих публічних просторів на підставах виявлених дев'яти функцій візуального комфорту. Розроблені критерії оцінки візуального комфорту освітлення відкритих публічних просторів. На підставах проведеного дослідження вперше розроблено принципи формування GIS шарів, що відповідають функціям візуального комфорту. Розроблена покрокова стратегія формування штучного освітлення відкритих публічних просторів. Вперше запропоновано використання методів та інструментарію нейромаркетингу для оцінки візуального комфорту штучного освітлення на емоційно-естетичному рівні сприйняття. У своїй сукупності виконане дослідження створює адаптований для умов України шаблон «Генерального плану освітлення міста» з урахуванням візуального комфорту нічного освітлення. Завдяки виконаній роботі з'являються умови для урахування

в генеральних планах міст України проблем візуального комфорту при їх освітленні.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, положення та висновки, які становлять суть дисертації і виносяться на її захист, отримані та сформульовані здобувачем особисто. У публікаціях в співавторстві [1 – 5,8] науковий внесок здобувача полягає у створенні загального термінологічного апарату об'єкта дослідження, інформаційному пошуку та систематизації бібліографічних і науково-практичних матеріалів, аналізі світового досвіду формування професії архітектора, розробці ілюстративного ряду аналітичних схем та моделей, загальних висновків. Публікація [6-7] виконана автором одноосібно.

Апробація результатів дослідження. Основні положення роботи було оприлюднено в доповідях на наукових, науково-технічних та науково-практичних конференціях, а саме: на закордонній Proceedings of III International Scientific and Practical Conference Boston, USA (1-3.12.2022); на закордонній Science and innovation of modern world. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom (October 26-28, 2022); на закордонній Scientific research in the modern world. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada (November 9-11, 2022);

Публікації. Основні положення, результати й висновки дисертації викладені в 16 наукових працях, у тому числі 2 одноосібні. 4 публікації у наукових фахових виданнях України, 4 статті у наукових періодичних виданнях інших держав та виданнях, які внесені до міжнародних наукометричних баз даних, 6 тез наукових доповідей.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація містить анотації, вступ, чотири розділи з висновками до них, загальні висновки, список використаних джерел. Загальний обсяг роботи складає 253 сторінки, з них 141 основного змісту, 49 сторінок додатків, 26 сторінок списку використаної літератури.

## РОЗДІЛ 1

### ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА

#### 1.1. Фактори формування штучного освітлення відкритих публічних просторів

Сьогодні інновації в архітектурі, психології та генерації світла досягли такого рівня на якому з'явилася принципова можливість розробити методи управління естетичними якістьми штучного освітлення публічних просторів. До 1970 року вимоги щодо вуличного освітлення практично зводилися до цілей безпеки. Вимоги замовника були простими: дати максимум освітлення за мінімально можливою ціною. Наприкінці 1980-х років виникли нові потреби у освітленні, в яких все більше уваги приділялося естетиці публічних просторів.

Дослідження психофізіологічних аспектів впливу штучного освітлення на людину отримали поштовх до активного розвитку, починаючи з 1980-х років. Більш ранні експертні висновки стверджували, що яскраве нічне освітлення практично гарантує позитивний вплив на громадську безпеку у нічний час. Цикли експериментів довели, що надмірне та неконтрольоване вуличне освітлення може навіть негативно вплинути на міські громади. Осліплення, що викликає дискомфорт, а іноді призводить до інвалідності, від погано спроектованого вуличного освітлення може зменшити світлосприйняття людського ока в нічний час, що знижує рівень безпеки на проїжджій частині. Проблеми дискомфорту штучного освітлення присвячені роботи Гібонса та Едвардса [1], Ліна [2], Тюхова [3].

Інноваційний розвиток технологій вуличного освітлення з кожним роком робив проблематику візуального комфорту та безпеки для здоров'я дедалі гостріше. У результаті в 2016 році Рада з науки та громадської охорони здоров'я Американської медичної асоціації (АМА) дійшла висновку, що повсюдне використання нічного освітлення створює потенційно шкідливі для здоров'я городян

ефекти, і звернулася до уряду США з обґрунтуванням гострої необхідності більш ретельних досліджень впливу освітлення на здоров'я та безпеку людини, особливо з огляду на стрімке впровадження інновацій освітлення [4].

Багато дослідників досі помилково вважають, що підвищення освітленості веде до поліпшення умов нічного освітлення. Така спрощена інтерпретація призвела до того, що багато інших важливих характеристик освітлення практично не враховується. В останні десятиліття все впевненіше звучить думка, що поліпшення умов нічного освітлення необхідно розраховувати виходячи з рівня нічної видимості та візуального комфорту, а не простого додавання джерел світла.

У процесах вивчення медичних аспектів впливу штучного освітлення на здоров'я людини (наприклад тих, що проводяться АМА) часто ігнорувалися такі важливі кількісні характеристики, як освітленість, тривалість впливу, просторовий розподіл, яскравість, однорідність, колірна температура і індекс кольору і так далі.

Сьогодні потрібен глибший та багатоаспектніший аналіз характеристик освітлення, що враховує інформаційні процеси візуального сприйняття архітектурного середовища. Залучення до проведених досліджень робіт із сучасної психології сприйняття істотно поглиблюють розуміння складної ієрархічної структури процесів впливу архітектурного середовища на людину, дозволяють визначити механізми цього впливу, а також дослідити комфортні вимоги до візуально-екологічного стану сучасної архітектури, зокрема проблем освітленості публічних просторів.

Одним з мотиваторів цього дослідження став звіт «Вплив світловипромінюючих діодів (LED) на людину та довкілля», зроблений у 2016 році Радою з науки та громадської охорони здоров'я Американської медичної асоціації (АМА). Дані дослідження вказують на лабораторно підтверджені негативні впливи електричного світла на здоров'я людини від, особливо у нічний час. Основна проблема, на яку вказується у звіті, полягає у порушенні «циркадної рит-

мічності». (Циркадний ритм є природними, внутрішніми циклічними коливаннями інтенсивності різних біологічних процесів живих організмів і повторюється приблизно через кожні 24 години). [5]

Деякі дані продовжують уточнюватися, але вже можна стверджувати, що при довгостроковій дії яскравого штучного світла відбувається хронічне порушення сну, внаслідок чого підвищуються ризики серцево-судинних захворювань, раку, діабету та ожиріння. Також у звіті особливо вказувалося на те, що низка інновацій пов'язаних з освітленням публічних просторів у 5 разів сильніше впливає на циркадну фізіологію людини, ніж натрієві лампи високого тиску, що застосовувалися раніше. [6]

Як результат усвідомлення цієї проблеми європейськими стандартами, наприклад, DIN EN No 12464-1 [7], регламентуються норми освітленості, що залежать від психофізіологічних аспектів зорового сприйняття, а також враховують ефект циркадного впливу штучного світла на людину.

У дослідженні розглянуто низку законодавчих актів, що нормують штучне освітлення публічних просторів України. Наприклад: ДБН В.2.5-28:2018 [8], ДСТУ ISO 9241-6:2004 [9], ДСТУ 8546:2015 [10] и т.д.

Виявлено, що нормативна база країни практично вичерпно враховує фізіологічний аспект проблеми освітленості громадських просторів. Однак естетичні, соціокультурні, етичні та емоційні проблеми сприйняття освітлених публічних просторів досліджені недостатньо. Тому перспективним напрямом подальшої роботи є введення в методи оцінки візуальних якостей штучно освітлених публічних просторів крім психофізіологічного інших рівнів сприйняття архітектурного середовища. Таким чином, ґрунтуючись на об'єкті дослідження, вивчення першоджерел проводиться за трьома основними напрямками: соціальними, технологічними та екологічними аспектами штучного освітлення відкритих публічних просторів

1.2. Антропологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Для дослідження соціальних аспектів штучного освітлення відкритих публічних просторів актуальними є розгляд континууму публікацій, присвячених наступним парадигмам: естетика, етика, сприйняття видимого середовища, соціологія та фізіологія людини.

1.2.1. Естетичні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів.

За останні 30 років все більша увага дослідників приділяється естетиці нічного освітлення. Най Д. [11] акцентується на тому, що інновації світла стали одним із найбільших технологічних досягнень нашого часу та невід'ємною частиною міст. Впливу штучного освітлення на підвищення естетичної цінності архітектурного середовища міста присвячено роботи Ептінга С. [12], Шрайвера Л. [13], Хендерсона Д. [14] та Стоуна Т. [15].

Дослідження, присвячені теорії композиції архітектурних просторів, опубліковані наступними авторами: І. Араухо [16], Р. Арнгейм [17], Р. Касприсин [18], Г. Каниджа [19], Дж. Брин [20], Дж. Барнетт [21], К. Лінчем [22], Д. Хэнлон [23], Дж. Гаргус [24], Р. Криер [25].

1.2.2. Аспекти сприйняття штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Психологічним проблемам зорового сприйняття та процесам формування зорового образу присвячені роботи Джей Гибсон [26], Р. Грегори [27], Кэй [28],

Штучне освітлення вже давно позитивно асоціюється з такими цінностями, як безпека та прогрес, тоді як темрява підтримує протилежні асоціації з небезпекою, злом та примітивністю. [29]. У той же час багато дослідників звертають все більшу увагу на цінність правильного чергування темного та світлого часу доби для психічного здоров'я: Еденсор [30], Уільям [31], С. Бумстма [32], Маргарет

Ливингстон [33]. Важливим предметом стає дослідження впливу штучного освітлення на здоров'я людини - Р. Чепещук [34].

1.2.3. Фізіологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Зору та сприйняттю кольорів присвячені дослідження М. Дерібере, [35], Боммеля [36], Д. Грегга [37], Б.Б. Ли [38], С.К, Шевелл [39], Янга Т. Бейкеряна [40], Фабера Біррена [41], Зеки Семир [42], Брюса [43], Г. Фрілінга [44], Г. Цойгнера [45], екології зору – Д. Гібсона [46], Юрг [47].

Принципам проектування штучного кольорово-світлового середовища міста присвячені роботи К. Бофорт [48], Де Маттьєлло [49], Гессен-Бібер [50], Грін-Армітаж [51], М.Л. Джороф [52].

1.2.4. Соціальні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Ефективне міське освітлення сприяє підвищенню активності населення у нічний час за рахунок створення привабливих умов, а також підкреслення унікального характеру міського середовища. [53]. Гарне освітлення може перетворити урбаністичні порожнечі на привабливі міські райони, а також призводить до збільшення корисного часу для комерційної та громадської діяльності. Інтелектуальне використання різних технологій та методів при освітленні будівель та просторів дозволило створити фантастичні за виразністю міські пейзажі.

За визначенням, наданим Дж.А. Вейтч якісне середовище освітлення підтримує людські поведінкові потреби з урахуванням архітектурних та економічних аспектів освітлюваних об'єктів та територій [54]. Існує ряд керівних кодексів та принципів проектування, які включають вимірні показники для опису якості світлового середовища.

Соціальні проблеми нічного освітлення публічних просторів розглянуто у роботах Бойса [55] та Хіллера [56]

1.3. Техногенні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Технологічні проблеми штучного освітлення знайшли відображення у працях У. Кларен [57], М. Ланкастер [58], Б. Матусяк [59], Г.Х. Насері [60], Дж.А. Вейтч [61], К.Ф. Лі [62], Срісувана [63], Ерве Дескота [64], М. Костіка [65], Сансеверино [66]

Історичні аспекти розвитку штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Історію міського освітлення розкрито у працях таких видатних дослідників, як: Еденсор Т. [67] та Зайонц А. [68].

Дослідженням історичних аспектів впливу на міський соціум штучного освітлення публічних просторів присвячені роботи наступних авторів: Шивельбуш В. [69], Най Д. [70], Шльор Дж. [71].

Початковою метою освітлення громадських просторів була функція безпеки. Як основне джерело світла в античній цивілізації використовувалися масляні лампи тому, що вони давали тривале і помірне полум'я. Вперше освітлення вулиць відзначено у місті Антіохія на Оронті близько 4 століття до нашої ери. У римлян був спеціальний раб «латернаріус», який запалював олійні лампи перед багатими віллами (Рис.1.1 а. [72]). Така традиція практично незмінною зберігалася до Середньовіччя. [73].

Вважається, що регулярне освітлення публічних просторів вперше з'явилося 1417 року [74]. Це нововведення пов'язують із сером Генрі Бартоном, мером Лондона, хоча переконливих доказів цього факту немає. [75]

До появи газових ламп у містах для освітлення вулиць використовувалися свічки. Найраніші зразки вуличних ламп вимагали, щоб у сутінках містом проїжджав ліхтарник, запалюючи кожен. Розвиток цього напрямку прискорився після винаходу ліхтарів зі скляними стінками, які значно збільшили кількість світла, що виробляється. У 1667 році король Людовік XIV санкціонував радикальні



реформи в Парижі, які включали встановлення та обслуговування ліхтарів на вулицях та перехрестях, а також покарання за псування чи крадіжку світильників (Рис. 1.1. б [76]). Згідно з постановою французького парламенту, ліхтар повинен висіти під рівнем підвіконь першого поверху. Його слід було з 1 листопада по 1 березня поставити на такому видному місці, щоб вулиця отримувала достатньо світла. Ці світильники надавали структуру та порядок, акцентуючи увагу на об'ємах та межах утворюючих простір міських вулиць. Також ця система дозволяла легко знаходити потрібні будинки вночі [77].

У 1669 році Ян вар дер Хейден розробив масляний ліхтар для вуличного освітлення, який уперше був використаний в Амстердамі. Ліхтарі підвішували посеред вулиць на поперечних тросах. На відкритих просторах їх вішали на металеві вішалки або скоби (Рис. 1.1. в. [78]). Ліхтарі були встановлені на висоті 5 метрів над землею, і в нічний час їх запалювали та контролювали спеціальні робітники.

До кінця 17 століття у Парижі було понад 2700 вуличних ліхтарів, протягом тридцяти років, до 1730 року, їх кількість подвоїлася. Згідно з цією системою, вулиці освітлювалися ліхтарями, підвішеними на відстані 18 м один від одного на мотузку посередині вулиці на висоті 6,1 м. Однак практично до середини XVIII для мандрівників було звичайною практикою наймати ліхтарників, якщо їм доводилося пересуватися вночі темними, звивистими вулицями [79].

Удосконалений масляний ліхтар, який отримав назву «ревербер», створено у 1745 році (Рис. 1.1.г [80]). Світло, що падало від цих реверберів, було значно яскравіше виробленого старими конструкціями. Настільки, що деякі люди скаржилися на сліпучі відблиски. [81]

У 1791 році француз Філіп Лебон відкрив принцип світла, заснований на газифікації вугілля. У 1792 році шотландець Вільям Мердок та француз Дж. П. Мінкелерс створили газові лампи, що використовували принцип перегонки вугілля у закритій камері. [82]. Однак знадобилося понад 20 років різних експериментів, щоб створити комерційно виправданий тип газових ліхтарів. Перше газове освітлення вулиць було проведено німецьким винахідником Фредеріком

Альбертом Вінзором у Пелл-Мелл у Лондоні 28 січня 1807 року [83]. У 1812 році англійський парламент видав чартер компанії London and Westminster Gas Light and Coke Company, та з'явилася перша у світі газова компанія. Менш як за два роки, 31 грудня 1813 року, Вестмінстерський міст освітлили газом. Найраніші лампи вимагали участі ліхтарника, який подорожував містом у сутінках, запалюючи кожен з ламп окремо (Рис 1.1. д. [84]), але в пізніших конструкціях використовувалися пристрої запалювання, які автоматично запалювали полум'я при включенні подачі газу. [85].

З розвитком технологій генерації електроенергії почали з'являтися перші зразки електричних вуличних світильників. Спочатку це були дугові лампи – «Електрична свічка» або «Свічка Яблочкова» (Рис 1.1. є [86]), розроблена російським винахідником Павлом Яблочковим в 1875 році. Свічки Яблочкова вперше були використані для освітлення Grands Magasins du Louvre у Парижі. Ця інновація стала однією з причин, через яку за Парижем остаточно закріпилася назва La Ville-Lumière. Незабаром експериментальні зразки дугових ламп були використані для освітлення віадуків Холбурн та набережної Темзи в Лондоні – першого електричного освітлення публічних просторів у Великій Британії. У 1876 році міська рада Лос-Анджелеса прийняла рішення встановити чотири дугові світильники в публічних просторах міста для вуличного освітлення [87].

Дугові світильники мають дві істотні недоліки: 1) вони випромінюють дуже різке світло. Для освітлення промислових об'єктів, як-то верфі, цехи, будівельні майданчики ці технології були прийнятними. Але при освітленні громадських просторів вони викликають почуття сильного дискомфорту. 2) дугові світильники дуже вимогливі до обслуговування, оскільки вугільні електроди швидко прогорають. У 1881 р. було опубліковано есе Р.Л. Стівенсона «Заклик до газових ламп», що оплакує епоху газових ліхтарів, що минає, поступається місцем новій технології електричного освітлення. Хоча аргументація Стівенсона може здатися наївною та застарілою, його думка, ймовірно, є моментом зародження аналізу штучного освітлення відкритих публічних просторів з погляду візуального комфорту. [88]

Наприкінці XIX століття дешеві, надійні та яскраві лампи накалювання витіснили застарілі дугові лампи. Лампи накалювання використовувалися для вуличного освітлення до появи газорозрядних ламп вищої інтенсивності світла. Після Першої світової війни електричні вуличні ліхтарі набули найширшого поширення у всьому світі.

Перші газорозрядні лампи з'явилися в 1930-х роках і швидко завоювали популярність в освітленні публічних просторів. Лампи мали форму тонкої, покритої зсередини флуоресцентним порошком скляної трубки, наповненої газоподібною ртуттю, на кінцях якої розташовувалися електроди [89]. Вони швидко отримали назву люмінесцентних ламп, і їхнє повсюдне використання почалося в 1945 році.

Світильники, що використовують натрієві лампи (HPS), з'явилися у 1950 році. Натрієві лампи були енергоефективнішими, ніж люмінесцентні. Між 1950 та 1970 роками натрієві лампи встановлювалися виключно на автомагістралях, великих перехрестях та промислових об'єктах. У 1961 році компанією General Electric випущена на ринку США перша металлогалогенна лампа (MH). У ній використовувалася суміш ртуті та негативних іонів натрію. У 1990-ті роки у суспільному освітленні перевагу у використанні отримали металогалогенні лампи.

В даний час технології освітлення на основі світлодіодів (LED) займають все більшу частку ринку. Вони дають багатообіцяючі переваги щодо енергоефективності, більшої інтенсивності світла, тривалості терміну служби ламп та низьких експлуатаційних витрат [90].

Аспекти архітектурно-світлового середовища міста.

Проблеми архітектурно-світлового середовища міста відображені у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців та архітекторів: Н.Я. Крижанівська [91], В. Янковського [92], Кайдановської О.О. [93], Л.М. Ковалю [94], Дитрих Нойман [95], У. Бренді [96], І.Н. Скриль [97], Д. Філіпс [98], Н.Є. Трегуб [99], К.С. Мохової [100], Сантен ван К. [101], Келера В. [102] та деяких інших.

Аспекти зв'язку архітектури та світлотехніки.

Зв'язкам архітектури та світлотехніки присвячено роботи: Д. Кілпатрик [103], Г. Варрен [104], Марка Карлен [105], Елизабет Донофф [106], Перковиц [107], Дерек Філліпс [108],[109], [110], [111]

#### 1.4. Екологічні аспекти штучного освітлення відкритих публічних просторів

Сьогодні, дивлячись на фотографії Землі з космосу зроблені НАСА, важко повірити, що до винаходу електричної лампочки Томасом А. Едісоном у 1879 році нічний бік планети був темним. Електричне світло може бути корисним винаходам, допомагаючи орієнтуватися в просторі, коли заходить сонце, забезпечуючи безпеку і продовжуючи час добової активності. Проте, викиди вуглекислого газу та виробництво пластику, що супроводжують забезпечення світлом вулиць та житла починають надто негативно впливати на навколишнє середовище. Пов'язане із зайвим або неналежним використанням штучного освітлення поза приміщеннями світлове забруднення впливає на здоров'я людини та живу природу.

##### 1.4.1. Аспекти світлового забруднення

Світлове забруднення – глобальна проблема. Це стало очевидно, коли в 2016 році був опублікований Всесвітній атлас яскравості нічного неба - комп'ютерна карта, створена на основі тисяч супутникових знімків. Атлас, доступний для перегляду в Інтернеті, показує, як і де наша земна куля освітлюється вночі. Величезні території Північної Америки, Європи, Близького Сходу та Азії світяться світлом, тоді як тільки найвіддаленіші регіони на Землі (Сибір, Сахара та Амазонка) перебувають у повній темряві. Одними з найбільш забруднених світом країн світу є Сінгапур, Катар та Кувейт. [112].

Проблема світлового забруднення активно вирішується міжнародним співтовариством. В даний час у Європі всі 28 країн-членів Європейського Союзу ухвалили стандарт EN 12464-2 «Освітлення робочих місць. Відкриті робочі місця».

Цей стандарт включає важливі рекомендації щодо того, як можна обмежити на-в'язливе світло, щоб зберегти наше нічне небо вільним від світлового забруднення, та включає визначення чотирьох зон навколишнього середовища. Крім того, розглядаються рекомендації щодо правильного освітлення для задоволення потреб у візуальному комфорті та продуктивності, а також для всіх звичайних візуальних завдань. На жаль, на практиці оцінка установок зовнішнього освітлення на основі екологічних зон та дотримання стандартів у практиці проектування при оцінці проникнення світла та затвердженні освітлювальних установок проводиться рідко.

У 1988 році з метою підвищення поінформованості про зростаючий вплив світлового забруднення створено Міжнародну асоціацію темного неба (IDA). Місія IDA – «зберегти та захистити нічне середовище та нашу спадщину темного неба за допомогою екологічно безпечного зовнішнього освітлення» [113]. Члени IDA взяли на себе відповідальність за ухвалення численних місцевих, державних і навіть міжурядових постанов щодо нормування освітлення відкритих просторів.

Дослідження, засновані на доступній літературі, виявили три основні фактори виникнення явища світлового забруднення земної атмосфери, це: світіння міського неба, світлове вторгнення (Light trespass) та засліплення.

Світіння міського неба означає підвищення яскравості нічного неба в міських районах внаслідок прямого та непрямого відбиття розсіяного світла на складові атмосфери (молекули газу, аерозолі та тверді частки) [114]. Його інтенсивність вказує на кількість і якість світла, яке марно сяє в нічному небі. Це явище поширюється навіть за межі міста і заважає спостереженню за зірками, планетами та Чумацьким шляхом. [115]. Виникнення свічення міського неба пов'язане з помилковими рішеннями при прийнятті концепції освітлення та помилками при виборі освітлювального обладнання.

Насамперед за світло над містом відповідають невідповідні освітлювальні прилади. Це можуть бути світильники з розсіювачами у вигляді сфер, так звані «шарніри», що окремо стоять або прикріплюються до фасадів. Зазвичай вони

складаються з прозорої або напівпрозорої сфери або циліндра з розташованим усередині джерелом світла. При включенні вночі цей світильники випромінюють світло як туди, де це потрібно, а й у інших напрямках. Прожектори та неправильно націлені вогні безпеки, які освітлюють будівлі та їхнє найближче оточення, також можуть викликати свічення над містом. Також яскравість та розподіл світла світильників охоронного освітлення об'єктів чи територій часто переоцінюється порівняно з реальними потребами. Часто фасади будівель підсвічуються світильниками, що не мають оптики, що добре керується. Також буває, що освітлення не підходить для облицювальних матеріалів. Віддзеркалення світла від плоскої поверхні у бік неба - марна витрата енергії та світла. Таким чином, критичний підхід до матеріалів фасаду та тротуару, а також до якості оптичних компонентів освітлювальних приладів має важливе значення. [116].

Зазвичай світильники встановлюються вдень і їхня ефективність практично не перевіряються вночі. Але лише візуальний контроль у темний час доби може забезпечити найкращий візуальний ефект, оптимізувати освітленість та знизити кількість відблисків. У більшості міст світлові рекламні щити, сітілайти та вивіски також негативно впливають на сяйво міського неба. Деякі з них підсвічуються знизу, а це означає, що більшість світла йде в нічне небо. Ці елементи часто бувають надто яскравими та контрастними порівняно з навколишнім середовищем. У деяких випадках архітектор і дизайнер світу можуть мати певний вплив на боротьбу з утворенням свічення неба, але, на жаль, не завжди. Однак вони повинні нести відповідальність за вибір відповідних освітлювальних приладів (визначення кута світлового променя), джерел світла (їх тип, колірна температура та інтенсивність) та забезпечення мінімально можливого необхідного рівня освітлення, щоб воно не заважало загальному міському освітленню та безпеці людей.

#### 1.4.2. Вторгнення світла.

Вторгнення світла (Light trespass) - явище, пов'язане з агресивним проникненням світла всередину освітлюваних об'єктів чи ділянок нерухомості [117].

Воно включає в себе «витік» нав'язливого штучного світла за межі освітлюваної власності або території. Перед проектуванням зовнішнього освітлення потрібен ретельний аналіз довкілля, щоб не порушувати у мешканців прилеглих територій порушень циклів сну. [118]. Для мінімізації цього негативного ефекту необхідно контролювати світло шляхом відповідного вибору світлової оптики, правильного розташування світильників та аналізу загального рівня освітленості.

#### 1.4.3. Осліплення.

Осліплення - це візуальне явище, у якому виникає відчуття дискомфорту, зниження здатності розпізнавати предмети, та дратливе подразнення очей [119]. Цей ефект може бути викликано неправильним розподілом світла, діапазоном яскравості або надмірним контрастом світла та тіні. Явище прямого засліплення - це візуальний дискомфорт, що виникає внаслідок недостатньо екранованих джерел світла. Навіть якісні освітлювальні прилади можуть стати джерелом проблем. Також засліплення може бути викликано використанням неекранованих або погано розташованих і спрямованих світильників поблизу прямої видимості. Світлові потоки від світильників, які зазвичай використовуються для освітлення зовнішніх фасадів будівель або паркувань, можуть бути некоректно спроектованими, а їх відблиски потраплятимуть в область прямої видимості реципієнта. Крім того, відблиски також можуть бути викликані джерелом світла високої яскравості на тлі низького освітлення, що створює дуже сильний контраст світла. Професійний дизайнер освітлення має вміти враховувати ці негативні обставини [120].

Це передбачає використання відповідних світильників з хорошими оптичними системами (наприклад, якщо світло освітлює певний елемент на даху будівлі знизу вгору, потрібен світильник з вузьким, а не ширококутним променем світла) та використання ряду світильників меншої потужності замість одного світильника великої потужності. Крім того, важливо використовувати такі аксесуари, як жалюзі або кожухи, щоб зменшити відблиски. Першорядне значення має

використання розсіювальних або фігурних оптичних лінз, які можуть адаптувати форму променя до освітлюваної поверхні.

Таким чином архітектор або дизайнер по світу повинен враховувати у своєму баченні зовнішнього освітлення певні вимоги для кожного конкретного проєкту таких аспектів, як допустимі рівні свічення неба, проникнення світла у вікна фасаду та допустима середня та максимальна яскравість фасаду.

#### 1.4.4. Аспекти екології та утилізації відпрацьованого обладнання.

Екологічним проблемам міського освітлення присвячені роботи: А. Лайта [121], Богарта [122]; Stone 2018 [123], А. Рахлеб [124]. У відповідь на поширення штучного освітлення та його негативні наслідки для навколишнього середовища з'явилися організації, які працюють над захистом та збереженням темного неба. Найбільша правозахисна група, Міжнародна асоціація темного неба, поставила собі місію «захищати нічне небо для нинішнього та майбутніх поколінь». IDA [125]. Їхня робота, поряд з іншими аналогічними організаціями, включає відстоювання передових практик у політиці та дизайні освітлення (наприклад, IDA-IES 2011) [126], а також створення та захист заповідників темного неба по всьому світу Мейер [127]. Цей тренд найкраще ілюструється такими ініціативами, як «Декларація на захист нічного неба», в якій стверджується, що доступ до незабрудненого нічного неба має бути невід'ємним правом кожного мешканця міст [128], Т. Галлауей [129], стурбованість з приводу впливу штучного нічного освітлення на різні екосистеми, що викликаються екологічним світловим забрудненням висловлюється в працях Логкору та Річа [130], а також Ериха [131].

Одна з найважливіших функцій освітлення у міському середовищі – допомогти людині орієнтуватися у навколишньому середовищі після настання темряви. Недостатньо просто «бачити», важливо, щоб людина ще й «розуміла», що бачить. Світло не тільки розкриває форму та поверхні забудованого середовища, але також визначає простір, допомагає визначати напрямок, допомагає розпізнавати як людей, так і об'єкти, а також допомагає знаходити дорогу. Таким чином, розрізнення простору знижує почуття дезорієнтації та занепокоєння, кожне з



яких значною мірою сприяє сприйняттю того, що простір може бути небезпечним. Успішне переміщення людей територією міського середовища має велике значення, чи це інформування їх про різні варіанти громадського транспорту, допомогу їм у пошуку входів у будівлі або загалом допомогу їм у виїзді з території у бажаному напрямку. Освітлення може дуже допомогти людям у навігації території. У деяких випадках може знадобитися світло, щоб спрямовувати людей у просторі або залучати їх до певної точки.

Правильне освітлення міського простору відіграє важливу роль у створенні дружньої атмосфери, сприятливої для всіх користувачів – мешканців, робітників, туристів та перехожих. Завдяки генеральним планам освітлення збільшується час активності для покупок, відвідування музеїв, ресторанів та інших місць відпочинку. Раніше не існувало комплексних стратегій освітлення для нічного міського середовища, і проекти освітлення були зосереджені в основному на основних функціональних потребах, таких як зручність для читання та забезпечення почуття безпеки. Однак згодом представники адміністрацій міст світу почали усвідомлювати важливість проблеми освітлення, все частіше замовляючи архітекторам розробку генерального плану освітлення. [132].

1.5. Генеральні плани освітлення міст як тренд розвитку освітлення відкритих публічних просторів.

Усвідомлення значення та переваг грамотно розроблених генеральних планів міського освітлення починає зростати з початку 21 століття. Ця зміна обумовлена безліччю факторів, таких як розвиток технологій освітлення, енергозбереження, проектування, зростанням економіки та екологічної свідомості, а також турботою про здоров'я та благополуччя мешканців.

З розвитком автомобільної промисловості після Першої світової війни міста змінилися. Підхід до міського планування, що використовується модерніс-

тами, зробив автомобілі важливішими за пішоходів, які були змушені пересуватися тротуарами і переходами. Застосовувалися стратегії, стандарти та закони, розроблені спеціально для користувачів автомобілів [133].

Попередники генеральних планів міського освітлення були розроблені у Франції приблизно в 1965 році на основі функціональних вимог до автомобілів та різних типів маршрутів [134]. Вони використовували горизонтальну освітленість (міра фотометрії того, наскільки падаюче світло освітлює горизонтальну поверхню вулиці), щоб розрізняти типи маршрутів. Вони були класифіковані у стандартах відповідно до їх транспортного потоку. Іншою ключовою змінною була естетика освітлювальних колон (форма, монтаж та висота). Ці пропозиції зазвичай розроблялися інженерами-електриками. [135]

Поступово, на початку 1990-х, підхід до вуличного освітлення перейшов від функціонального до культурного. Французькі дизайнери освітлення, члени Association des Concepteurs Lumière et Éclairagistes (ACE), зробили великий внесок у створення та визнання важливості зовнішнього та міського освітлення [136]. Один із перших генеральних планів міського освітлення з урахуванням елементів спадщини міста приписується місту Ліон у Франції. До кінця 1980-х років місто прагнуло змінити свій вигляд. Коли старе місто з його історичними та архітектурними пам'ятками було внесено до списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, історичний туризм став суттєвим стимулом активації як денної так і нічної ділової діяльності. Генеральний план міського освітлення був розроблений у 1989 році Аленом Гійо, який запропонував горизонтальне та вертикальне освітлення та різні колірні температури для покращення маршрутів, історичних будівель, пам'яток та громадських просторів. [137]. Цей метод дозволив заново відкрити структуру та її морфологію вулиць і, водночас, дозволив підкреслити історичну та культурну спадщину шляхом прикраси міста світлом.

З часом тренд використання величезної кількості світла для виділення історичних будівель та споруд починає згасати. Виник новий, більш вишуканий підхід, який формував ієрархію між усіма ключовими елементами у місті, дозво-

ляючи людям краще орієнтуватися у нічний час та створюючи сильну ідентичність місця. Концепція освітлення М. Майєра, що полягає у формулі світлий + темний = розбірливість [138] почала залучати все більше прихильників.

Теорія зручності читання міського дизайну Кевіна Лінча, яка представлена в книзі «Образ міста» [139], останніми роками стала відправною точкою для багатьох сучасних проектів нічного освітлення. Ця теорія визначає важливі елементи міського простору, які впливають на сприйняття міста. Людям необхідно вміти візуально ідентифікувати та організовувати ці міські просторові елементи у логічну «ментальну карту», яка робить навколишнє середовище знайомим та зручним для навігації. За словами Лінча, «Ніщо не сприймається саме собою, але завжди пов'язане з його оточенням». При проектуванні нічного освітлення, згідно з теорією Лінча, такі елементи управління простором, як кордони, вузли, шляхи, орієнтири та райони, повинні брати до уваги. Освітлення всіх цих компонентів після настання темряви впливає на сприйняття міського простору, а також на атмосферу та якість життя мешканців сучасних мегаполісів. Ці зміни у розумінні сприйняття міського простору, розпочаті у 1960-х роках, відіграли вирішальну роль у сьогоднішній концепції генерального плану міського освітлення. На початку 1990-х років у практиці освітлення у Великобританії почали використовувати теорії Лінча, щоб допомогти створити генеральні плани міського освітлення, які включали посилення означених принципів за допомогою додаткових елементів, таких як шлюзи та віддалені, середні та близькі види [140].

За останні двадцять років розробка Генеральних планів освітлення (A lighting masterplan) стала одним із трендів, які стрімко розвиваються, що забезпечує високу зайнятість архітекторів у всьому світі. Генеральний план освітлення є інноваційним інструментом розвитку. Принципи створення та використання A lighting masterplan сформулював та вперше застосував на практиці французький дизайнер Роджер Нарбоні, основоположник нового напрямку «світловий урбанізм» (Light Urbanism) [141]. Наразі Нарбоні розробив та реалізував понад 130 сітілайт-майстер-планів та локальних проектів з ландшафтного та архітектурного освітлення.

У книзі д-ра Наваза Давудян «Міське освітлення для людей» [142] справедливо відзначено, що в даний час немає чітких і визнаних міжнародним співтовариством ключових термінів, визначень і підходів до генеральних планів міського освітлення. Це пов'язано з трьома причинами. По-перше, область генерального планування міського освітлення відносно нова. Її походження можна простежити до кінця 1980-х років, коли перші такі великомасштабні проекти були створені для Ліона, Кана та Нью-Йорка у Франції та Единбурга у Великій Британії. По-друге, різні парадигми, пов'язані зі штучним світлом, розробляли власну термінологію, не спираючись на досвід інших професій. У результаті кожна проєктна та світлотехнічна компанія охороняла як інтелектуальну власність власний підхід до роботи, що був вироблений на практиці. Зрештою, у кожній країні світлотехнічна спільнота створювала свій власний національний термінологічний словник. Внаслідок чого значення того чи іншого терміну у різних мовах різняться. Мовний бар'єр часто заважав обміну досвідом між дизайнерами різних країн.

На думку Сенді Ізенштадт [143] Генеральний план освітлення (A lighting masterplan) - це комплексна стратегія штучного освітлення міста в нічний час, яка містить у собі такі компоненти: складання уявлень про специфіку життєдіяльності міста та кожного окремо взятого району, збирання та узагальнення даних пов'язаних з безпекою, пішохідними та транспортними трафіками, денною та нічною активністю, аналіз існуючих умов освітлення, пропозиції щодо їх поліпшення, стратегію роботи системи управління освітленням та пропозиції щодо економії енергії. У генеральному плані освітлення описуються потреби у функціональному освітленні та основні пропозиції щодо зовнішнього освітлення будівель, допустимі рівні освітленості фасадів будівель, затверджені типи світильників, колірна температура джерела світла, а також пропонована інтенсивність освітлення.

Мета плану - створити візуально привабливе, всеосяжне міське середовище, де після заходу сонця локальні освітлені об'єкти гармонійно зливаються в

єдине, композиційно цілісне середовище [144]. Його практична мета - спрямовувати розвиток штучного освітлення та систематично організовувати скоординовані між усіма учасниками проектно-практичного процесу коригувальні зусилля, орієнтовані на підвищення візуального комфорту просторів, що освітлюються. Процес реалізації плану може зайняти до 20 років, залежно від розміру міста/району, складності програми та використовуваних технологій. [145].

План також визначає проблеми, що пов'язані зі стійким розвитком та охороною навколишнього середовища [146]. Різноманітність видів діяльності у схемі вимагає, щоб освітлення задовольняло безлічі нормативних вимог і відповідало конкретним потребам міської громади, зберігаючи при цьому цілісну композиційну структуру публічних просторів, що освітлюються. Як правило, план має форму багатосторінкового документа, забезпеченого ілюстративним матеріалом, таблицями та діаграмами, складеного як посібник для архітекторів, світлотехніків, інженерів, електриків та інших членів проектної групи. Крім того, він інформує органи міського самоврядування, поліцію, групи безпеки та інші зацікавлені сторони про значущі для них параметри нічного освітлення міста.

Дедалі більше муніципалітетів усвідомлюють переваги реалізації генерального плану освітлення публічних просторів як з не тільки з позицій економії енергії, а й з позицій технічного прогресу, розвитку бренду міста та захисту довкілля. Розробка композиційно цілісного образу міста допомагає створювати привабливе та комфортне середовище для городян та туристів.

Проблематиці розробки генеральних планів освітлення публічних просторів та міст присвячені роботи наступних авторів: М. Аль-Хабер [147], Е.Р. Сансеверино [148], Сюзанни Сефаноглу [149], Кевина Мансфілда [150], М. Каромона [151]. З вивчених матеріалів можна дійти висновку, що з основних переваг реалізації генерального плану міського освітлення можна назвати наступні:

- 1) Освітлення, що підкреслює та розвиває бренд міста;
- 2) Енергетична та економічна ефективність у системах освітлення публічних просторів з економією, що сягає більш ніж 50% порівняно з попередніми реконструкцією освітлення показниками;

3) Розробка покрокових стратегій що визначають ієрархію дій залежно від доступних інвестицій та черговості реконструкції фрагментів громадських просторів;

4) Рекомендації щодо управління та обслуговування технічної складової проекту, що допомагають в економії ресурсів;

5) Зменшення утворення вуглекислого газу та, як наслідок, парникового ефекту.

6) Зниження відходів, наприклад, таких як лампи.

7) Зменшення світлового забруднення.

8) Зниження впливу на міську флору та фауну.

9) Створення інфраструктурної системи, підготовленої для майбутнього впровадження інноваційних технологій, наприклад, таких як Smart City;

10) Реальні та актуальні знання про стан системи освітлення;

11) Розкривати візуальний потенціал міських районів, підвищуючи їх туристичну та комерційну цінність.

Також однією з кінцевих цілей планів є фінансування майбутніх проектів завдяки заощадженням, отриманим при регулюванні нового освітлення, впровадженого муніципалітетом. Конкретні цілі, а також програмування різних етапів здійснення плану мають бути визначені спільно з органами міського самоврядування.

#### 1.6. Гіпотеза дослідження.

Узагальнення інформаційного масиву першоджерел, що описують базові аспекти формування освітлення відкритих публічних просторів, дозволило сформулювати предмет, цілі, завдання, межі та основну гіпотезу дослідження. Виявлено, що об'єкт дослідження відноситься до інноваційного тренду формування «Генеральних планів освітлення міст» (Urban Lighting Masterplan (ULMP)), основні аспекти формування яких розкриваються у п. 1.5. даного дослідження.

Автор цього дослідження є представником наукової школи д. арх., проф. О.О. Фоменко [152]. На основі синтезу парадигми «Візуальна екологія» (школа

Фоменко) та попереднього аналізу зібраних матеріалів сформульовано мету, завдання, предмет та основну гіпотезу дослідження.

В якості однієї з груп меж дослідження обрані методи, підходи та структура ULMP, що належать до комфортного візуального сприйняття штучно освітлених публічних просторів.

Даний аспект дослідження став спонукальним мотивом проведення порівняльного аналізу принципів та структур ULMP, що планується виконати у 3-му розділі. Очікуваним результатом третього розділу є зведена таблиця структури універсального майстер-плану освітлення. У процесі роботи над першоджерелами зібрано 8 опублікованих у відкритому доступі до майстерпланів. Також досліджено 24 загальні описи структури ULMP різних міст світу.

Попередній аналіз першоджерел дозволив сформулювати та обґрунтувати основну гіпотезу дослідження, яка звучить наступним чином: у «Генеральних планах освітлення міст» приділяється недостатня увага критеріям оцінки візуального комфорту штучного освітлення відкритих міських просторів. Відповідно до структури даного дослідження проблема відноситься до категорії антропологічних аспектів сприйняття штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Грунтуючись на наукових розробках проф. О.А. Фоменко [152], [153] візуальний комфорт слід оцінювати за трьома основними рівнями сприйняття, а саме: психофізіологічним, емоційно-естетичним та образно-художнім. Таким чином нами виявлено структуру методів даного дослідження (другий розділ). Також, роботи, що виконано в першому розділі дозволили побудувати блок-схему подальших досліджень, що дало змогу побудувати та узагальнити алгоритм дослідження проблеми штучного освітлення відкритих публічних просторів (Рис. 1.3).

## Висновки з першого розділу

1. На сьогоднішній день можна стверджувати, що інноваційні технології в архітектурі, експериментальній психології та методах генерації світла досягли

такого рівня, на якому з'явилася принципово здійсненна можливість розробити методи управління естетичними якостями штучного освітлення публічних просторів з урахуванням сприйняття його цільовими групами реципієнтів. А саме: створювати візуально привабливі локальні простори для певних груп мешканців, керувати та розподіляти пішохідні трафіки з урахуванням морфологічного чинника складу населення, розробити рекомендації щодо підвищення візуального комфорту світла на мікро, мезо та макро рівнях.

Проаналізовано різні аспекти функціонування та проблеми штучного освітлення відкритих публічних просторів. Виявлено, що ефективне міське освітлення, що акцентоване на унікальному характері міського середовища, сприяє підвищенню активності населення у нічний час за рахунок створення привабливих умов для шопінгу, спілкування та відпочинку. Правильно спроектоване освітлення може перетворити урбаністичні порожнечі на привабливі міські райони, а також призводить до збільшення корисного часу для комерційної та громадської діяльності. Інтелектуальне використання різних технологій та методів при освітленні будівель та просторів дозволяє підвищити візуальні якості міського середовища в нічний час та досягти значної економії ресурсів.

2. Проведено огляд історичних аспектів міського освітлення від античних часів до сьогодення. Для дослідження аспектів штучного освітлення відкритих публічних просторів розглянуто континуум публікацій, присвячених наступним парадигмам: архітектурна композиція, світлотехніка, кольорознавство, естетика, етика, екологія, сприйняття видимого середовища, соціологія та медицина. Розглянуто інноваційні методи та технології освітлення відкритих публічних просторів.

Дослідження інформаційного масиву публікацій, присвячених питанням освітлення публічних просторів, дозволило сформулювати уявлення про структуру проблеми. Проаналізовано зв'язки архітектури та світлотехніки, а також технологічні проблеми штучного освітлення. Сформовано когнітивну карту уявлень про екологічні та соціальні проблеми міського освітлення.



3. Виявлено та узагальнено проблеми архітектурно-світлового середовища міста, описані в роботах вітчизняних та зарубіжних науковців та архітекторів. Також, у даному контексті вивчено роботи, присвячені принципам проектування штучного кольорово-світлового середовища міста. Виявлено роль інновацій світла у підвищенні естетичної цінності архітектурного середовища міста. Розглянуто дослідження, присвячені зв'язку теорії композиції та естетики архітектурних просторів.

4. Виявлено вплив психологічних аспектів зорового сприйняття на формування вимог до параметрів освітлення громадських просторів. У взаємозв'язку з даною проблематикою вивчені праці, присвячені проблемам зору та сприйняття кольорів.

Проаналізовано та виявлено проблеми психофізіологічних аспектів впливу штучного освітлення на людину, що враховуються у міжнародних та національних нормах та стандартах освітлення, такі як: DIN EN № 12464-1, ДБН В.2.5-28:2018, ДСТУ ISO 9241-6:2004 ДСТУ 8546:2015 та деякі інші. Виявлено, що європейська та національна нормативна база практично вичерпно враховують фізіологічний аспект проблеми освітлення публічних просторів. Однак естетичні, соціокультурні, етичні та емоційні проблеми сприйняття освітлених публічних просторів досліджені недостатньо. Тому, згідно з первинною гіпотезою дослідження, необхідний аналіз наступних факторів впливу штучного освітлення відкритих архітектурних просторів на реципієнтів: естетичного, емоційного, фізіологічного, психологічного та гносіологічного.

6. Виявлено, що за останні двадцять років розробка Генеральних планів освітлення (A lighting masterplan) стала одним із трендів, які стрімко розвиваються, що забезпечують високу зайнятість архітекторів у всьому світі. Генеральний план освітлення є інноваційним інструментом розвитку. Дослідження першоджерел виявило, що в даний час не існує чітких та визнаних міжнародною спільнотою ключових термінів, визначень та підходів до генеральних планів міського освітлення.

Виявлено цілі та завдання Генеральних план освітлення (A lighting masterplan). На підставі вивчених матеріалів можна зробити висновок, що серед основних переваг реалізації генерального плану міського освітлення можна виділити такі:

- освітлення, що підкреслює та розвиває бренд міста;
- енергетична та економічна ефективність у системах освітлення публічних просторів з економією, що сягає 50% та більше порівняно з попередніми показниками реконструкцій освітлення;
- розробка покрокових стратегій, що визначають ієрархію дій залежно від доступних інвестицій та черговості реконструкції фрагментів публічних просторів;
- рекомендації з управління та обслуговування технічної складової проекту, що допомагають в економії ресурсів;
- зменшення утворення вуглекислого газу і, як наслідок, парникового ефекту;
- зниження відходів, наприклад, таких як лампи;
- зменшення світлового забруднення;
- зниження негативного впливу на міську флору та фауну;
- створення інфраструктурної системи, підготовленої для майбутнього впровадження інноваційних технологій, наприклад, таких як Smart City;
- реальні та актуальні знання про стан системи освітлення;
- розкривати візуальний потенціал міських районів, підвищуючи їх туристичну та комерційну цінність.

Також однією з кінцевих цілей планів є фінансування майбутніх проектів завдяки заощадженням, отриманим при регулюванні нового освітлення, впровадженого муніципалітетом. Конкретні цілі, а також програмування різних етапів здійснення плану мають бути визначені спільно з органами міського самоврядування.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ОЦІНКИ ВІЗУАЛЬНОГО КОМФОРТУ СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДКРИТИХ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ (ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА)

Відповідно до гіпотези першого розділу група методів даного дослідження відноситься до факторів сприйняття людиною видимого, штучно освітленого простору. Основний масив методів, описаних у цьому розділі є методологічною базою архітектурної відеоєкології, що розробляється школою проф. О.А. Фоменко.

Будь-який суспільний простір (об'єкт даного дослідження) має свої цілі та завдання, головні з яких: зібрати людей, безпечно провести від одного місця до іншого; дати можливість естетично насолодитися гармонійною архітектурою, простором чи арт-об'єктами; сприяти спілкуванню; притягувати; розважати; дивувати і багато іншого. У різних просторів можуть бути різні завдання, і також один простір може вміщати або об'єднувати різні завдання. Це пов'язано, як із прямими потребами людини у безпеці, так і у візуальному комфорті. Коли ці очікування та потреби не задоволені, ми стикаємося з фізичним та психологічним дискомфортом.

Часто освітлення наших міст вражає поганим смаком, архаїчним прагненням до демонстративного споживання, марнотратним ставленням до ресурсів, повною зневагою до екології. Основні риси сучасного світлового середовища - надмірна яскравість і контраст, одноманітність прийомів освітлення, дрібність і хаотичність міських світлопанорам, вибір акцентів архітектурного освітлення, що часто не піддається поясненню, і, нарешті, просто позамежний рівень світлового забруднення.

Архітектурне освітлення можна віднести до одного з найбільш емоційно насичених видів мистецтв. Люди люблять освітлення, бо воно пов'язує їх із одним із первісних страхів — темрявою. Тому в проектуванні освітлення будівель, торгових центрів або публічних просторів так важно досягти балансу функції та емоції. Зараз в Європі активно розвивається тренд «розумного» освітлення історичних центрів, це дозволяє поєднувати в єдиному просторі соціум, дух місця, історію міста та його бренд. За цієї причини візуальний комфорт штучного освітлення відкритих публічних просторів є важливим фактором сталого функціонування міста.

Стрімкий розвиток інновацій у галузі освітленості архітектурного середовища дозволив значно підвищити туристичну та рекреаційну привабливість багатьох міст світу. Однак, поряд з позитивними змінами все більшу стурбованість викликає таке явище, як «світлове забруднення» - термін, що використовується для опису надмірного нічного штучного освітлення, особливо у великих міських агломераціях.

Ефект світлового забруднення дуже помітний у густонаселених містах Європи, Східної Азії та Північної Америки [154]. Він може мати несприятливі наслідки для здоров'я людини. Ця проблема в основному пов'язана з надмірним та некерованим «захопленням» сітілайтами, рекламними медіа панелями, роботою неправильно спроектованого вуличного освітлення, освітлення стадіонів, майданчиків будівництва, підсвічуванням фасадів та публічних просторів. До цього часу немає реально ефективної політики, яка б вирішувала проблему світлового «забруднення» міста [155]. На сьогоднішній день, на жаль, не існує серйозних державних програм та ефективних планів, орієнтованих на регулювання все зростаючого світлового тиску на мешканців міст. При цьому візуальна культура є сьогодні одним з основних засобів самоідентифікації людини, і архітектор, враховуючи це, повинен мати максимум засобів і можливостей для створення максимально ефективних і сприятливих для споживача візуальних рішень. Врахову-

ючи це, у дослідженні створена ієрархічна структура факторів, що формують основні параметри візуального комфорту, пов'язаного зі штучною освітленістю публічних просторів міста.

Мета даного розділу - систематизувати наукові підходи, що пов'язані з візуальним комфортом штучного освітлення відкритих публічних просторів міста. Очікуваний результат: узагальнення методів оцінювання впливу світлових характеристик видимого середовища на сприйняття його візуального комфорту.

## 2.1. Теорія зорового сприйняття.

Відомо, що архітектурне середовище виявляє свої візуальні властивості, тільки будучи засвоєним сприйняттям людини. Одним з найважливіших інструментів дослідження візуальних властивостей середовища є експериментальна психологія сприйняття. Відповідно до цієї теорії, візуальне сприйняття предметно-просторового середовища - це результат двостороннього процесу обміну інформацією між глядачем та його оточенням. Цей процес обумовлений властивостями об'єкту та суб'єкту сприйняття (архітектурним середовищем та людиною). Важливо відзначити, що постійними факторами процесу зорового сприйняття є антропометричні та психофізіологічні характеристики людини. До змінних складових, які впливають на сприйняття, відносяться індивідуальні якості суб'єкта сприйняття, досвід, знання, культура.

Серед вчених, які займаються проблемами зорового сприйняття, можна відзначити: Альфредо Садун [156], Маргарет Лівінгстон [157], Стенлі Фігнер [158], Паскаль Мамассян [159], Йохан Вагеманс [160], Ярбус [161], Р. Грегорі [162], Томазо Поджио [163], М. Минарт [164], Р. Фанц [165] та багатьох інших.

Екологічна психологія - галузь знань що досліджує психо-фізіологічні аспекти взаємовідносин людини та довкілля (культурної, просторово-географічної, соціальної). Дані відносини органічно включені до життєдіяльності людини та є

важливим фактором регуляції її поведінки. Психологія середовища займає сектор знань між соціальною екологією та психологією як самостійна дисципліна, що континуум соціально-гуманітарних проблем пов'язаних з взаємовідносинами людини та навколишнього середовища.

Складаючись на підставах окремих досліджень присвячених проблемам впливу довкілля (архітектурного, виробничого, рекреаційного та інших) на психіку людини екологічна психологія накопичила цінний фактичний матеріал. Однак треба визначити, що у своєму розвитку ще не дійшла до цілісної теоретичної структури. Пошуки світовою науковою спільнотою ефективних шляхів виходу з екологічної кризи, як ніколи актуалізували дослідження в галузі екологічної психології. За цієї причини на перший план висуваються проблеми дослідження несприятливого сприйняття людиною навколишнього середовища [166].

Актуальність напряму екологічної психології насамперед обумовлена:

- недостатньою вивченістю впливу на психічні стани та свідомість людини просторово-предметних властивостей довкілля;
- невідповідністю антропогенного (зокрема, міського) просторового середовища природі людини та розвитку її психіки.

Під просторовим середовищем розуміється сукупність просторово-предметних властивостей та відносин довкілля, яка може мати природно-натурний характер або антропогенний (продукт людської діяльності) характер: міське середовище, архітектурне середовище тощо.

Комплекс середовищних проблем (кризовий стан природного середовища, руйнівний вплив міста на людину) виник наприкінці 60-х р.р. і знайшов відображення у роботах представників екологічної психології, чії концепції ґрунтувалися на теоретичних положеннях біхевіоризму. Найбільш відомою є концепція «місця поведінки» Р. Баркера. Основним його методом було спостереження з об'єктивною фіксацією подій. За допомогою методу поведінкових карт вибиралися категорії опису, складався перелік всіх видів діяльності, потім фіксувалися всі

одиниці поведінки, властиві території, що ставала об'єктом дослідження. У результаті дослідник отримував зведену таблицю, що дозволяла порівнювати місця поведінки між собою [166].

На думку Р. Баркера, повний опис існуючих місць поведінки дає можливість створювати нові типи середовищ із заданими властивостями та певним типом діяльності. [166]. Екологічний підхід Р. Баркера до вивчення поведінки людини в її оточенні вплинув на розвиток і формування поглядів, що характеризують сучасну психологію навколишнього середовища.

Не менш важливим джерелом для розвитку еколого-психологічного підходу були дослідження в галузі просторової репрезентації навколишнього середовища, сприйняття та оцінки суб'єктом різних її якостей. Особливо інтенсивною робота в цьому напрямку відбулася в 60-70-ті р.р. минулого століття; вона поєднувала теоретичні підходи та емпіричний матеріал когнітивної психології, психології архітектури та географії. Проблеми, які порушувалися в цьому руслі досліджень, були пов'язані з вивченням уявлень людей про навколишній простір, відображенням фізичних характеристик середовища в пам'яті людини, формуванням та функціонуванням образу просторового оточення — когнітивної карти.

Поява екологічного підходу у психології як методологічної парадигми пов'язується передусім з ім'ям Дж. Гібсона [167]. Цей підхід дав поштовх до вироблення постулатів системи «індивід-середовище» як вихідної підстави для визначення предмета екопсихологічних досліджень, а також до введення в психологічний словник поняття «середовище проживання» як сукупності середовищних можливостей (умов), що стосуються до життєвих потреб індивіда.

Поява екологічного підходу до сприйняття викликана усвідомленням незадовільності підстав для опису просторових властивостей навколишнього світу як об'єкта сприйняття, а також тих властивостей спостерігача, які визначають його можливості до сприйняття просторових властивостей та відносин [168].

У теоретичному плані суть підходу до сприйняття, запропонованого та розробленого Дж. Гібсоном, фіксується у зміні та постулюванні наступних вихідних підстав класичної психології сприйняття:

1) сприймається не просторовий предмет як такий, а сукупність компонок, текстур, градієнтів, подій та інваріантів об'ємного світлового ладу як сукупність зорових (перцептивних) можливостей для забезпечення життєдіяльності даного виду живої істоти у його середовищі;

2) сприймається не фізичний стимул у вигляді оптичної копії об'єкта сприйняття, а світловий потік в процесах власного руху спостерігача та його очей;

3) людина та її довкілля перебувають у відносинах взаємодоповненості і утворюють систему «людина – середовище».

Проведене Дж. Гібсоном дослідження зорового сприйняття і запропонована їм екологічна парадигма вплинули на уявлення психологів на те, як слід досліджувати сприйняття в інших галузях психологічної науки.

### Психологія просторово-предметного середовища.

Об'єктом дослідження цього напрямку виступають психологічні аспекти взаємовідносин людини та просторово-предметних властивостей довкілля, включаючи їх вплив на психіку людини. Психологія просторово-предметного середовища є частиною психології середовища як найбільш загального напрямку екологічної психології. У деяких випадках під психологією середовища розуміють саме психологію просторового середовища. Серед різних підходів до вивчення взаємовідносин людини та просторового середовища можна позначити вивчення просторової поведінки, сприйняття якості довкілля, процесів просторового пізнання та мислення, персонології середовища тощо.

### Психологія архітектури

Психологія архітектури – область, що займається психологічними аспектами проектування та використання архітектурних споруд. У її компетенцію входить дослідження психологічних механізмів сприйняття простору, взаємозв'язку структури та якостей архітектурного середовища з діяльністю та поведінкою лю-



дини, а також розвиток комунікації у певних середовищних умовах. У практичному застосуванні – це створення зручної для користувачів архітектурно-планувальної структури, що правильно впливає на їхні почуття, задовольняє їх цілі, наміри та психофізіологічні особливості.

До проблем психології просторового середовища входить вивчення поведінкових реакцій людей у зв'язку з архітектурним середовищем. Між архітектурним середовищем і поведінкою людини спостерігаються тісна кореляція, а також те, що архітектурне середовище один із основних чинників, що визначають настрій, і світовідчуття людей, тобто формують соціально-психологічний клімат.

Нині у архітектурі особливо широко залучається психологічна категорія сприйняття, що проявляється, передусім, у поглибленні та збагаченні змісту поняття “сприйняття архітектурного середовища”. Зокрема, у тому, що сприйняття розглядається не тільки як відбиток у свідомості матеріальної структури середовища, а й як активний соціальний процес, що має певну спрямованість і реалізується у діяльності.

#### Валеологічний підхід.

Екологізація простору має на меті створення здорового середовища для людини. У цьому плані вона координується із завданнями валеології – науки про здоров'я. Валеологічний підхід як конкретно-цільова стратегія, що виходить за рамки проблем охорони здоров'я, стимулює нові ідеї розвитку міста, об'єднує зусилля різних фахівців, спрямовує їхню діяльність на оздоровлення архітектурного простору. Здоров'я людини, як стан фізичного, психологічного та соціального добробуту, має декілька рівнів прояв. Вплив довкілля на фізичне здоров'я людини пов'язані з певними санітарно-гігієнічними умовами, які по-своєму виявляються різних рівнях: як у рівні локального місця, і на містобудівному зрізі. Архітектурні та містобудівні засоби організації середовища застосовуються для компенсації шкідливих впливів оточення на людину та створення фізичного комфорту на елементарному фізичному рівні [168].

Психічне здоров'я людини пов'язане з фізичним та соціальним рівнями організації середовища. Чистота, сприятлива та дружня атмосфера є основою створення психологічного комфорту, але вони мають бути доповнені відповідними засобами візуального, мистецько-естетичного впливу.

Етнічні традиції організації архітектурних просторів максимально враховують критерії здоров'я. Для цього використовуються засоби організації середовища на всіх рівнях – фізичному, психологічному та соціальному. У здоровому середовищі існує рівновага природного та доречності штучного. Це проявляється у пропорційності оточення людині, вписаності всіх елементів просторового наповнення, природної ритмічності та образності. Фізичні складові середовища характеризуються високими якостями – чистотою, оптимальним складом та енергоефективністю. У соціально-психологічному відношенні тут також є високий рівень екологічності.

Поняття «дух місця», «геній місця» відображає не тільки особливе, специфічне, унікальне в середовищі, а й характер можливостей свого роду «енергетичного підживлення» певної людини у певному місці. Ідентифікація (ототожнення) людини з середовищем пов'язана з поліпшенням її самопочуття, припливом життєвих сил у знайомому, комфортному, освоєному оточенні.

Серед об'єктивних даних, що вказують на валеологічний потенціал простору, значне місце посідають показники екологічності (щільність, інтенсивність, ресурсність, природоцентричність, антропологічність). Наближення цих показників до граничних та екстремальних, як правило, неоднозначно впливають на психіку людини, викликаючи стан ейфорії, перезбудження, апатії чи стресу.

#### Відеоекологія.

Як бачимо, дослідження різних властивостей міського середовища є дуже актуальним предметом наукової діяльності. Активно вивчаються соціальні, економічні, демографічні та екологічні аспекти міста. Поруч із ними дуже актуальним, хоч і малодослідженим, є естетичний аспект.

На думку В. Філіна, там, де закони зорового сприйняття були дотримані в повному обсязі, немає нарікань і на архітектуру. Якщо архітектори навчаться дотримуватися цих вимог, то можливим буде вирішення багатьох питань архітектурної теорії. Ми все частіше порушуємо вимоги щодо візуального середовища, фактично в цьому питанні з деяких пір настала ера стихійності. Достаток агресивного та гомогенного візуального середовища робить сучасне місто практично непридатним для проживання людини [168].

#### Методи нейропсихології.

Це розділ психології, який вивчає, як мозок та решта нервової системи впливають на пізнання та поведінку людини. Розуміння того, які частини мозку відповідають за ті чи інші рішення, надало можливість маніпуляції з реципієнтом з метою вироблення у нього певних поведінкових патернів. (П. Джорж [169], В. Фортунато. [170], Д. Аріелі [171]).

У процесі дослідження проблематики зв'язку архітектури, медицини, інновацій освітлення та вимог візуального комфорту заслуговує на увагу праця Абрахама Маслоу «Мотивація та особистість» [172]. У цій роботі експериментально доводиться вплив естетики навколишнього середовища на здоров'я людини. Також слід зазначити методи «відеоекології» [168], [173], [174], гештальт психології та теорії розпізнавання образів [175].

Слід зазначити, що у сучасних дослідженнях психофізіологічних наслідків нічного освітлення «білих плям» залишається дедалі менше. Вироблено норми, що задають фізіологічно прийнятні параметри штучного освітлення Розроблено і впроваджено економічно доцільні рішення. При цьому основним недоліком сучасних розробок у зазначеній галузі є те, що деякі з них, на жаль, стосуються лише первинних етапів сприйняття та оцінки людиною архітектурного середовища (психофізіологічний рівень). Ця потреба також відносяться до групи ідеальних базових потреб. Надалі перспективним напрямом роботи з питаннями управління візуальними якостями освітленості публічних просторів є розробка методів оцінки емоційно-естетичного та образно-художнього рівнів візуального

сприйняття. Порушення візуального комфорту цих рівнів також здатне негативно позначатися на здоров'ї людини. Складання норм оцінки цих рівнів дозволить створити інструментарій аналізу та контролю якості освітленості міського середовища.

Структура зорового сприйняття.

Уся структура процесу побудови образу лаконічно охарактеризована Б.Г. Ананьєвим: «зорова система людини працює на трьох рівнях: сенсорном - відчуття, перцептивному – сприйняття, апперцептивному (операторне) - уяви [176].

На думку Б.М. Величковського кожний з цих рівнів проходить такі фази, які можна уявити, як: «де це?», «на що це схоже?», «що це за предмет?» [177]. Тут фази сприйняття класифікуються з погляду питань, на які ці фази відповідають. Результати численних досліджень виділяють чотири рівні перцептивних процесів: виявлення, розрізнення, ідентифікація, упізнання. Перша операція перцептивної дії - виявлення вихідна фаза будь-якого сенсорного процесу. На цій стадії людина може відповісти лише на питання: «чи є стимул?» Друга операція - розрізнення. Її кінцевий результат – формування перцептивного образу еталона.

## 2.2. Методи теорії інформації.

Щоб загальна структура інформаційного процесу сприйняття людиною твору архітектури зберегла інформативність, вона повинна постійно виводитися зі стану рівноваги, автоматизму, за допомогою надходження відмінностей і новизни. Проте водночас у системі працює і протилежна тенденція - лише елементи, що поставлені в певні передбачувані послідовності, можуть за допомогою їх впізнання (подібності з еталоном у свідомості) виконувати роль комунікативних систем. Таким чином, в інформаційному процесі освоєння та оцінки людиною твору архітектури одночасно працюють два протилежні механізми. Один

прагне всі його елементи за рахунок подібності підпорядкувати системі, перетворити їх на художню граматику, без якої не можливий акт комунікації, а інший – зруйнувати цю автоматизацію та зробити саму структуру носієм інформації.

Р.Хартлі зазначає, що об'єкт може бути джерелом інформації лише остільки, оскільки суб'єкт, що взаємодіє з ним, має можливість розрізнити результати змін. [178]. Дембот говорить про те, що джерелом інформації є не фізичний об'єкт сам по собі, а його стан, бо об'єкт поза зміною стану існувати не може [179].

Трактування інформації як розрізнення відстоює у своїх працях А.В. Урсул. У зв'язку з його підходом інформація розуміється як «заперечення», зняття нерозрізненості. Поняття «невизначеності» у традиційному, розумінні інформації, очищаючись від випадковості та можливості перетворюється на іншу ознаку – «розрізненість-нерозрізненість» [180]. Тому інформація у трактуванні Урсула сприймається як знята нерозрізненість, як відмінність, як різноманітність. Відповідно до цієї концепції інформація існує там, де є різноманітність, відмінність.

А. Колмогоров вивів поняття «інформація», яке полягає в тому, що кількість інформації визначається як довжина програми (складність), що дозволяє однозначно перетворити опис одного об'єкту на інший, схожого характеру. Чим більше відрізняються два об'єкти між собою, тим складнішою виявляється програма переходу від одного об'єкта до іншого. Програма, в такий спосіб, вимірює ступінь тотожності (чи ступінь відмінності) двох об'єктів. Чим більше в будь-якій сукупності відмінних один від одного об'єктів, тим більше ця сукупність містить інформацію [181].

Для визначення інформаційних ознак візуально характеристик архітектурного середовища, що сприймаються візуально, пропонується спиратися на твердження В. Глушкова, який визначив інформацію як міру «неоднорідності» середовища. Це в свою чергу реалізується неоднорідністю системи сигналів, що надходять з середовища. Найпростішою одиницею вимірювання інформації є мінімально помітна відмінність між двома стимулами. Відмінностями, важливими

для людини, є ті, що сприймаються її зоровою системою. Ці відмінності психологи називають "порогами" зорових відчуттів, тобто одиницями інформації. [182], [183], [178], [184], [185].

«Інформація, - пише Н. Вінер, - це позначення змісту, отриманого із зовнішнього світу у процесі нашого пристосування до нього та пристосування до нього наших почуттів. Процес отримання та використання інформації є процесом нашого пристосування до випадковостей зовнішнього середовища та нашої життєдіяльності в цьому середовищі... Дійсно, жити - це означає мати правильну інформацію» [186].

Зорове сприйняття архітектурного середовища як окремий випадок гносеологічних процесів є інформаційним. Можна вказати кілька внутрішніх та зовнішніх факторів, що чинять стабільний вплив на сприйняття людини. Серед внутрішніх по відношенню до людини факторів виділяються такі:

- люди швидше сприймають знайомі їм сигнали, ніж незнайомі;
- люди швидше сприймають сигнали, стосовно яких вони мають сильне почуття, як позитивного, так і негативного характеру;
- люди по-різному можуть сприймати сигнал, залежно від того, що передувало цьому сприйняттю і який стан (потреби та очікування) вони мають під час сприйняття сигналу.

Зовнішніми чинниками, які впливають на сприйняття людиною дійсності, є такі: інтенсивність сигналу, що передається; рухливість сигналу (сигнали, що рухаються, сприймаються більшою мірою, ніж нерухомі); розмір (великі об'єкти сприймаються простіше, ніж малі); стан оточення, в якому знаходиться людина (форми, колір тощо).

Звідси можна висловити тезу про діалектичну структуру сприйняття. У межах зорового сприйняття та відчуття різні візуальні ознаки викликають різну за інтенсивністю та якістю емоційну реакцію. В міру збільшення їх інтенсивності з'являється і більш інтенсивні позитивні реакції, але, досягнувши певної межі, це позитивне забарвлення починає слабшати, а, пройшовши через нульову точку, стає негативною.

Чим більша величина подібних коливань, тим, відповідно, сильніша емоція. Однак сюди необхідно додати важливий факт, висловлений Симоновим про те, що «...знак емоції змінюється у разі, коли наявна інформація перевищує прогностично необхідну» [187]. Дійсно, щоразу, коли виникає позитивний емоційний стан, жива система виявляється надмірно інформативною, причому ступінь позитивного переживання тим більше, чим значніша різниця між дійсністю та прогнозом. Так відбуваються процеси сприйняття архітектурної форми, а точніше кожен із етапів цього процесу.

2.3. Методи та підходи до оцінки візуального комфорту світлового середовища публічних просторів міста.

Існуючі інноваційні методи та технології створюють передумови для розробки інструментарію, що дозволяє нормувати штучне освітлення відкритих міських просторів, систематизувати та аналізувати межі їх візуального комфорту. Для цього у дослідженні розроблено відповідні методи, що засновуються на даних школи д-ра Фоменко, зокрема представника цієї школи – д-ра архітектури Чечельницького С.Г. [188].

Підходи даного дослідження в багатьох моментах базуються на аналізі існуючих теорій комфорту візуального середовища та порівняльного аналізу європейських та державних стандартів України; ISO 8995-1:2002 «Lighting of work places — Part 1: Indoor»; ISO 8995-3:2006 "Lighting installations - Lighting of Outdoor Places - Part 3: Lighting Requirements for Safety and Security"; ДСТУ EN 12464-2:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 2. Зовнішні робочі місця (EN 12464-2:2014, IDT).

Рівні сприйняття та оцінки візуального комфорту світлового середовища публічних просторів міста.

За даними експериментальної психології Цакрус [189], А. Привітера [190], Вольф [191], існують три основні рівні зорового сприйняття: сенсорний, перцептивний та аперцептивний. Для адаптації специфічних знань експериментальної психології до потреб архітектурної науки ці рівні позначені як психофізіологічний (сенсорний), емоційно-естетичний (перцептивний) та образно – художній (аперцептивний). Тісний зв'язок цих рівнів відзначався багатьма психологами. В аспекті зорового сприйняття система людини, працює як єдине ціле з горизонтальними, вертикальними та міжрівневими зв'язками. Кожен рівень має свою специфіку та виконує свою функцію. Підхід, що розробляється відповідно до гіпотези першого розділу дозволяє наочно і професійно осмислити взаємозв'язок і взаємовплив цих рівнів, і розробити принципи їхнього візуального комфорту..

2.3.1. Психофізіологічний рівень зорового сприйняття штучно освітлених громадських просторів.

Функції сприйняття.

Це процес сприйняття видимого середовища і, зокрема, штучно освітлених відкритих просторів, як фізично існуючої реальності з такими властивостями, як маса, об'єм, розміри, розташування у просторі, фактура та колір. Дослідження цього рівня дозволяє аналізувати вимоги до місць, де людина на рівні підсвідомості відчувається комфортно. Тут відбувається формування образу, який несе інформацію про найпростіші психофізіологічні потреби людини: потреби в орієнтації, розпізнавання форм та їх відносин, що формуються у просторі.

Виявлення - це вихідна фаза будь-якого сенсорного процесу, внаслідок якого встановлюється факт наявності деякого об'єкта у сенсорному полі. На цьому рівні відбувається виділення меж між об'єктом та середовищем. В основі цієї операції лежать об'єктивні відмінності простору об'єкта та фону, наявність змін властивостей сенсорного простору на межі об'єкта – середовище. У цьому рівні відображення виявляються топологічні властивості цілісного стимулу: ком-



пактність, пов'язаність, обмеженість. Тут поряд з первинною переробкою інформації про об'єкт здійснюється оцінка деяких інтегральних якостей по відношенню до оптимальних значень параметрів відбиваючої системи. Здатність нервової системи реагувати на зовнішні зміни дозволяє виявляти неоднорідність оптичних характеристик та проводити ще грубе, попереднє, виділення меж об'єктів.

Світло-кольоровий промінь, що падає від об'єкта, грає роль «зонду», про який говорив А.І. Леонт'єв, описуючи роботу лікаря, який обмацує невидимі органи хворого. Промені, відбиті від об'єкта, дають можливість «обмацати» об'єкти поза нами, сформувані з урахуванням попереднього досвіду образ предметно - просторового середовища. Але процес формування образу на основі зібраних відчуттів вторинний. [192

Первинні саме світлокольорові відчуття, що є «проекцією середовища». Їх характер залежить від вимірюваних рецепторами ока інтенсивності світлових імпульсів. Рецептори органів чуття створюють накопичення первинної інформації про об'єкти, що пізнаються, відображаючи рівні неоднорідності інтенсивностей подразників, чим формують основу для подальшої побудови візуальної моделі структури об'єкта.

Таким чином, більш стійкий онтогенетично та філогенетично, етап візуального освоєння середовища виділяє не дуже детальні, поглиблені, але важливі характеристики елементів цього середовища. Американський психолог Дж.А. Міллер пояснив це досить переконливо, стверджуючи, що в ході еволюційного процесу виживали ті організми, які з найбільшим успіхом могли реагувати на найширший набір стимулів, що надходять з навколишнього середовища. Щоб вижити в постійно змінюваному світі, набагато краще мати невелику кількість інформації про багато речей, ніж мати величезну інформацію про відносно невелику частину навколишнього середовища. Саме ці найважливіші сигнальні характеристики - колір, яскравість, розміри різноякісних і різнокольорових плям у зору дозволяють орієнтуватися в середовищі, виявляти небезпечні об'єкти. Такі закономірності першого ешелону пізнавального апарату.

Етапи формування архітектурного образу.

На цьому рівні відбувається формування «образу орієнтації» (за Янковською [193]), який задовольняє найпростіші психофізіологічні потреби людини: потреба в орієнтації, впізнання форм та їх відносин, що формуються у просторі та можливості пересування у ньому. Тут виявляються типологічні властивості простору, що візуально сприймається: компактність, пов'язаність, обмеженість. На цьому рівні поряд з первинною переробкою візуальної інформації про освітлений простір здійснюється оцінка його певних ознак. З практичної погляду головна функція психофізіологічного рівня сприйняття полягає у забезпеченні розпізнавання об'єктів, тобто віднесенні до тієї чи іншої категорії.

На думку Дж. Гібсона, однією з найперших операцій попереднього аналізу є виділення меж між областями, що відрізняються за кольором, освітленістю або текстурою, або операція виділення "суб'єктивних контурів". З практичного погляду головна функція сприйняття полягає у забезпеченні розпізнавання об'єктів, тобто, віднесення їх до тієї чи іншої категорії. Зорове сприйняття простих форм відбувається миттєво і вимагає тривалих пошуків із виділенням розпізнавальних ознак та його подальшим синтезом в одну цілу структуру. [167].

Це норми безпосередньої людської цінності, які можуть бути об'єктивно досліджені. Це норми, за якими об'єктивно сходиться "думка" абсолютної більшості людей. У більшості областей архітектури та мистецтва існують деякі спеціальні вимоги, без задоволення яких жоден витвір мистецтва, і зокрема жоден твір архітектури не може бути гармонійним. З-поміж таких канонів краси можна згадати правила так званої гармонії в музиці, всілякі приписи, що стосуються літературної композиції, і так далі. Такі правила і принципи дійсно існують, і більшість з них видаються правильними і якщо вони де-небудь порушуються, то ми, як правило, навіть часом, не розуміючи чому, відчуваємо психологічний дискомфорт.

Сенсорний етап сприйняття включає такі операції: 1. Виявлення об'єкту у візуальному полі, виявлення його неоднорідності, розподіл об'єкту та фону, послідовне виділення ознак об'єкту і відповідь на питання (чи є стимул? і де це?). 2. Фільтр, відбір найбільш візуально-інформативних властивостей середовища. 3. Блок інтеграції. 4. Вилучення еталонів із короткочасної пам'яті (еталон - візуально найбільш інформативний елемент). 5. Процеси пошуку відмінності та подібності з цими стандартами в короткочасної пам'яті. 6. Результуючий етап цього рівня – перша інформаційна оцінка та накопичення "матриці відчуттів".

В теорії архітектури цей рівень розробляється у таких розділах, як «Відео-екологія», а саме роботи з дослідження гомогенних та агресивних полів в архітектурі [194], архітектурній колористиці [195], ергономіка, тощо.

Науковий метод відео-екології заснований на твердженні, що вся різноманітність активності рухів чоловічого ока базується на автоматії саккад. При роботі системи відповідної за рухи очей змінюється лише два параметри: амплітуда та напрямок рухів, тоді як інтервал задається у готовому вигляді. Стосовно міського середовища ключові поняття теорії формулюються так: «...у місті велику неприємність городянам становлять гомогенні та агресивні видимі поля. Гомогенні поля - це поля, на яких або відсутні видимі елементи, або їхня кількість різко знижена. Агресивне видиме поле — це поле, на якому розосереджена велика кількість однакових елементів» [196].

При зустрічі з гомогенними полями людське око починає працювати в так званому «пошуковому режимі», в результаті в мозок надходить недостатній обсяг інформації, що призводить до відчуття дискомфорту. Після чергової саккади (у відео-екології короткі, стрибкоподібні, строго узгоджені рухи очей, що відбуваються одночасно і в одному напрямку), зорова система виявляється дезорієнтованою.

Сенсорний голод. Тривале перебування в умовах нестачі інформації призводить до «сенсорного голоду». Такі умови виникають у полярників, спелеологів, моряків-підводників, космонавтів, машиністів поїздів метро, шахтарів та людей, зайнятих одноманітною роботою у замкнутому просторі. Встановлено, що

життя та робота в середовищі, бідному на зорові елементи, викликає у людей невротичні стани - депресії, галюцинації, розлад сну.

Нагадаємо, що «Агресивним» називається видиме поле, що складається з великої кількості однакових, рівномірно розташованих візуальних елементів. При цьому зорові рецептори неспроможні повноцінно працювати. Яскравим прикладом може бути будь-яка типова багатоповерхова будівля, на величезній площині стіни якої розосереджена велика однакових кількість вікон.

Механізм "агресивності" сучасного міського середовища такий: у мозку людини під впливом багатобарвистого природного середовища та умов життя склався особистий досвід, який визначає його структуру поведінки і біопсихологічний стан. Нові сенсорні впливи не відповідають попередньому досвіду і створюють напруженість у психофізіологічному стані. Сучасне "агресивне" довкілля вимагає створення нового особистого досвіду, нової структури поведінки нового "іміджу" міста. Але попередній досвід складався протягом тривалого історичного розвитку і може бути швидко замінений іншим. Потрібно дуже тривалий час для такої заміни.

На психофізіологічному рівні формується "Образ орієнтації" - шар задоволення психофізіологічних потреб людини, пов'язаних з уявленнями про навколишній простір і можливість пересування в ньому. До чинників, які впливають працювати механізму образу орієнтації ставляться: стереотипи сприйняття, індивідуальні психологічні особливості людини; формально-композиційні якості об'єкта. Формування образу орієнтації, з одного боку, залежить психологічного стану людини, з другого, управляє цим станом. У «образі орієнтації» поєднуються дві послідовності: послідовність візуальних образів, одержуваних людиною у міру просування в архітектурному просторі та послідовність станів та переживань. [197].

Інформативність.

Оцінка інформативності середовища на психофізіологічному рівні полягає в аналізі співвідношення подібності або різниці між візуальними характеристиками навколишнього середовища. Чим більше середовище містить відмінностей, надмірності, тим динамічнішим та інформативним є його сприйняття та оцінка.

Функції комфорту психофізіологічного рівня візуального сприйняття штучного освітлення відкритих громадських просторів.

Отже, візуальний комфорт освітленості міського середовища на психофізіологічному рівні сприйняття полягає у його насиченості різноманітними видимими елементами. Необхідна, генетично обумовлена стимуляція уваги при сприйнятті забезпечується "надмірністю" візуальної інформації, що міститься в архітектурному середовищі. Поряд з цим, при перетині певних порогів сприйняття, кількість надлишкової інформації може призвести до негативних оцінок. За умов недостатності інформації слабкі відмінності у освітленості елементів видимого простору утворюють неінформативну його оцінку.

З наявних точок зору на цю тему нам представляється найбільш виваженою позиція У. Еко, який вважає, що зодчий повинен знати систему передбачуваних очікувань споживача, можливість їх здійснення; архітектурна інформація повинна поєднувати певний ступінь надмірності, щоб бути зрозумілою, з певною часткою новизни та непередбачуваності, щоб викликати до себе інтерес, стимулювати сприйняття, а через нього впливати на поведінку людини без презумпції її обмеження та суворої програмованості. [198].

На думку проф. О. Фоменко, найважливішим фактором при цьому є факт так званого звикання глядача до інформації, що надходить у процесі її освоєння. При цьому інформація, яку ми вважаємо надмірною, у певних моментах стає нормою, а інколи, коли глядач звикає до неї - недостатньою. Тому надмірність все нової і нової інформації, що надходить із зовнішнього середовища необхідна для людини як стимулюючий фактор. Надмірність інформації, яку ми маємо можливість спостерігати в досліджуваному архітектурному середовищі, необхідна для

забезпечення стимуляції інтересу до архітектурного середовища в процесі його сприйняття [199].

Як відомо, домінантною емоцією, яка стимулює діяльність, є інтерес. Яко-стями докільля, які спонукають цей інтерес, є новизна, складність. Проте, новизна і незвичайність форм якогось архітектурного твору, викликаючи інтерес до нього в момент знайомства, досить швидко приїдається - на неї в кращому випадку просто перестають звертати увагу. Отже, мають бути якісь інші механізми, які б забезпечували стимуляцію інтересу до цього середовища. Ця стимуляція якраз і забезпечується надмірністю архітектурної форми. Вона здається нам новою, тому що ми не можемо утримати всіх її візуальних характеристик ні в короткочасній ні в довготривалій пам'яті. [187].

Психофізіологічні закономірності сприйняття та існуючі при цьому кількісні граничні параметри освітлення, що комфортно сприймається, повинні служити у якості як системоутворюючого фактору, який дає системі «штучно освітлене архітектурне середовище – людина» стійкість та захищає її від візуального руйнування.

У розгляді проблематики систематизації функцій комфорту у процесах сприйняття штучного освітлення відкритих громадських просторів дуже привабливим уявляється синтез концепцій, що описують психофізіологічні потреби людини та рівнів сприйняття що наведено вище. Таке бачення пов'язане із загальною схожістю ієрархічних рівнів моделей, що становлять дані парадигми.

За основу оцінки потреб людини взята «Ієрархія потреб Маслоу» [200] - це теорія мотивації, згідно з якою поведінка людини визначається п'ятьма категоріями людських потреб, що умовно поділяються за трьома рівнями а саме: Базові потреби - фізіологічні потреби та потреби у безпеці, безпосередньо пов'язані з виживанням людини. До них відносяться потреби в їжі, воді, відпочинку, одязі та притулку, здоров'я. Психологічна потреба у притулку задовольняється всією потужністю світової будівельної промисловості, але вона слабо співвідноситься з тематикою штучного освітлення відкритих громадських просторів

Потреби безпеки – це один із значних мотиваторів, що спонукали автора здійснити синтез концепції Маслоу та концепції сприйняття видимого середовища. Фактично за вказаними параметрами було виявлено публікації, пов'язані з проблемою штучного освітлення відкритих публічних просторів. Проблеми зв'язку вуличного освітлення та громадської безпеки присвячені роботи Дже Ен Сок [201], Ван-ден Бельда [202] та багатьох інших.

Фізіологічна потреба здоров'я, стосовно штучного світла та освітленості громадських просторів регулюється державними стандартами [203], [204], [205], [206]. Вона тісно пов'язана з дослідженнями архітекторів [207], [208], медиків [209], [210], світлотехніків [211], [212] та представників інших парадигм.

Таким чином, на підставі зібраних та проаналізованих матеріалів сформовано переконання щодо адекватності запропонованого синтезу концепцій Маслоу та Фоменко. Наступний, більш високий рівень зорових потреб та його зв'язок із функцією візуального комфорту наведено нижче, в описі емоційно-естетичного рівня.

2.3.2. Емоційно-естетичний рівень зорового сприйняття штучно освітлених громадських просторів.

Функції сприйняття.

На емоційно-естетичному рівні форма є джерелом певних естетичних емоцій. Сюди входять такі поняття, як асоціативний ряд, психологічний фон, психологічний мікроклімат та ін. Цей рівень відноситься до базисних вражень людини про форму та простір. Це - норми безпосередньої цінності, які можуть бути об'єктивно прийнятними у дослідженні.

Емоційно-естетичний рівень сприйняття архітектурного середовища - це виразність ліній, кольору, форми, площин, просторів, що утворюють архітектурне середовище як основу емоційного впливу на людину. Після формування «об-

разу орієнтації» на психофізіологічному рівні сприйняття, на наступному, перцептивному рівні відбувається формування «образу інтуїції» [213]. Основними чинниками, які впливають роботу семіотичних механізмів цього образу, є сенсорна і емоційна чутливість людини. У дослідженні цей рівень названий – емоційно-естетичним. На цьому рівні відбувається формування пласта так званих «емоційних переживань». Цей пласт визначається взаємодією свідомого та несвідомого рівнів процесу зорового сприйняття.

Зазначений рівень сприйняття включає такі операції: 1. Формування блоку подальшої послідовної диференціації образу та фону. Сприйняття низки інтегральних якостей архітектурної середовища - ознак її окремих частин. 2. Фільтр, відбір найбільш візуально-інформативних властивостей середовища. 3. Блок інтеграції. 4. Вилучення еталонів із довгострокової пам'яті. 5. Процеси пошуку відмінності та подібності з цими еталонами. 6. Ідентифікація - віднесення образу до певного класу об'єктів, відповідь питання: на що схоже? 7. Результуючий етап цього рівня – емоційна оцінка та формування перцептивного «образу-уявлення».

Інформацію про зміни у зовнішньому та внутрішньому середовищі людина отримує за допомогою сенсорної та перцептивної систем. Емоції ж сигналізують про бажаність чи небажаність цих змін, відповідність чи невідповідність тим чи іншим потребам. «Емоція є відображенням мозком вищих живих істот величини (сили) будь-якої з властивих їм потреб та ймовірності їх задоволення в даний момент. Активація нервового апарату емоцій можна віднести до розряду “внутрішнього пристосування” живої системи до поточної діяльності [187].

Принципи роботи цього рівня сприйняття добре вивчені засобами когнітивної психології [214] та широко використовуються у нейромаркетингу [215]. Згідно з даними безлічі експериментів, проведених засобами нейромаркетингу, емоційно-естетичний рівень сприйняття є наступним за часом за психофізіологічним рівнем та передує образно-художньому рівню сприйняття видимого середовища. При цьому емоційно-естетичний рівень має настільки великий потенціал впливу на людину, що часто формує остаточне ставлення його до видимого середовища. Цим ефектом і користуються нейромаркетологи.



Щодо сприйняття штучно освітлених публічних просторів на емоційно-естетичному рівні. Тут відбувається емоційна оцінка виразності ліній, площин, кольору, просторів та обсягів, що створюють архітектурні форму та простір. Штучно освітлювані публічні простори, подібно до музичного твору, мають надзвичайно сильний емоційний вплив на людину. Метафоричні вирази: простір "тече", "стисло", "статично", "динамічно", "вібрує" - відносяться саме до цього рівня сприйняття.

Етапи формування архітектурного образу.

На цьому рівні сприйняття відбувається формування образу, що визначається взаємодією свідомого та несвідомого рівнів перебігу процесу сприйняття. Основними факторами, що впливають на роботу семіотичних механізмів такого образу, є сенсорна та емоційна чуттєвість людини. [187]. Розглядаючи з позицій семіотики морфологічні характеристики архітектури - лінії, форми, колір, фактуру, що формують емоційний устрій архітектурного об'єкту, ми підходимо до проблеми емоційно-естетичних знаків в архітектурі - "азбуки" емоційного рівня художньої мови, які активно впливають на подальше формування синтетичного мистецького мистецтва. [216].

Методи аналізу емоційно-естетичного рівня - це методи семіотики, векторної семіотики, словників символів, методів психофізіологів з вивчення естетичної виразності ліній, площин, кольору, просторів та обсягів, а також методи семантичного диференціалу. Особливу увагу до проблеми «емоційної мови» ми виявляємо в наукових розробках Дж. Саймондса [217].

Функції комфорту емоційно-естетичного рівня візуального сприйняття штучного освітлення відкритих громадських просторів.

Візуальний комфорт емоційно-естетичного рівня сприйняття параметрів штучної освітленості архітектурного середовища полягає у її насиченості різно-

манітністю "емоційно забарвлених" елементів. Якщо недостатня інформативність архітектурного середовища може породжувати негативні емоції, то наповненість інформацією робить його джерелом позитивного емоційного стану.

При цьому всякий витвір мистецтва природно розглядається психологом як система подразників, свідомо та навмисно організованих з таким розрахунком, щоб спричинити естетичну реакцію. Тому, аналізуючи структуру подразників, ми відтворюємо структуру реакції. Найпростіший приклад може пояснити це. «Коли ми вивчаємо ритмічну будову якогось словесного уривку, ми маємо весь час справу з фактами не психологічного порядку. Однак, аналізуючи цей ритмічний лад як такий, що спрямований на те, щоб викликати відповідну функціональну реакцію, ми через цей аналіз, виходячи з цілком об'єктивних даних, відтворюємо деякі риси естетичної реакції. При цьому цілком ясно, що естетична реакція, що відтворюється таким шляхом, буде абсолютно безособовою, і не буде відображати ніякого індивідуального психічного процесу у всій його конкретності. Ця обставина допомагає нам встановити природу естетичної реакції у її чистому вигляді, не змішуючи її з усіма випадковими процесами, якими вона обростає в індивідуальній психіці». [218].

На відміну від описаного раніше психофізіологічного рівня, формалізація критеріїв кількісної оцінки емоційно-естетичного рівня утруднена. Це пов'язано з тим, що у цьому рівні починають включатися чуттєві, суб'єктивні механізми оцінки видимого середовища. Але на сьогодні накопичено достатньо емпіричного матеріалу для того, щоб зробити деякі узагальнення. На цьому рівні включаються механізми перцепції, які дозволяють керувати емоційно-естетичними характеристиками видимого середовища, орієнтуючись на її сприйняття певними соціальними групами. Такі висновки стали можливими у зв'язку зі стрімким розвитком технологій, що дозволяють проводити точні вимірювання нейронної активності мозку [219].

На емоційно-естетичному рівні сприйняття світлових характеристик середовища базову роль грають: колір, відносини між формами, просторами та ма-

сами, ритм, масштаб, пропорції, контраст та нюанс, симетричність та асиметричність форм, фактура та текстура поверхонь, тектоніка тощо. На думку Саймондса, форми простору, що згинаються викликають розрядку; вільні форми та простори - веселощі; ізольовані, невеликі простори – почуття усамітнення, споглядання. Вражаючий масштаб, що перевершує звичайні людські уявлення, породжує почуття піднесеного. Відсутність змоги оцінити масштаб – переляк, гармонійне поєднання форм високо парячих із низькими горизонтальними викликає почуття піднесеного, духовного тощо. [217].

Далі можна виділити морфологічно більш складні ознаки - частково лінійні, площинні, об'ємні, просторові та фізико-механічні. До цього ж рівня належать і відповідні набори “морфологічних” знаків - знаки глибини, віддаленості, повітряної перспективи, всілякі перекриття об'єктів. Взаємодіючи, переплітаючись між собою, вони створюють своєрідний емоційний лад архітектурного твору. Чергування ближніх та далеких планів, послідовна зміна зорових кадрів супроводжуються відповідним чергуванням та зміною одного емоційно-лінійного векторного ладу іншим з відповідним розвитком, накладенням та зміною.

Складність аналізу візуального комфорту емоційно-естетичного рівня сприйняття архітектури, на думку Виготського, полягає в тому, що за своєю природою естетичне переживання залишається незрозумілим і прихованим у своїй суті та перебігу від суб'єкта. Ми ніколи не знаємо і не розуміємо, чому нам сподобався той чи інший твір. Тому психологія намагалася підійти до вирішення своїх питань експериментально, і так, як вони застосовувалися Фехнером (метод вибору, встановлення та застосування), і так, як вони схвалені у Кюльпе (метод вибору, поступової зміни та варіації часу) [218].

В оцінці таких складних матерій, як емоційні переживання інструментарій нейробіології може зменшити невизначеність та неточність даних, які традиційно заважають спробам архітекторів зрозуміти «емоційну» поведінку користувачів. Так звана споживча нейробіологія (іноді нейромаркетинг) донедавна вважалася екстравагантною «кордонною наукою». За останні п'ять років нею було

скоєно настільки стрімкий стрибок розвитку, підкріплений кількома новаторськими дослідженнями, що сьогодні можна стверджувати високу потенційну цінність даних методів для архітекторів.

На сьогодні найбільшою популярністю серед дослідників користуються такі п'ять інструментів нейромаркетингу:

1. EEG - Electroencephalogram (електроенцефалограма).

Пристрій електроенцефалограми (ЕЕГ) аналізує та реєструє електричну активність мозку за допомогою шолома, в який вмонтовано набір датчиків. ЕЕГ реєструє зміни електричних струмів мозкових хвиль. Чим більшими є зміни струму, тим більше «активними» є відповідні області мозку. Ці активації свідчать про ті моменти, коли учасник експериментів найбільше схвильований.

2. ET - eye-tracking (відстеження погляду).

Технологія Eye Tracking (ET) вимірює та реєструє за допомогою інфрачервоного світла саккади очей для визначення положення зіниці. Іншими словами, технологія ET відстежує погляд людини та реєструє його. Програмне забезпечення айтрекера може відображати як окремі зразки поглядів, так і сукупні дані поглядів багатьох учасників.

3. FC - facial coding (кодування обличчя).

Системи кодування обличчя (FC) вимірюють та реєструють довільні та мимовільні рухи лицьових м'язів. Камера відповідає за записує рух м'язів обличчя, коли учасник експерименту переглядає запропонований візуальний ряд.

4. GSR- galvanic skin response (шкірно-гальванічна реакція).

Гальванометр (пристрій для вимірювання шкірно-гальванічної реакції або GSR) вимірює незначні зміни потовиділення шкіри (науковий термін «провідність»). Ця провідність вказує, коли учасник перебуває у збудженому стані.

5. IRT - Implicit Response Test (тест неявної відповіді).

Інструменти ІРТ використовуються для визначення ставлення людей до різних візуальних стимулів, таких як колір, сила світла, ритмічність, контраст і т.п.

У дослідженні IRT учасники не повинні бути підключені до будь-якого пристрою. IRT вимірює час реакції учасників: скільки часу їм потрібно класифікувати концепції за допомогою клавіатури або екрана свого пристрою [220].

Наведені дані дозволяють висунути гіпотезу про те, що сьогодні вже створено інструментарій для виявлення кількісних параметрів візуального комфорту на емоційно-естетичному рівні сприйняття.

2.3.3. Образно-художній рівень сприйняття штучно освітлених громадських просторів.

Функції сприйняття.

Образно-художній є завершальним після психофізіологічного та емоційно-естетичного рівнем сприйняття архітектурного середовища. Це процес осмислення його художніх та стильових ознак, а через них – образної виразності.

На думку А. Раппапорта, неможливо зрозуміти і пережити архітектуру храму, не уявляючи сенсу богослужіння; стадіону, не знаючи сенс спортивного змагання; театру, не зважаючи на природу вистави. Чим були для нас піраміди, якби ми не знали, що це усипальниці фараонів? [221].

Важливою особливістю цього рівня є оцінка «змісту» об'єкту, що сприймається. На цьому рівні відбувається декодування візуальної інформації - заключний етап процесу сприйняття, яке в основному полягає в перекладі знаків, що сприймаються, в ті одиниці внутрішньої мови, які безпосередньо пов'язані з «поданням» і «мисленням». Ці норми залишаються постійними. Вони залежить від епохи, етнопсихологічних особливостей людини та інших чинників. Все це в свою чергу знаходить відображення у стилях та напрямках архітектури та мистецтва. Особливу увагу до проблеми "змісту" архітектури ми виявляємо в роботах з аналізу художнього тексту, проведених Ю. Лотманом [222].

Образно-художній (аперцептивний) рівень сприйняття включає такі операції: 1. Співвіднесення сприйнятого образу з культурним пластом реципієнта. 2.

Фільтр семантичних акцентів. 3. Блок інтеграції. 4. Вилучення еталонів із довгострокової пам'яті. 5. Пошук відмінності та подібності з цими еталонами в історико-культурної пам'яті. 6. Синтез, впізнавання. Встановлення прагматичних зв'язків між елементами середовища, декодування, відповідь питання: що це? 7. Результуючий етап цього рівня – остатня оцінка та формування інтегрального, синтетичного, культурно збагаченого архітектурного образу.

В якості елементів цього рівня виступають семантичні та логічні одиниці, що можуть мати символічний вираз. На операторному рівні перетворення вони відіграють провідну роль. Найважливіша особливість операторного рівня полягає у оцінці значення сприйманого об'єкта, встановлення не тільки семантичних, а й прагматичних відносин між об'єктами сприйняття.

Отже, на цій фазі відбувається декодування - заключна фаза процесу упізнання (і сприйняття) яка в основному полягає в перекладі знаків, що сприймаються, в ті одиниці внутрішньої мови, які безпосередньо пов'язані з уявленням і мисленням.

Етапи формування архітектурного образу.

Тут формується образ впізнавання. Чинники, що впливають його роботу: ціннісні системи соціальних груп, композиційно-типологічні особливості об'єкта тощо. На цьому рівні сприйняття формується образ інтерпретації (по Янковській) - рівень переживань, пов'язані з наданням архітектурному об'єкту змісту. Функція цього образу – культурна пам'ять. Чинники, які впливають працювати семіотичних механізмів образу інтерпретації - стилістичні, асоціативні, історичні властивості архітектурного об'єкту.

На цій же стадії відбувається впізнавання об'єкта, співвіднесення з якоюсь категорією, назва побаченого відповідно до функціональних ознак. Далі людина намагається оцінити об'єкт, визначити: навіщо? чому так?

На думку Ю. Янковської, образ впізнавання – прошарок переживання, пов'язаний із присвоєнням архітектурному об'єкту певного значення. Функція об-

разу впізнавання – вербалізація, словесне визначення об'ємно-просторової структури архітектурного об'єкта відповідно до функціонального призначення. Образ впізнавання пов'язує архітектурний об'єкт із його соціальним значенням [223].

Образ інтерпретації – це вже реакція людини на назву об'єкта.

Образ інтерпретації визначає здатність архітектурних об'єктів генерувати нові сенси, пов'язує архітектурний об'єкт із семіотичним простором культури, і сам є породженням семіосфери [224].

Серед методів аналізу образно-художнього рівня сприйняття архітектурного середовища, а саме методи архітектурної семіотики та культурологічний підхід.

Інформативність.

Інформативність цього рівня семантична, змістовна, яка досліджується за допомогою таких понять як інформативність нового та традиційного, пов'язаного з орієнтацією на канони та норми, що сформувалися в ту чи іншу епоху. Проблема змістовності, образно-символічної функції твору архітектури є одним із найскладніших у дослідженні. Поряд із попередніми рівнями він також задає групи параметрів, що формують візуальний комфорт освітлених суспільних просторів. У теорії архітектури цей рівень розробляється у таких розділах як культурологія, семіотика архітектури.

Складність дослідження інформативності образно-художнього рівня сприйняття полягає в наступному: у складних системах, якою є архітектура, рівень їх розвитку та ступінь організації не можуть бути зрозумілі через ступінь та міру різноманітності складових їх елементів. Відбивні процеси в складних системах не можна описати теоретико-інформаційною мовою як процес передачі розмаїття і формування відповідності розмаїття системи, що відбивається в таку, що відбиває. Це зумовлено тим, що системи не можна однозначно уявити як певну сукупність щодо постійних елементів та станів. Отже, і механізми відбивних процесів у таких системах неможливо уявити та зрозуміти лише в аспекті різноманітності. [225].

Інформативність цього рівня, очевидно, можна оцінювати через аналіз закономірностей співвідношення канонів в архітектурі та їх порушень. Це дозволить розкрити в аналізованому архітектурному тексті його внутрішню структуру, побачити домінуючі зв'язки, упорядкованість, а отже, й інформативність. У цьому контексті можна сказати, що мова архітектури характеризує прагнення до деякої норми поряд із відхиленнями від цієї норми, коли ці відхилення стають надто частими, вони утворюють нову норму. Норма визначається передбачуваністю того чи іншого явища. Вона знаменує зв'язки, що вже склалися, між знаком і змістом. В архітектурі діалектика нормативного та нестандартного визначає динаміку її розвитку. Тому семантичну інформативність архітектурного середовища можна описувати з погляду таких понять як інформативність нового та традиційного, пов'язаного з орієнтацією на певні канони та норми, що виробилися в ту чи іншу епоху.

Функції комфорту образно-художнього рівня візуального сприйняття штучного освітлення відкритих публічних просторів.

Візуальний комфорт образно-художнього рівня сприйняття архітектурного середовища сьогодні має складне та неоднозначне визначення. Сучасну плюралістичну ситуацію розвитку архітектурної "мови", на думку І. Добриціної, можна трактувати як особливий стан "нестійкості", при якому система може або деградувати, або виявити риси пристосовності до зовнішніх умов, що швидко змінюються, і тоді вона матиме шанс на оновлення, перехід до іншого стану. [226]

Основне завдання роботи з освітленістю середовища на образно-художньому рівні сприйняття архітектурного середовища полягає в тому, щоб за рахунок грамотної роботи з культурними та стильовими архетипами забезпечити його природне прагнення як системи до стану стійкості. При цьому необхідно урахування психофізіологічних комфортних меж сприйняття як основного системоутворюючого фактору, що захищає систему від руйнування, а також емоційно-естетичного рівня як засобу забезпечення динаміки розвитку цієї системи.



Даний аспект є непрямим доказом гіпотези про допустимість синтезу концепції Маслоу та концепції рівнів сприйняття видимого середовища. Доказом є той факт, що сам Маслоу визначає фізіологічний та психологічний рівні як нижчі, несвідомі рівні психічної діяльності людини. На найвищому рівні знаходяться потреби, які рухаються за рахунок «єго» людини. Наприклад, впевненість у собі та незалежність впливають із цього останнього типу самооцінки.

Образно-художній рівень звернено до суб'єкта, здатного сприйняти всю складність та багатогранність смислів, закладених в архітектурному просторі, зокрема, у параметрах його освітленості. Це твердження яскраво підтверджується всією історією палацової та сакральної архітектури. Вся концепція палацу – вираз самоактуалізації його власника, його соціальної та особистої значимості. Оцінка візуального комфорту даного рівня може здійснюватися за допомогою методів респондування, які можуть бути взято з розділу когнітивістики, як наукового напрямку, що поєднує теорію пізнання, когнітивну психологію, нейрофізіологію, когнітивну лінгвістику, невербальну комунікацію та теорію штучного інтелекту. [227]

### **Висновки по другому розділу.**

1. У дослідженні сформовано кластер методів, що дозволяють розробити принципи оцінки різних рівнів візуального комфорту штучного освітлення відкритих громадських просторів. Необхідність розробки такого підходу спричинена чинником вибухоподібного розвитку світлотехнічних інновацій. Технології світла та нові підходи до освітленості площ, вулиць та будівель значно підвищили привабливість міст, дозволяючи активніше використовувати їх потенціал. Поряд із позитивними змінами спостерігаються такі негативні прояви як: світлове забруднення та «агресивність» видимого середовища, що стали

2. Виявлено підхід, який передбачає, що архітектурне середовище виявляє свої візуальні властивості, лише будучи засвоєним сприйняттям людини. Одним

із найважливіших інструментів дослідження візуально-екологічних властивостей середовища є експериментальна психологія сприйняття.

Відповідно до цієї теорії, візуальне сприйняття предметно-просторового середовища – це результат процесу обміну інформацією між глядачем та його оточенням. Цей процес зумовлений властивостями об'єкта та суб'єкта сприйняття (архітектурним середовищем та людиною). Антропометричні та психофізіологічні характеристики людини є постійними факторами процесу сприйняття. До змінних складових, що впливають на сприйняття, належать його індивідуальні якості, досвід, знання, культура. Цей процес є процесом обробки та прийняття рішення, тобто є інформаційним процесом.

3. Однією з основних характеристик реципієнта слід вважати існування максимальної межі швидкості сприйняття інформації. Це пов'язано з тим, що пропускна спроможність органів чуття людини при візуальному сприйнятті має певні межі, досить вивчені психологією сприйняття. Надмірність інформації не дозволяє повністю її засвоїти. Дефіцит – викликає сенсорний голод. Ці два пороги (пересичення та одноманітність) відображають можливості сприйняття людиною інформації та зону комфортності сприйняття.

4. Відповідно до етапів сприйняття видимого середовища, параметри візуального комфорту штучного освітлення розділені на три групи: психофізіологічні, емоційно-естетичні та образно-художні. Узагальнені у дослідженні матеріали дозволяють стверджувати принципову можливість оцінки візуального комфорту кожному з зазначених рівнів.

Виявлено, що на психофізіологічному рівні кількісні параметри візуального комфорту практично визначені та нормовані попередніми дослідниками у галузях світлотехніки, офтальмології та архітектури.

Для оцінки меж візуального комфорту емоційно-естетичного рівня сприйняття, описано кластер методик та вимірювального обладнання, що використовуються в нейробіології при вирішенні завдань подібного характеру. Зібрано та проаналізовано методики нейромаркетингу як інноваційної науки, яку орієнто-

вано на управління візуальним контентом з метою виклику у реципієнта запланованої емоційної реакції. Завдяки виконаному дослідженню у перспективі стає можливим постановка циклу відповідних експериментів. Очікувані результати здатні значно розширити уявлення архітекторів про несвідомі механізми естетичного сприйняття архітектурного середовища.

На рівні образно-художнього сприйняття освітлених публічних просторів розглянуто методики постановки експериментів щодо виявлення візуальних асоціацій, формування та респондування цільових груп. Даний рівень сприйняття дозволяє вербально фіксувати відчуття та асоціації, що виникають у респондентів, що, у свою чергу, формує підходи до кількісної оцінки візуального комфорту.

5. Побудована блок-схема дослідження «Порівняльний аналіз генеральних планів міського освітлення (URBAN LIGHTING MASTERPLAN)», що є темою третього розділу (Рис. 2.1).

### РОЗДІЛ 3.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ МІСЬКОГО ОСВІТЛЕННЯ (URBAN LIGHTING MASTERPLAN)

Згідно з аналізом першоджерел, що виконано у першому розділі, це дослідження слід віднести до інноваційного тренду формування «Генеральних планів освітлення міст» (Urban Lighting Masterplan (ULMP)). Виходячи з отриманих даних, третій розділ присвячено проведенню порівняльного аналізу принципів формування та структури ULMP.

У дослідженні виконано порівняльний аналіз наступних майстерпланів міського освітлення:

- 1) Мастерплан освітлення Путраджайя (PUTRAJAYA LIGHTING MASTERPLAN, 2002 [228]) (Рис. 3.1);
- 2) Генеральний план міського освітлення Сан-Антоніо (San Antonio Urban Lighting Masterplan, 2019 [229]) (Рис. 3.2);
- 3) Генеральний план вуличного освітлення Солт-Лейк-Сіті (SALT LAKE CITY Street Lighting Master Plan, 2020 [230]) (Рис. 3.3);
- 4) Генеральний план освітлення Вестмінстера на 2020-2040 роки (Westminster Lighting Master Plan 2020-2040 [231]) (Рис. 3.4);
- 5) Міський план освітлення Перту, 2016 [232]) (Рис. 3.5);
- 6) План освітлення Страсбурга (Le plan lumière de Strasbourg, 2015 [233]) (Рис. 3.6);
- 7) Стратегія освітлення міста Мельбурн на 2021 рік (City of Melbourne Lighting Strategy 2021 [234]) (Рис. 3.7);
- 8) Генеральний план міського освітлення Саншайн-Кост (Sunshine Coast Council Urban Lighting Master Plan, 2016 [235]) (Рис. 3.8).

Метою даного етапу дослідження є складання шаблону майстер-плану освітлення публічних просторів з урахуванням національної специфіки. З цієї

причини у дослідженні виконано поглиблений аналіз концептуальних частин кожного з перерахованих вище планів. Технічні аспекти не розглядаються, оскільки не входять до меж дослідження.

### 3.1. Майстерплан освітлення Путраджайя.

Путраджая є новим містом, спроектованим як адміністративна та судова столиця Малайзії. Резиденція федерального уряду Малайзії була перенесена до Путраджаю в 1999 році через переповненість і перевантаженість Куала - Лумпур у Путраджаї. У 2003 сюди ж переміщено органи державної влади Малайзії. [236].

Майстерплан освітлення Путраджайя розроблено та запропоновано до громадського обговорення у 2002 році. Документ включає 194 сторінки та складається з трьох частин: історії питання; політики освітлення та посібника з проектування окремих елементів.

Структура мастерплану:

Передмова.

У передмові позначено мету стратегії генерального плану освітлення, а саме: встановити естетичні та практичні критерії, які забезпечать візуальну привабливість нічного освітлення Путраджайї, що мусить підкреслити статус та функції міста. Також авторами дано короткий опис бачення проекту його завдань та функцій.

Перша частина майстерплану – «Історія питання».

Розділ складається із чотирьох підрозділів. У розділі 1.1. «Розробка та контекст генерального плану освітлення» вказується на композиційну єдність генерального плану освітлення. Коротко описуються засоби досягнення такої єдності. Наголошується на важливості антропоцентристського підходу. Особливу увагу приділено темі води: «... у «візуальному сприйнятті» міста як мешканців, так і відвідувачів головну роль відіграє озеро. Вода створює безліч взаємозалежних просторів і дає можливість використовувати світло для створення основної теми нічного пейзажу.. «

У розділі 1.2. «Вступ» дається опис емоційного посилу, запланованого у сприйнятті міського середовища, а саме – строгість та монументальність. Місто має виглядати як серйозне місце з чітко визначеною функцією – забезпечення процесів управління. Позначено основні вузли світлового каркаса, що потребують особливого наголошення на їх важливості.

У розділі 1.3. "Міський контекст Путраджайя" дано короткий опис документів UDG & DUD: "Рекомендації з міського планування" (UDG) та "Міське планування окремих ділянок" DUD. У цих документах проведено аналіз видових точок та візуальних осей, які розвиватимуться з розвитком міста. У межах основної території документи DUD визначають низку базових характеристик окремих ділянок: - аналіз принципів змішаних типів використання територій; фіксація зон громадського та культурного призначення; аналіз існуючої світлової реклами високої інтенсивності освітлення; спортивні та рекреаційні зони; селителі зони; комерційні центри; зони громадських заходів; урядові установи. Також у розділі 1.3. виконано топографічний аналіз території на основі якого визначено перспективні види та ландшафти міста. Виявлено ієрархію нічного освітлення. Зафіксовано в'їзди до міста та транзитні напрямки. Проаналізовано набережні та видові осі на озеро.

У розділі 1.4. «Оцінка існуючої забудови Путраджайї» виконано загальний аналіз існуючої забудови, дорожнього та вуличного освітлення; зафіксовано стан освітлення будівель та споруд; проаналізовано світлове забруднення нічного піднебіння.

Друга частина майстерплану – «Освітлення».

У цій частині майстерплану запропоновано генеральну політику освітлення. У ній вказується, що для того, щоб подолати проблеми, які були виявлені в аспектах існуючого освітлення в Путраджайї, і запобігти їх повторення в майбутньому, розроблено 9 політик освітлення. Запропоновані у плані політики є основою, що дозволяє Путраджайє створити переконливий, привабливий, екологічно успішний та економічний нічний краєвид. Крім суто візуальних аспектів,

до політики включені питання створення необхідної кадрової структури та процедур перевірки якості дизайну освітлення, що гарантують досягнення поставленої мети.

Політика 1. Присвячена питанням освітлення та виділення важливості у світловому каркасі міста Центрального бульвару. Надано рекомендації щодо композиції, кольорової гами та інтенсивності освітлення бульвару;

Політика 2. Обмежує використання основних та насичених кольорів для освітлення громадських та приватних будівель та споруд по всьому Путраджайє. Надає пояснення та рекомендації щодо щоденного та святкового освітлення архітектурних об'єктів;

Політика 3. Задає основні аспекти освітлення воріт міста, його мостів, транзитів та шлюзів;

Політика 4. Задає вимоги щодо підготовки висококваліфікованого персоналу, необхідного для обслуговування світлової інфраструктури зовнішнього міського освітлення. До них відносяться архітектори, інженери-електрики, ландшафтні архітектори, дизайнери інтер'єрів, світлотехніки, виробники обладнання та консультанти з світлового дизайну;

Політика 5. Рекомендації щодо підтримки оперативного контролю за міським освітленням, включаючи освітлення доріг та вулиць, державних та приватних будівель, споруд, ландшафтів та водних пейзажів. Пропонує систему заохочення власників приватних будинків для участі у програмі гармонізації зовнішнього освітлення;

Політика 6. Встановлює процедуру затвердження проектів освітлення від міських до локальних ієрархічних рівнів;

Політика 7. Присвячена мінімізації світлового забруднення нічного неба. Формулює вимоги до дизайну освітлення та специфікації обладнання;

Політика 8. Задає максимальні межі яскравості світлової реклами та вивісок;

Політика 9. Регулює параметри яскравості світла з метою зниження рівня засліплення, світлового проникнення та дискомфорту сприйняття.

Третя частина майстерплану – «Посібник із проектування окремих елементів» складається із семи частин. Вони задають основні орієнтири для майбутніх проектів освітлення, які з'являтимуться по мірі розвитку планів освітлення решти міста. У цій частині майстерплану дано: рекомендації з проектування освітлення окремих елементів міського середовища; розкривається підхід до проектування освітлення центрального острова; задаються параметри освітлення будівель по всьому Путраджайє; вказується на можливості освітлення окремих елементів дизайну. Також розглянуто принципи зовнішнього освітлення; променаду на набережній; водяних дзеркал; парків; житлових районів; мостів; урядових установ; станцій та конструкцій монорейки; нежитлових приміщень; комерційних установ тощо.

Також у третій частині майстерплану описано принципи управління освітленням та його технічне обслуговування, наведено норми та стандарти освітлення, надано загальний огляд кодів та стандартів, описано існуючі процедури та стандарти подання документів, розглянуто екологічні аспекти.

Таблиця 3.1. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Путраджайя.

Передмова	
Частина перша «Історія питання»	
1.1.	Розробка та контекст генерального плану освітлення
	1.1.1. Загальні питання
	1.1.2. Контекстні елементи
1.2.	Вступ
1.3	Путраджайя – міський контекст
	1.3.1. «Рекомендації з міського планування» та «Міське планування окремих ділянок»
	1.3.2 Топографія
	1.3.3 Візуальна ієрархія освітлюваних у нічний час елементів
	1.3.4 Міські ворота
	1.3.5 Водні шляхи
1.4	Оцінка існуючої забудови Путраджайї
	1.4.1 Загальні питання
	1.4.2 Дорожнє та вуличне освітлення
	1.4.3 Освітлення будівель та споруд
	1.4.4 Забруднення нічного неба світлом
Частина друга «Освітлення»	



2.1	Політика освітлення
Частина третя «Посібник із проектування окремих елементів»	
3.1	Рекомендації щодо проектування окремих елементів
	3.1.1 Резюме
	3.1.2 Підхід до проектування освітлення основного острова – центральний
3.2	Освітлення будівель по всьому Путраджайс
3.3	Можливості освітлення для окремих елементів проекту
	3.3.1 Променада на набережній
	3.3.2 Вода
	3.3.3 Парки
	3.3.4 Житлові райони
	3.3.5 Мости
	3.3.6 Дипломатичний анклав
	3.3.7 Монорельс
	3.3.8 Нежитлові приміщення
	3.3.9 Інші комерційні ділянки (P1, P5, P7 та P8)
3.4	Дороги та вуличне освітлення
	3.4.1 Оцінка існуючих доріг та вуличного освітлення
3.5	Управління освітленням та технічне обслуговування
	3.5.1 Управління освітленням та технічне обслуговування
	3.5.2 Обслуговування вуличного освітлення
3.6	Норми та стандарти освітлення
	3.6.1 Загальний огляд кодів та стандартів
	3.6.2 Нормативні стандарти
	3.6.3 Існуючі процедури та стандарти подання документів
3.7	Екологічні та екологічні аспекти
	3.7.1 Коди енергоефективності
	3.7.2 Забруднення нічного неба
	3.7.3 Екологічні аспекти

### 3.2. Генеральний план міського освітлення Сан-Антоніо.

Сан-Антоніо є сьомим за чисельністю населення містом у США та другим за чисельністю населення містом у Техасі, що налічує 1 434 625 жителів у 2020 році. [237]. Заснований у 1718 році як іспанська місія та колоніальний форпост, місто стало першим зареєстрованим цивільним поселенням на території сучасного Техасу. Це найстаріший муніципалітет штату, який відзначив своє 300-річчя 1 травня 2018 року. [238]

Майстерплан освітлення Сан-Антоніо розроблено та запропоновано до громадського обговорення у 2019 році. Документ включає 222 сторінки та складається з трьох пунктів та чотирьох частин.

Пункт перший "Обсяг робіт". У цій частині описано обсяг та склад основних чотирьох частин майстерплану. Визначено цілі та завдання кожної з частин. Зокрема в цьому розділі заявлено: «...Генеральний план має включати рекомендації щодо архітектурного освітлення для покращення існуючих елементів інфраструктури міста, у тому числі: архітектури, ландшафту, водного ландшафту та знакових елементів, щоб зробити центр Сан-Антоніо привабливішим...».

Пункт другий "Бачення". У цьому розділі описується важливість правильної організації нічного освітлення міста. Особливим лейтмотивом виділено необхідність підкреслення значення міста, його багатой історії, культури та людського потенціалу. У розділі наголошується на вимогах до якості освітлення, необхідності розробки ієрархічної структури освітлення, вивчення транспортних, велосипедних та пішохідних трафіків. Також вказується на важливість забезпечення безпеки руху.

Пункт третій "Якість світла". У цьому розділі описано важливість врахування психофізіологічних особливостей сприйняття світла. Стверджується про цінність темряви для здоров'я людини. Розглянуто основні якості емоційно-естетичного сприйняття світла: відчуття безпеки та захищеність; занепокоєння чи спокій; орієнтація у просторі; пошук шляху; розширення можливостей чи приватність; сімейний чи публічний простір; хвилювання чи спокій. Особливо вказується на неприпустимість яскравих відблисків при освітленні громадських просторів. Наголошується на важливості створення світлового простору в якому людина може легко орієнтуватися.

Виходячи з вищенаведених факторів, що впливають на сприйняття нічного освітлення в третьому розділі уточнено вимоги до наступних моментів, що впливають на формування робочих частин плану: орієнтація у просторі; освітлення міських ландшафтів; планування освітлення проїжджої частини; тротуари; фасади вітрин та вулиць; навіси та звиси будівель на рівні вулиці; елементи фасадів верхнього рівня; елементи ландшафту та вуличного благоустрою.

Ця частина майстерплану присвячена освітленню вулиць та громадських проїздів. Також міські ландшафти враховують комфорт освітлення для руху транспортних засобів та велосипедистів по проїжджій частині, пішохідну активність на тротуарах та пішохідних переходах. Розглянуто низку різних факторів у рамках майстер-плану - від щільного комерційного центрального ядра, що підтримує бізнес, туризм, конгреси та культурні об'єкти; до багатоцільових забудов та дрібного бізнесу в районі на північ від центрального ядра, аж до одно- та багатоквартирних будинків у районах з низькою щільністю населення.

Перша частина складається із семи розділів:

Обстеження та оцінка існуючих умов освітлення. У цьому розділі розглядається та аналізується стан освітлення на момент складання плану. Вказується на проблеми. Проводиться опитування та оцінка населенням освітленості міста та його районів. Робляться висновки.

Місто підключено (City Connected).

У цьому розділі описані вузли світлового каркасу міського центру Сан-Антоніо. До таких вузлів належать підприємства торгівлі та обслуговування вздовж набережної, виступи в Центрі мистецтв Тобіна та спортивні заходи в Аламадомі, Зростаючі райони Рівер-Порт та престижні райони Лаваку та Кінгс. Вказується необхідність встановлення візуального зв'язку вуличного освітлення цих об'єктів. Для цього в даному розділі представлені інструменти міського планування щодо типів світлових стовпів, колірної температури та інтенсивності освітлення вулиць, площ, перехресть та тротуарів. Пропонується ієрархічна класифікація вулиць відповідно до критеріїв FHWA [239]. На підставі ієрархії вулиць планується їхня освітленість.

Еталонні підходи до освітлення вуличних ландшафтів. У цьому розділі представлені обрані моделі або типові підходи до освітлення, які професійний дизайнер або інженер може використовувати для розміщення стовпів і світильників на вулиці. Запропоновані макети призначені для узагальнення інструментів планування (позначення вулиць, типу стовпів, кольору та інтенсивності), а також надають рекомендації щодо розміщення та макету.

Залучення міської архітектури. У цьому розділі вказується, що психофізіологічні параметри сприйняття світла враховані у рекомендаціях Товариства інженерів з освітлення (IES) [240]. Стандарти освітлення вулиць та тротуарів визначають, скільки світла потрібно для виконання рутинних завдань, пов'язаних з водінням та ходьбою. Це називають кількісним аспектом освітлення. У розділі цього генерального плану розглядається важливість підсвічування фасадів будівель уночі.

Інтеграція із існуючими елементами вуличних ландшафтів. Вказується, що розміщення освітлювального обладнання та його інфраструктури мають бути ретельно узгоджені з іншими фізичними елементами у середовищі міста. Ця координація має бути спрямована не лише на запобігання візуальним конфліктам, а й має враховувати можливості посилення візуального ефекту, коли це можливо. Плани освітлення та стратегії реалізації повинні враховувати такі елементи середовища, як: дерева, горщики для квітів і ландшафт; вивіски та графіка; твори мистецтва; лавки для пішоходів та пов'язані з ними зручності; навіси та звіси фасадів.

Провулки та підземні переходи. Розглядається важливість активації візуально-депресивних провулків, глухих кутів, підземних переходів та інших елементів міського середовища. В якості альтернативи розглядається можливість створення затишно освітлених арт-просторів та різноманітних тихих, але залучених до міського життя зон, що підкреслюють єдність мешканців та навколишнього середовища.

Управління освітленням та розумне місто. Надається загальна характеристика, що використовується для опису «розумного міста» - це «міські території, в яких використовується безліч електронних датчиків збору даних та супутні пристрої для передачі інформації, яка, у свою чергу, аналізується та в кінцевому підсумку використовується для ефективного управління активами та ресурсами».

Частина 2. Міські парки. У цій частині майстерплану проаналізовано сімнадцять парків у межах сфери дії проекту. Основна увага у освітленості парку

приділялася пішохідній активності після настання темряви, включаючи повсякденні заняття, відпочинок та спеціальні заходи. Вимоги до естетики та дизайну також зайняли значну частину обсягу даної частини плану.

Частина 3. Міське мистецтво. Описано об'єкти публік-арт, що знаходяться в межах територій, включених до майстерплану. Враховуються об'єкти, що надають або потенційно здатні надати позитивний естетичний вплив на суспільство в нічний час за рахунок освітлення. Додатковим прагненням плану є заохочення приватних осіб до демонстрації та освітлення своїх витворів мистецтва на благо міста.

Частина 4. Фасади будівель - дослідження поточного та потенційного впливу освітлення зовнішніх фасадів будівель як з погляду естетичної привабливості, так і загального внеску у безпеку міського середовища.

Таблиця 3.2. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Сан-Антоніо.

Частина перша: Обсяг робіт	
Бачення	
Якість світла	
Вуличні ландшафти	
	Вступ
	Обстеження та оцінка існуючих умов
Місто підключене	
	Підходи до вуличного освітлення
	Залучення міської архітектури
	Інтеграція з існуючими елементами вуличних ландшафтів
	Провулки та підземні переходи
	Управління освітленням та розумне місто
Парки	
	Вступ
	Обстеження та оцінка існуючих умов
	Спостереження та рекомендації
	Погляд у майбутнє
Міське мистецтво	
	Вступ
	Стратегії освітлення творів мистецтва
	Рекомендації щодо існуючих витворів мистецтва
	Заохочення освітлення приватного мистецтва
	Погляд у майбутнє
Архітектурні споруди	

	Вступ
	Архітектура, що формує нічне середовище
	Дизайн освітлення для покращення естетики
	Макети та візуалізація
	Заохочення власників та розробників

### 3.3. Генеральний план вуличного освітлення Солт-Лейк-Сіті.

Майстерплан вуличного освітлення Солт-Лейк-Сіті, штат Юта, США, складається з двох томів: Том 1 - Головний план, 135 стор. і Том 2 - Технічне керівництво та впровадження, 65 стор. 1.

У «Введення в процес планування» дано короткий опис процесу створення плану та сторін, які брали в цьому участь.

У розділі «Короткий опис» повідомляється, що адміністрація Солт-Лейк-Сіті запросила оцінку існуючих умов вуличного освітлення та генеральний план, що регулює переведення всього вуличного освітлення міста з натрієвої системи високого тиску на світлодіодну систему. Цей процес розпочався у 2013 році. Також генеральний план визначає методи покращення видимості та естетики при одночасному скороченні витрат на електроенергію та технічне обслуговування за допомогою розумних систем управління освітленням. Генеральний план визначає нові стандарти вуличного освітлення для модернізації та нового будівництва.

Мета цього документа - надати Солт-Лейк-Сіті єдиний підхід до вуличного та пішохідного освітлення, який створить якісні умови візуального сприйняття міста в нічний час. План визначає стратегію, яка врівноважує безпеку, характер, відповідальність та рівність, використовуючи серію орієнтирів для оцінки освітленого середовища та технічних елементів системи вуличного освітлення.

У розділі надається оцінка поточного стану системи. Вказується на те, що консультативний та технічний комітети разом із командою консультантів обстежили сімнадцять районів міста. Група консультантів провела нічні дослідження та виміряла рівні освітленості вздовж основних артерій, другорядних артерій, площ та місцевих вулиць. Консультаційна група класифікувала кожен об'єкт обстеження відповідно до стандартів IES: рівень освітленості, потужність ламп,

тип вулиці, відстань між світильниками та виміряні рівні освітлення. За результатами оцінок вулиці класифіковані в наступних градаціях: добре, прийнятно, помірно, недостатньо. Також у розділі описано політику та етапи реалізації вуличного освітлення.

У розділі «Історія системи освітлення» описана історія освітлення вулиць міста з 1885 року до наших днів.

У розділі «Поточна оцінка системи» описано реалізовану політику та програми освітлення, розглянуто основні положення генерального плану вуличного освітлення на 2006 рік, проаналізовано найбільш упорядковані райони та програми приватного освітлення. Дано оцінку існуючих умов освітлення. Проаналізовано планувальну структуру Солт-Лейк, генеральні плани мікрорайонів, рівні та зазори освітлення, надано оцінку соціальної складової міста та районів.

У «Плані керівництва» запропоновано розроблену консультативним та технічним комітетами серію рекомендацій та індикаторів як основу для оцінки вуличного та пішохідного освітлення. Рекомендації по чотирьох основних групах:

1) Безпека. Розглянуто такі характеристики світла, завдяки яким досягається чудова видимість і, як наслідок, підвищується безпека: рівень освітленості; зниження відблисків; зниження контрастів; адаптація ока до світла; колір;

2) Особливості міських районів. Розглядаються підходи до вуличного освітлення, що здатні підкреслити особливий характер та унікальну ідентичність району. До характеристик вуличного та пішохідного освітлення, які можуть підтримувати та підкреслювати характер місцевості, належать: масштаб: тротуарів та проїжджих частин; стиль світильників, монтажних кронштейнів, стовпів, опорних основ, додаткового обладнання; відповідний рівень освітленості; відблиски; колір поверхонь та колір джерела світла;

3) Відповідальність. Декларує відповідальне виконання вуличного освітлення, включаючи мінімізацію потенційних негативних ефектів інтенсивності та спектру світла на людину та природне оточення.

4) Фінансування.

У розділі «Основи вуличного освітлення. Огляд» зібрані загальні рекомендації щодо організації та характеристик вуличного освітлення. Розглянуто аспекти впливу штучного світла на здоров'я та благополуччя людини. Розглянуто проблеми впливу світла на дику природу. Дано зведення рекомендацій щодо регулювання рівня освітленості; пригніченню відблисків; рівномірності освітлення та обмеження контрастів; адаптивного світла; проблемам кольору світла в нічний час; помітність деталей; колірної температури; світловому проникненню та забрудненню.

Розглянуто проблеми витрат на різних етапах реалізації проекту, серед них: визначено початкові витрати; витрати на весь життєвий цикл системи; витрати на технічне обслуговування; споживання енергії системою. Вказується на необхідність стандартизації елементів вуличного освітлення.

У пункті «План вуличного освітлення» цього розділу вказується на існування кількох запропонованих місту стратегій, які можна використовувати для реалізації Генерального плану вуличного освітлення та покращення якості вуличного та пішохідного освітлення. Кожна із стратегій веде до створення безпечного середовища для водіїв та пішоходів при використанні обладнання, яке зводить до мінімуму світлове забруднення та світлове вторгнення. План рекомендує місту використовувати запропоновані стратегії, виходячи з відповідної конкретної конфігурації вуличного освітлення, класифікації доріг, пішохідного об'єму, прилеглого землекористування, характеру району або ділянки та наявності екологічно вразливих зон дикої природи..

Дано шаблони компонування освітлення: тільки вуличного освітлення; вуличного та пішохідного освітлення; лише пішохідного освітлення. Сформульовано рекомендації щодо освітлення районів з особливими вимогами освітлення, освітлення перехресть; освітлення пішохідних переходів; автобусних зупинок та природо-охоронюваних територій.

У пункті «Впровадження інновацій освітлення» розглянуто аспекти обладнання та технологій вуличного освітлення, складності та вартості монтажу та



обслуговування систем вуличного освітлення, проблему заміни та утилізації відпрацьованих елементів системи. Також складено плани, що описують пріоритети при модернізації зовнішнього освітлення, ділянки дефіциту вуличного освітлення, райони високопріоритетних конфліктів у освітленості публічних просторів та пропозиції щодо покращення освітлення з мінімізованим втручанням у існуючу систему.

Таблиця 3.3. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Солт-Лейк-Сіті.

ВСТУП В ПРОЦЕС ПЛАНУВАННЯ	
КОРОТКИЙ ОПИС	
	Поточна оцінка системи
	Заяви про політику
	Етапи реалізації
ІСТОРІЯ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ	
ПОТОЧНА ОЦІНКА СИСТЕМИ	
ПОТОЧНА ПОЛІТИКА І ПРОГРАМИ ОСВІТЛЕННЯ	
	Генеральний план вуличного освітлення на 2006 рік
	Особливі упорядковані райони
	Програма приватного освітлення
ІСНУЮЧІ УМОВИ ОСВІТЛЕННЯ	
	Процес
ВКАЗІВКИ З ПЛАНУВАННЯ МІСТА	
	План Солт-Лейк
	Генеральні плани мікрорайонів
	Рівні та зазори освітлення
	Оцінка соціальної складової міста/району
КЕРІВНИЦТВО З ПЛАНУВАННЯ	
	Безпека
	Особливості міських районів
	Відповідальність
	Фінансування
ОСНОВИ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ. ОГЛЯД	
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	
	Здоров'я та благополуччя
	Вплив на дику природу
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСВІТЛЕННЯ	
	Рівні освітленості
	Пригнічення відблисків
	Рівномірність освітлення та обмеження контрастів
	Адаптація
	Передача кольору в нічний час
	Розрізнення деталей

	Колірна температура світла вночі
	Освітленість перспектив
	Світлове проникнення
	Світлове забруднення
	<b>ВИТРАТИ І РЕАЛІЗАЦІЯ</b>
	Початкові витрати
	Витрати на довгий життєвий цикл
	Технічне обслуговування
	Енергія
	Стандартизація
	<b>ПЛАН ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ</b>
	Стратегії покращення освітлення
	Ціль
	Стратегії компонування освітлення
	Тільки вуличне освітлення
	Вуличне та пішохідне освітлення
	Тільки пішохідне освітлення
	Райони особливого освітлення
	Освітлення перехресть
	Вертикальне освітлення пішохідних переходів
	Автобусні зупинки
	Екологічно охоронювані території
	<b>МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТЛЕННЯ</b>
	Обладнання та технології вуличного освітлення
	Поліпшення освітлення
	Складність та вартість
	Мінімальна заміна 1 до 1
	Доповнення
	Пояснення
	<b>ПРІОРИТЕТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОСВІТЛЕННЯ</b>
	Ділянки дефіциту вуличного освітлення
	Райони високопріоритетних конфліктів
	Поліпшення освітлення

### 3.4. Генеральний план освітлення Вестмінстеру на 2020-2040 роки.

Генеральний план освітлення Вестмінстера на 2020–2040 роки розроблений у 2019 р. та входить до загального міського плану розвитку на 2020–2040 роки, в якому викладено амбітну стратегію перетворення Вестмінстера на одне з кращих місць для життя, роботи, розваг та туризму. План складається зі Звіту Ендрю Сміта, Члена кабінету міністрів, директора департаменту з питань навколишнього середовища та автомобільних доріг – 18 стор.; Майстерплан освітлення Вестмінстера на період 2020-2040 років. - 86 стор.; Посібники зі Smart освітлення – 90 стор.; Посібники з проектування освітлення – 63 стор; Посібник з

робіт над організацією тимчасового вуличного освітлення – 16 стор.; Вимоги до монтажу вуличного світлового обладнання – 23 стор..

«Генеральний план освітлення підтримує амбіції міського плану, встановлюючи стратегічний підхід до управління використанням штучного освітлення по всьому місту. Правильний підхід за рахунок скоординованого використання штучного освітлення підтримує нашу нічну економіку та покращує навколишнє середовище для мешканців, туристів, робітників та підприємств». Ендрю Сміт, Член кабінету міністрів директор департаменту з питань довкілля та автомобільних доріг, Вестмінстерська міська рада.

п. 1. «Хронологія освітлення Вестмінстера»: надається короткий хронологічний огляд основних етапів розвитку зовнішнього освітлення з 1807 по 2016 роки.

п.2. «Наш підхід до Вестмінстера»: встановлюються параметри, за якими оцінюватимуться нові моделі освітлення вулиць, відкритих міських просторів та споруд. До переліку параметрів входять такі позиції: Політика просторової стратегії; Економіка та політика зайнятості; Політики підключення; Екологічна політика; Політика проектування.

п.3. «Цілі»: дано опис 9 основних цілей проекту: 1) Підтримка економії у нічний час; 2) Стратегічний підхід; 3) Стійкий розвиток; 4) Акцентування унікальної спадщини; 5) Підтримка майбутніх технологій; 6) Легкість орієнтації у просторі; 7) Якість дизайну; 8) Відчуття безпеки; 9) Турбота про довкілля.

п. 4. Історія: надано короткий опис історії формування району проектування.

п.5. Ключові ініціативи: вказується, що розробка генерального плану освітлення заснована на послідовному підході до проектування та специфікації освітлення для створення скоординованих зусиль щодо організації комфортного освітлення, що відповідає поточному та майбутньому характеру вулиць та громадських зон, Ключовими областями, що обговорюються в рамках цього плану, є: Ключові шлюзи, входи та маркери; Вуличне освітлення, включаючи пішохідні

доріжки; Особливі зони, характерне та спрямоване освітлення; Освітлення для роздрібної торгівлі; Освітлення для покращення архітектурного/міського простору; Освітлення зелених насаджень; Світлове мистецтво/фестивалі/заходи; Управління світловим комфортом/екологією; Стійкість; Пошук нових підходів; Будівництво та обслуговування; Готовність до майбутніх змін.

п.6. Ключові шлюзи, вузли та маркери: на картах Вестмінстера виділено шлюзи та маркери, що позначають ключові точки в'їзду в місто та міські райони, які надають їм ідентичність та окреслюють маршрут до певного місця, точки чи вузла через місто. Після настання темряви ці об'єкти та маршрути вимагають сміливого оформлення, пов'язаного з підсвічуванням будівель, ландшафту та споруд на в'їзді та вздовж маршруту.

п.7. Вуличне освітлення: вказується на те, що вуличне освітлення формує основу вечірнього та нічного пейзажу міста, а вдень стиль ліхтарних стовпів або розміщення установок освітлення також може надати індивідуальності району, вулиці чи місцю, а також допомогти визначити місцезнаходження та знайти дорогу. Надаються основні вимоги та рекомендації щодо організації вуличного освітлення Вестмінстера.

п.8. Художнє та орієнтаційне освітлення: даються рекомендації щодо організації орієнтирів та світлових акцентів, що допомагають полегшити орієнтацію на відкритих громадських просторах. Описано основні зони та райони, що потребують особливо ретельного підходу до створення орієнтирів.

п.9. Освітлення для роздрібної торгівлі: надано рекомендації щодо організації освітленості торгових зон, з метою активувати ділову активність у нічний час доби.

п.10. Освітлення для покращення архітектурного/міського простору: описуються вимоги до освітлення архітектурних об'єктів та ансамблів. Наведено посилення на деякі стандарти, що регулюють таке освітлення.

п.11. Освітлення відкритих просторів: проаналізовано наявні відкриті громадські простори. Описано вимоги та підходи до їх освітлення.

п.12. Освітлення предметів мистецтва/фестивалів/заходів: вказується на важливість створення творчого та емоційно насиченого підсвічування у періоди значимих для міської громади свят. Адміністрація Вестмінстера вітає всі заходи, здатні активувати нічне життя міста і дати поштовх його економічному розвитку.

п.13. Управління нав'язливим світлом/екологією: вказується на визнання міською радою Вестмінстера його екологічних обов'язків щодо забезпечення нейтральності/позитивності впливу штучного освітлення на людей та живу природу.

п.14. Стійкість: все освітлення громадських приміщень має бути спроектовано відповідно до Вестмінстерського посібника з проектування освітлення, основні положення якого рентабельність, економічність та екологічність.

п.15. Різноманітність/Включення/Рівність: відповідно до «Закону про рівність 2010 р.» сформульовано вимоги до обліку потреб таких соціальних груп як: інваліди, люди похилого віку та іноземці.

п.16. Тимчасові роботи: у цьому розділі описуються вимоги щодо служби громадського освітлення, щоб гарантувати, що роботи, які вона буде проводити, не вплинуть на забезпечення штучного освітлення автомагістралей та громадських територій.

п.17. Будівництво та технічне обслуговування: надано вимоги до організації доступу для технічного обслуговування світлового обладнання.

п.18. Перспективи розвитку: вказується на важливість урахування можливих майбутніх підходів та вимог до освітлення громадських просторів. Як приклад наводяться стандарти, що передбачають можливість заряджання електрокарів від ліхтарних стовпів..

Таблиця 3.4. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Вестмінстера.

Пункти майстерплану
п. 1. Хронологія освітлення Вестмінстера.
п.2. Наш підхід до Вестмінстера.
п.3. Цілі.
п. 4. Історія.
п.5. Ключові ініціативи

п.6. Ключові шлюзи, вузли та маркери.
п.7. Вуличне освітлення.
п.8. Художнє та орієнтаційне освітлення.
п.9. Освітлення для роздрібної торгівлі.
п.10. Освітлення для покращення архітектурного/міського простору.
п.11. Освітлення відкритих просторів.
п.12. Освітлення предметів мистецтва/фестивалі/заходи.
п.13. Управління нав'язливим світлом/екологією.
п.14. Стійкість.
п.15. Різноманітність/Включення/Рівність.
п.16. Тимчасові роботи.
п.17. Будівництво та технічне обслуговування.
п.18. Перспективи розвитку.
Посилання/Бібліографія.
Програми

### 3.5. Міський план освітлення Перта.

Місто Перт є столицею Західної Австралії. Міський план освітлення Перта розроблено у 2016 р. (129 стор.). У 2014 р. опубліковано «Стратегію міського освітлення» (37 стор.) та «Посібник із забезпечення сталого освітлення» (19 стор).

До плану освітлення Перта входять такі розділи:

Вступ. Описано основні цілі та завдання майстерплану, а саме: різко покращити візуальний комфорт та показники стійкості освітлення, яскравості, анімації та безпеки після настання темряви, заохочуючи ширше використання та збільшення часу перебування гостей та мешканців у центрі міста, що веде до стійкої вечірньої економіки.

Огляд. Вказується, що в основі міського майстер-плану освітлення Перта лежить бажання створити унікальний та неповторний образ міста. Пропозиції, викладені в цьому документі, мають достатній потенціал для покращення існуючих фізичних характеристик освітленості, відзначаючи найкраще в Перті, а також допомагають створити новий перспективний бренд міста, який підвищує авторитет Перта на національній та міжнародній арені..

Цілі. Описано принципи, закладені в «Стратегічному плані освітлення Перту», яким слідує цей план. Серед основних цілей зазначені такі: - розвиток ве-

чірньої економіки; надання підприємствам можливості отримати вигоду зі збільшення товарообігу за рахунок збільшення відвідуваності; розробити інноваційні підходи до проектування освітлення, які забезпечують безпеку та допомагають орієнтуватися як пішоходам, так і учасникам дорожнього руху; надання пріоритету проектам освітлення, які зменшать енергоспоживання, витрати та зведуть до мінімуму світлове забруднення; розвиток та посилення бренду Перта.

Постановка питання. Описуються основні потенційно привабливі місця Перта, які слід акцентувати при нічному освітленні міста.

Огляд існуючого освітлення. Дано аналіз існуючої системи освітлення міста.

Ключові ініціативи. Щоб зробити місто живим та динамічним, запропоновано низку ключових ініціатив, з яких впливає низка окремих проектів різного масштабу, які при об'єднанні створюють єдине бачення. Ці ключові ініціативи полягають у наступному: Позначення ключових в'їздів у місто; Вуличне освітлення; Характерне та спрямоване освітлення; Освітлення для роздрібної торгівлі; Архітектурне освітлення; Освітлення зелених насаджень; Світлове мистецтво; Освітлення заходів; Технічне обслуговування.

#### 1. Ключові в'їзди та маркери.

Обґрунтовуються вимоги до акцентування в'їздів, за якими слідує освітлення ключових будівель, ландшафтів та споруд вздовж ключових маршрутів до центру міста, які об'єднують та посилюють позитивні враження від Перту та демонструють, що місто може запропонувати як мешканцям, так і відвідувачам.

#### 2. Вуличне освітлення.

Даються рекомендації щодо сили світла, кольору та освітленості вулиць у нічну пору року.

#### 3. Характерне та спрямоване освітлення.

Вказується, що Перт має переважно невисокий та компактний центр міста. Багато будинків, хоч і мають історичне значення, мають відносно низьку архітектурну цінність для побудови високоякісної цілісної вечірньої сцени. Ключові

будівлі, в яких можна було б використовувати архітектурне освітлення, спорадично розкидані багатьма вулицями, і їхнє освітлення саме по собі мало вплинуло б на уявлення цілісного бачення або належне розкриття характеру забудованої форми міста. З цієї причини розроблено дизайн-концепції ліхтарних стовпів та кронштейнів, яка використовуватиметься на ключових вулицях, маршрутах та просторах для створення сміливого, унікального та об'єднуючого світлового рішення, як того вимагає стратегія освітлення.

#### 4. Освітлення для роздрібної торгівлі.

Описано проблеми низької нічної активності торгових майданчиків центру. Це пов'язано з недостатністю комфортного та привабливого освітлення. Запропоновано освітлювальні заходи, орієнтовані на активацію нічного життя центру.

#### 5. Архітектурне освітлення.

В рамках плану визначено низку ключових будівель та споруд, які вимагають освітлення для зручності огляду або орієнтації на підтримку загального плану дій. Вони значною мірою розташовані вздовж ключових маршрутів і отримують вигоду від розсіяного світла, що виходить від сусідніх декоративних світлових колон. Крім того, вони освітлюватимуться світильниками, непомітно встановленими на фасадах будівлі та, по можливості, в інтер'єрі.

#### 6. Освітлення зелених насаджень.

Зелені насадження є невід'ємною частиною Перта. Місто густо озеленене, зелені масиви з трьох сторін доходять до центру міста. Ці місця добре використовуються протягом дня, але вночі вони не освітлені та майже порожні. Запропоновано заходи орієнтовані на підвищення візуального комфорту освітлення, підвищення безпеки та привабливості, що дозволить збільшити добовий час їх використання.

#### 7. Світлове мистецтво.

Вказується на важливість та роль світлових інсталяцій.

#### 8. Події.



Описано роль святкових ілюмінацій як тренду, що стрімко зростає, особливо в зимові місяці, що дозволяє покращити бренд міста та підвищити соціалізацію міських громад.

#### 9. Реалізація.

Викладено низку ініціатив, спрямованих на підвищення динамічності та ефективності вечірньої економіки. Ініціативи орієнтовані на міські та приватні інвестиції та класифіковані за такими ознаками: Громадські будівлі та споруди, Комерційне спонсорування, Освітлення приватної нерухомості.

#### 10. Технічне обслуговування.

Описується бачення основних положень технічного обслуговування системи нічного освітлення відкритих міських просторів.

Таблиця 3.5. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Пейрта.

Вступ
Огляд
Цілі
Постановка питання
Огляд існуючого освітлення
Ключові ініціативи
1. Ключові в'їзди та маркери
2. Вуличне освітлення
3. Характерне та спрямоване освітлення
4. Освітлення для роздрібної торгівлі
5. Архітектурне освітлення
6. Освітлення зелених насаджень
7. Світлове мистецтво
8. Події
9. Реалізація
10. Технічне обслуговування

#### 3.6. План освітлення Страсбургу.

План освітлення Страсбурга. Підходи до світлових конфігурацій для стратегії освітлення у Страсбурзі, автор Елен Левенгут. Дата публікації 2015 р. (107 стор.).

Вступ. Описано роль та місце планування міського освітлення у міському розвитку (плануванні дорожніх робіт, перепланування суспільних просторів, міському благоустрої, великих міських проектах тощо). Дається загальне бачення безпечного вуличного освітлення, оцінка перспектив його використання та можливостей, роль інновацій та фінансові перспективи у більш менш довгостроковій перспективі.

Підходи та методи планування. Надається короткий опис підходів до планування зовнішнього освітлення Страсбурга.

### 1. Від управління освітленням до стратегії освітлення у Страсбурзі.

На початку розділу дається короткий опис його цілей та завдань. Зокрема вказується, що план освітлення — це дослідження у масштабі міста, району чи ділянки, що дозволяє перерахувати, розставити пріоритети та спланувати на кілька років заходи щодо його освітлення. Такий підхід дозволяє зробити нічний краєвид цілісним, робити міста більш гостинними та безпечними. Це має дозволити підтримувати міські зміни, зменшувати незручності та покращувати енергетичний баланс муніципалітетів, при цьому створюючи «нічну ідентичність» міста.

#### 1.1. Місії та інституційний контекст.

Описуються муніципальні території, яких торкається майстерплан освітлення.

##### 1.1.1. Управління громадським освітленням у місті Страсбург.

Описуються департаменти Страсбурга, відповідальні за реалізацію проекту.

##### 1.1.2. Призма екодизайну в громадському освітленні.

Муніципалітет міста Страсбург резюмував на 6 аркушах принципи ефективного освітлення суспільних просторів з мінімальним споживанням енергії при мінімізації витрат на технічне обслуговування та вплив світла на довкілля.

##### 1.1.3. Відповідальний за план освітлення міста. Постановка задач.

У Страсбурзі посаду менеджера зі світлотехніки відкрито з вересня 2012 року. План міського освітлення заснований на проектах з акцентування будівель

або примітних громадських місць у межах периметра охорони та збільшення спадщини, класифікованої ЮНЕСКО. Надається перелік таких об'єктів.

## 1.2. Генеральний план розвитку освітлення Страсбурга.

Дається опис ролі та місця Генерального плану у політиці міста щодо міського освітлення. Вказується, що цей підхід до міського планування — нова концепція розвитку міст, яка інтегрує процеси розробки світлових проектів нових гравців (світловий дизайнер, світловий художник). Надається короткий опис розробленого в 2005 році для Французької асоціації d'Eclairage SDAL «Плану освітлення Страсбурга».

### 1.2.1. Strasbourg SDAL, високі стандарти для нової стратегії освітлення.

Дається опис основних ключових елементів спадщини, визначених у Генеральному плані розвитку освітлення у Страсбурзі.

### 1.2.2. Якісне та контрольоване вуличне освітлення.

Представлено інвентаризацію вуличного освітлення та описано його недоліки з погляду проектування довговічного та естетичного освітлення міста.

1.2.3. Масштабування плану, його інтеграція в інші програми та обмеження, що накладаються ними.

У цьому підрозділі вказується на недостатню інтеграцію програм міського освітлення до програм служб міського планування. Також розглянуто проблеми більш тісної співпраці та обліку інших документів, затверджених муніципалітетом і які входять у процес поліпшення довкілля міста, такі як пішохідний план, генеральний план велосипедного руху тощо.

## 1.3. Освітлення берегів річки Ілл, 1-й етап плану освітлення.

Проект розвитку річкових берегів демонструє прагнення міста створити новий нічний образ туристичного центру. Йдеться про схему туристичних водних маршрутів. Також береги є місцями для прогулянок, хоча вони упорядковані не на всій своїй протяжності..

### 1.3.1. Освітлення берегів Ілл, безпрецедентна світлова траєкторія

### 1.3.2. Технології, що забезпечують довговічне освітлення

2. Освітлення площі Шато, що розкриває значення світла у міському майстер-плані.

Площа Шато у Страсбурзі була включена до масштабного проекту реконструкції та збереження історичної та культурної спадщини країни. На цей час площа практично перетворилася на автостоянку. Заплановані муніципалітетом заходи пов'язані зі зміною іміджу цього історичного місця, розташованого у самому серці Великого острова, внесеного до списку Світової спадщини ЮНЕСКО.

### 2.1. Зміцнити спадщину та нічну ідентичність міста.

У межах даного підходу розглядаються такі напрями організації світлових просторів: Освітлення, що спонукає до споглядання та прогулянок; Якісне та комфортне світло.

### 2.2. Пріоритети освітлення акцентованих просторів.

Основна мета проекту полягала в тому, щоб використовувати освітлення для збільшення простору та забезпечення ідеальної інтеграції архітектури між собором, історичними будівлями та сучасною площею. В рамках даного проекту надаються варіанти сценаріїв диференційованого освітлення.

### 2.3. Інноваційні технології у поєднанні з відповідними методами монтажу.

Прагнення оновлення освітлення у Страсбурзі втілювалося у життя з допомогою використання нових прийомів і технологій. Майстерплан, що є частиною логіки сталого розвитку, поєднує проблеми енергозбереження та простоти обслуговування в загальний масштаб проекту.

#### 2.3.1. Інноваційне та адаптоване обладнання.

#### 2.3.2. Непомітна інтеграція для ще більш виразного світлового потоку.

#### 2.3.3. Вибір оптимального обладнання для технічного обслуговування.

### 2.4. Проект сталого міського освітлення.

#### 2.4.1. Узгодження проекту та партнерство.

Успіх проекту обумовлений синергією багатьох факторів: виняткове місце, для якого була потрібна нічна ідентичність; якісне керування проектом, гаранто-

ване розробленою програмою роботи; постійний діалог між дизайнерами, розробниками проекту та органами, що перевіряють архітектурні інтеграції; якісне оволодіння інноваціями освітлення; професіоналізм.

#### 2.4.2. Роль міського освітлення у територіальному маркетингу.

План освітлення міста Страсбурга – це багатогранний проект, що дозволяє вирішувати культурні, історичні та економічні завдання, підвищуючи туристичну привабливість Великого острова. Беручи участь у прикрасі та пожвавленні нічного життя, він посилює привабливість нічного міста для туристів та жителів Страсбурга.

#### 3. Освітлення собору як домінанта майстерплану освітлення Страсбурга.

Особливо виділяється роль кафедрального собору як центру культурного та туристичного тяжіння міста. Виділення домінанти на загальному тлі міського освітлення дозволить створити необхідний акцент у спільній композиції плану освітлення.

#### 3.1. Визначення партнерських місій на різних етапах проекту.

3.1.1. Забезпечити мультидисциплінарну взаємодію від навчання до роботи.

3.1.2. Робота з органами державного управління.

3.1.3. Обмеження, пов'язані із захистом архітектурної спадщини та нічної ідентичності міста.

3.1.4. Проблеми оперативного узгодження змін із усіма учасниками проекту.

#### 3.2. Програмне забезпечення освітлення.

3.2.1 Визначення мети проекту щодо його складності.

3.2.2. Методичне забезпечення багатогранного освітлення об'єктів спадщини.

3.2.3. Зміцнити архітектурно-іконографічне прочитання собору.

3.2.3. Візуальні вимоги до світлового обладнання, що монтується.

3.3. Організація конкурсу з управління проектами, метод колективного відбору.

Задано критерії конкурсного відбору, терміни проведення та очікувані результати.

Висновки.

Таблиця 3.6. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Страсбургу.

Пункти майстерплану	
Вступ	
Підходи та методи планування	
1. Від управління освітленням до стратегії освітлення у Страсбурзі	
	1.1 Місії та інституційний контекст
	1.2. Генеральний план розвитку освітлення Страсбурга
	1.3. Освітлення берегів річки Іл, 1-й етап плану освітлення
2. Освітлення площі Шато, що розкриває значення світла у міському майстер-плані	
	2.1. Зміцнити спадщину та нічну ідентичність міста
	2.2. Пріоритети освітлення акцентованих просторів
	2.3. Інноваційні технології у поєднанні з відповідними методами монтажу
	2.4. Проект стійкого міського освітлення
	2.4.1. Узгодження проекту та партнерство
	2.4.2. Роль міського освітлення у територіальному маркетингу
	3. Освітлення собору як домінанта майстерплану освітлення Страсбурга
	3.1. Визначення партнерських місій на різних етапах проекту
	3.2. Програмне забезпечення освітлення
	3.3. Організація конкурсу з управління проектами, метод колективного відбору
Висновки	

### 3.7. Стратегія освітлення міста Мельбурн на 2021 рік

Стратегію освітлення міста Мельбурн опубліковано у травні 2021 р. (67 стор.). Враховуючи ретельність опрацювання стратегії та продуманість підходів до неї, стратегія включена до досліджень поряд із проаналізованими вище майстер-планами.

Зміст проекту:

#### 1. РЕЗЮМЕ.

1.1. Обґрунтування. Стратегія громадського освітлення міста Мельбурну до 2021 року є розвитком рішень міського плану 1999 року.

1.2. Обсяг та мета стратегії.

### 1.3. Аудиторія.

1.4 Основні теми. Стратегія поділена на п'ять ключових тем: Забезпечення послідовного, привабливого та збалансованого підходу до проектування освітлення по всьому муніципалітету; Безпека та зручність; Активація нічного життя міста; Проектування сталого міста; Програма обслуговування всіх об'єктів освітлення.

### 1.5 Фінансові наслідки.

## 2. ВСТУП.

2.1 Цілі проекту. Основною метою стратегії є покращення якості, стабільності та ефективності нічного освітлення на вулицях та в інших громадських місцях.

2.2 Область застосування. Стратегія визначає напрямок для державних та приватних учасників, що організують зовнішнє освітлення по всьому місту Мельбурн.

### 2.3 Структура.

Стратегія розділена на п'ять ключових розділів:

- Проектування міста, що сяє: зміцнення сприйняття фізичної форми Мельбурну;
- Безпека та зручність: підвищення безпеки та зручності пішоходів;
- Залучення вечірньої публіки: більше активності у громадські місця Мельбурну;
- Проектування стійкого міста: мінімізація негативних впливів зовнішнього освітлення на навколишнє середовище;
- Високі вимоги щодо якості засобів освітлення.

## 3. ПЕРЕДУМОВИ СТРАТЕГІЇ.

### 3.1 Зміни у стратегії 2013 р.

3.2 Інші стратегії ради. Перелічується комплекс муніципальних планів міста, що пов'язані з його освітленням.

3.3 Зведення правил. Стратегія доповнює існуючі зведення правил зовнішнього освітлення. Наведено посилання на австралійські стандарти, які встановлюють мінімальні вимоги до освітлення вулиць та інших публічних місць.

3.4 Зовнішнє освітлення. Вказується необхідність узгодити деякі заходи з представниками цивільної авіації.

3.5 Останні проекти. Надається опис вдалих реалізованих у місті проектів освітлення.

3.6 Зацікавлені сторони та спілкування між ними.

3.7 Подальша робота.

4. ПРОЕКТУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ МІСТА. Зовнішнє освітлення має підкреслювати міський вигляд Мельбурну. Для досягнення цих цілей концепція освітлення повинна охоплювати все місто, акцентувати увагу на кожному його елементі та бути повністю інтегрованою з формою та характером окремих будівель чи споруд.

4.1 Ніч та день Даються вказівки на особливості сприйняття міста у денний та нічний час доби.

4.1.1 Посилити сприйняття Мельбурну.

4.1.2 Дотримуватись балансу можливостей освітлення та необхідності подати цілісний образ міста.

4.1.3 Створити цікаві простори, щоб зацікавити та порушувати відвідувачів.

4.1.4 Звертати увагу на характерні візерунки активності, які пожвавлюють нічне місто.

4.1.5 Посилити та підкреслити бренд Мельбурну.

4.2 Навігаційне освітлення.

Освітлення визначних пам'яток Мельбурну. Вказано головні акценти міського освітлення, що підвищують «читабельність» міста.

4.2.1 Загальні вимоги до освітлення будівель, пейзажів та інших артефактів, які мають особливе суспільне значення.



4.2.2 Освітлення значних будівель та інших визначних пам'яток на околиці Central Business.

4.2.3 У межах центральної частини міста акцентувати освітленням важливі будівлі.

4.2.4 Освітлення будівель та споруд, що видно з основних маршрутів руху або з віддалених точок огляду.

4.2.5 Привернути увагу до місцевих визначних пам'яток за межами центральної частини міста.

4.2.6 Акуратне освітлення об'єктів, щоб підкреслити форму та деталі.

4.2.7 Обмеження тривалості штучного освітлення знакових будівель.

4.3 Енергомережі та яскравість освітлення. Освітлення вулиць та провулків. Освітлення має виражати дві ієрархії, які організовують вулиці Мельбурну. Перша - заснована на формальних ознаках - ширині вулиць і геометрії сіток. Друга ґрунтується на принципах оцінки активності використання вулиць та провулків. Разом вони підкреслюють важливе значення для найзайнятіших і найпрестижніших проїздів.

4.3.1 Розробити набір стандартних вуличних ліхтарів для використання на всій території муніципалітету.

4.3.2 Вважати головні бульвари Мельбурну основними транспортними шляхами та основними елементами ландшафту.

4.3.3 Підкреслити геометричну ієрархію вулиць у центрі міста.

4.3.4 Підкреслити функціональну ієрархію вулиць у районах Мельбурну.

4.3.5 Обмежити застосування унікальних освітлювальних приладів та установок проходами та аркадами.

4.4. Колористика освітлення.

У цьому пункті надаються рекомендації щодо кольорової гами освітлення районів Мельбурну.

4.4.1 Підкреслити місцеві торгові ряди як центри життя.

4.4.2 Розглядайте освітлення як елемент міських пейзажів.

4.4.3 Звертайте увагу на характерні будинки.

#### 4.5 Парки у темний час доби.

У цьому пункті надаються рекомендації щодо освітлення парків Мельбурну.

##### 4.5.1 Управління освітленням у різних категоріях парків.

4.5.2 Наголосити на особливому характері великих парків і садів Мельбурну.

##### 4.5.3 Планування паркового освітлення ґрунтується на схемах руху.

##### 4.5.4 Акцентувати межі парків та головні входи.

4.5.5 Акцентувати темні області за допомогою характерного освітлення будівель та елементів ландшафту.

##### 4.5.6 Управління навколишнім освітленням у парках.

##### 4.5.7 Освітлення відкритих майданчиків для організованих нічних заходів.

4.5.8 Розглядати Королівський парк як «темний простір», звідки відкривається відносно безперешкодний краєвид на міський пейзаж та нічне небо.

4.5.9 Підтримувати набір стандартних ліхтарів та стовпів для використання у великих парках та садах.

4.5.10 Підтримувати постійні, спеціально збудовані комунікації для тимчасових освітлювальних установок.

4.5.11 На великих відкритих майданчиках забезпечити роздільну роботу паркового та вуличного освітлення.

#### 4.6. Освітлення берегів та водних просторів.

##### 4.6.1 Підкреслить річку Ярра як центр Мельбурну.

4.6.2 Організувати безперервність освітлення вздовж берегів річок Ярра та Марібірнонг.

##### 4.6.3 Підкреслити сполучення через річки Ярра та Марібірнонг.

##### 4.6.4 Виразить динамічний характер річок.

4.6.5 Поліпшити доступність і зовнішній вигляд гавані Вікторія, Рибальського закруту та E-Gate (Docklands).

#### 4.7 Активне співтовариство.

Освітлення спортивних споруд Мельбурну. Місто Мельбурн має безліч рекреаційних майданчиків цілорічного використання для різноманітних спортивних та громадських заходів.

4.7.1 Створюйте ефективне спортивне освітлення лише там, де це необхідно.

4.7.2 Співпрацювати із зацікавленими сторонами щодо об'єктів, які не належать і не керуються муніципалітетом Мельбурну.

## 5. Безпека і зручність.

У цьому розділі розглянуто проблеми безпеки та зручності нічного освітлення. Сприйняття людьми безпеки залежить від багатьох факторів, таких як візуальний комфорт, навігація та легкість з якої предмети та місця можна розпізнати. Вночі наявність штучного світла впливає на ці фактори. Освітлення визначає нашу здатність орієнтуватися в місті вночі та пересуватися по ньому комфортно, ефективно та безпечно.

5.1 Критерії оцінки ефективності освітлення громадських місць. Місто Мельбурн прагне забезпечити гарні умови візуального комфорту та доступності громадських місць. Головним завданням є створення якісних вуличних пейзажів, що покращують емоційно-естетичне враження мешканців та гостей міста.

5.1.1 Переконайтеся, що нові проекти зовнішнього освітлення відповідають рекомендованим нормам і правилам безпеки дорожнього руху та зручності пішоходів.

5.1.2 Забезпечити достатнє освітлення для комфорту та безпеки пішоходів.

5.1.3 Освітлення як частина ширшої системи розумного міста

5.1.4 Звести до мінімуму негативний вплив відблисків.

5.1.5 Використовуйте світло, щоб показати тривимірні форми.

5.1.6 Координувати громадське та приватне освітлення барів та ресторанів на тротуарах.

5.1.7 Уникайте конфліктів між вогнями, деревами та іншими елементами вуличного краєвиду.

5.1.8 Враховувати появу вогнів у денний час.

5.2 Поліпшення кольору вуличного освітлення. Вказується те що, що різні типи джерел світла дають різне забарвлення. Даються рекомендації щодо застосування різних типів світильників, що дають різний колірний діапазон свічення в різних ситуаціях освітлення публічних просторів.

5.2.1 Використовувати біле світло на міських вулицях.

5.2.2 Використовуйте жовте світло у великих парках та садах.

5.2.3 Продовжуйте фарбувати вуличні ліхтарі на площі та невеликих парках або заповідниках.

5.2.4 Будьте обережні при змішуванні світла та поверхонь різних кольорів.

5.3 Форма та світло.

Розділ присвячений проблематиці освітлення фасадів будівель.

5.3.1 Розглядайте зовнішнє освітлення як невід'ємний аспект архітектури.

5.3.2 Акцентування вибраних архітектурних елементів та взаємозв'язків.

5.3.3 Переконайтесь, що зовнішнє освітлення будівлі доповнює освітлення вулиць та інших громадських місць.

5.3.4 Оцініть світлові знаки щодо їх оточення.

5.3.5 Обмежте тривалість світлової реклами та рекламних дисплеїв.

5.4 Периферійне освітлення. Освітлення периферійних районів громадських місць. Вулиці простягаються далеко за межі лінії будівлі і включають входи, вітрини, інтер'єри першого поверху, проходи і прилеглі автостоянки. Зазвичай вуличне освітлення спрямоване на центр проїжджої частини. Однак двори та провулки вулиці часто важливіші для пішоходів. Ефективне освітлення має проектуватися з урахуванням периферійних областей.

5.4.1 Підтримувати пішохідні об'єкти на краю вулиці.

5.4.2 Розглядайте вулицю та прилеглі до неї шляхи як єдину систему.

5.4.3 Освітлення партерів.

5.4.4 Освітлення відкритих ніш на фасадах цокольного поверху.

5.4.5 Інтегрувати вуличне освітлення з освітленням площ, курдонерів та інших загальнодоступних відкритих просторів, що знаходяться у приватній власності.

5.4.6 Інтегрувати вуличне освітлення із освітленням житлових масивів, кампусів та інших великих об'єктів.

5.4.7 Використовуйте освітлення для полегшення доступу до припаркованих автомобілів.

5.4.8 Використовуйте освітлення для керування переходом на вокзал та від нього.

6. Збільшення вечірнього пішохідного трафіка. З настанням темряви центр Мельбурну досить жваве місце. Різноманітність культурно-розважальних закладів приваблює великі натовпи туристів уночі. Майже щотижня проводиться фестиваль, велика конференція, культурний захід чи гра. Всі ці події роблять свій внесок у нічне життя Мельбурну.

6.1 Бачення нічного освітлення міста. Визначення ролі декоративного освітлення у активації нічного життя центру міста.

6.1.1 Заохочуйте декоративні покази, які обмежені за масштабом чи тривалістю.

6.1.2 Прив'язуйте світлові видовища до фестивалів чи інших особливих заходів.

6.1.3 Спонсорувати "фестивалі світла".

6.1.4 Встановити інфраструктуру для тимчасового освітлення подій в основних громадських місцях.

6.1.5 Не використовуйте на пішохідних доріжках світлову рекламу або вбудоване в землю підсвічування.

6.1.6 Обмежити використання верхнього освітлення крон дерев.

6.2 Вітрини.

6.2.1 Заохочуйте креативні вітрини, що привертають увагу перехожих та привертають увагу до краю вулиці.

6.2.2 Заохочуйте власників магазинів освітлювати свої вітрини у неробочий час.

6.2.3 Заохочувати власників магазинів замінювати ґрати та жалюзі менш нав'язливими захисними пристроями.

6.2.4 Підтримка вітрин у неробочий час в основному торговому районі у центрі міста.

6.3 Основні моменти. Креативне та грамотне освітлення допомагає виділити місто Мельбурн серед решти столичного регіону.

6.3.1 Створіть єдину світлову концепцію центральної лінії горизонту міста.

6.3.2 Заохочувати відповідальний підхід до зовнішнього декоративного освітлення висотних будівель.

6.3.3 Обмежте використання лазерів та «небесних променів» короткочасними установками для великих громадських заходів.

6.3.4 Об'єднати ключових власників будівель для спільної роботи над концепцією освітлення Мельбурну.

7. Проектування стійкого міста. Вказується на те, що переваги освітлення відкритих просторів також необхідно оцінювати з погляду негативного впливу на довкілля. Нові терміни, такі як «світлове забруднення», «неконтрольоване світло», «проникнення світла» і «світіння неба» вказують на зростання занепокоєння спільноти з приводу нав'язливого зовнішнього освітлення. Стійке використання ресурсів – ще одне важливе питання. У місті встановлено понад 14 000 вуличних ліхтарів, тому на громадське освітлення припадає понад половину споживання електроенергії містом Мельбурн.

7.1 Надмірне та паразитне освітлення. Ретельне планування може знизити екологічні та економічні витрати зовнішнього освітлення. Щоб програма освітлення була енергетично ефективною та візуально комфортною, стратегічні рішення мають визначити, які елементи освітлювати та яким чином. Ініціативи щодо освітлення мають бути націлені на райони міста, які добре відвідують вночі. Освітлення має посилювати тільки найбільш запам'ятовуються особливості в кожному громадському місці.

7.1.1 Розуміти та зменшувати свічення неба та інші перешкоди, викликані нав'язливим зовнішнім освітленням.

7.1.2 Стандартні умови дозволу на планування нав'язливого освітлення

7.1.3 Не рекомендується використовувати скло, що відбиває.

7.1.4 Адаптувати вуличні ліхтарі так, щоб світло не потрапляло до сусідні будинкі.

7.1.5 Зважайте на екологічні наслідки нових установок зовнішнього освітлення.

7.2 "Зелене" освітлення. Відповідальне використання енергії та управління відходами. Жодна стратегія освітлення не буде повною без посібника з енергоефективності та поводження з відходами. Як спільнота з твердою прихильністю до сталого розвитку, Місто Мельбурн відіграє ключову роль у зниженні споживання невідновлюваних ресурсів і викидів парникових газів.

7.2.1 Заохочувати використання природного світла для освітлення у світлий час доби.

7.2.2 Просувати та застосовувати методи енергозбереження.

7.2.3 Використовувати технологію інтелектуального освітлення для зниження енергоспоживання за умови дотримання вимог до освітлення.

7.2.4 Зменшити потужність, яка споживається вуличним освітленням.

7.2.5 Розглянути та зменшити вплив використання штучного освітлення на біорізноманіття.

7.2.6 Оцінювати нові проекти вуличного освітлення з погляду критеріїв екологічної стійкості.

7.2.7 Впровадити план поводження з відходами системи громадського освітлення Мельбурну.

7.2.8 Утилізуйте старі пристрої під час встановлення нових.

7.2.9 Збір даних про довкілля.

8. Обслуговування освітлення.

8.1 Про програму обслуговування світильників.

8.1.1 Збирати та зберігати інформацію про об'єкти у місті та оцінювати їх стан.

8.1.2 Впровадити програми профілактичного обслуговування.

8.1.3 Дбайливо ставитися до освітлення, що монтується на деревах.

8.2 Вчитися та вдосконалюватися на практиці.

8.2.1 Дослідити взаємозв'язок між безпекою, екологічністю та освітленням у громадських місцях.

8.2.2 Поліпшити моніторинг та керування системою вуличного освітлення.

9. План дій.

9.1 Впровадження.

9.2 Короткий опис дій.

9.3 Економічні наслідки проектування стійкого міста.

9.3.1 Енергоспоживання та викиди парникових газів.

9.3.2 Вимірювані витрати та вигоди.

9.4 Економічні наслідки безпеки та зручностей.

9.4.1 Витрати, пов'язані з безпекою та зручностями.

9.4.2 Переваги, пов'язані з безпекою та зручністю.

9.5 Вартість залучення вечірньої публіки.

9.5.1 Вимірювані витрати та вигоди.

9.6 Модернізація системи соціального освітлення.

9.7 Встановлення пріоритетів.

Таблиця 3.7. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Мельбурну.

Пункти майстерплану	
1. РЕЗЮМЕ	
	1.1. Обґрунтування
	1.2. Обсяг та мета стратегії
	1.3. Аудиторія
	1.4 Основні теми
	1.5 Фінансові наслідки
2. ВСТУП	
	2.1 Цілі проекту
	2.2 Область застосування
	2.3 Структура
3. ПЕРЕДУМОВИ СТРАТЕГІЇ	
	3.1 Зміни у стратегії 2013 р.
	3.2 Інші стратегії ради
	3.3 Зведення правил
	3.4 Зовнішнє освітлення
	3.5 Нещодавні проекти
	3.6 Зацікавлені сторони та спілкування між ними



	3.7 Подальша робота
4. ПРОЕКТУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ МІСТА	
	4.1 Ніч та день
	4.2 Навігаційне освітлення
	4.3 Енергомережі та яскравість освітлення
	4.4. Колористика освітлення
	4.5 Парки у темний час доби
	4.6. Освітлення берегів та водних просторів
	4.7 Активна спільнота
5. БЕЗПЕКА І ЗРУЧНІСТЬ	
	5.1 Критерії ефективності освітлення громадських місць
	5.2 Білі ночі
	5.3 Форма та світло
	5.4 Периферійне освітлення
6. ЗБІЛЬШЕННЯ ВЕЧІРНОГО ПІШОХІДНОГО ТРАФІКА	
	6.1 Видовищність нічного освітлення міста
	6.2 Вітрини
7. ПРОЕКТУВАННЯ СТІЙКОГО МІСТА	
	7.1 Надмірне та паразитне освітлення
	7.2 "Зелене" освітлення
8. ОБСЛУГОВУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ	
	8.1 Про програму обслуговування світильників
	8.2 Вчитися та вдосконалюватися на практиці
9. ПЛАН ДІЙ	
	9.1 Вступ
	9.2 Короткий опис дій
	9.3 Економічні наслідки проектування стійкого міста
	9.4 Економічні наслідки безпеки та зручностей
	9.5 Вартість залучення вечірньої публіки
	9.6 Модернізація системи громадського освітлення
	9.7 Встановлення пріоритетів

### 3.8. Генеральний план міського освітлення Саншайн-Кост.

Документ містить 195 сторінок, підготовлений у 2016 р. Citelum Australia — світовим лідером у галузі освітлення, міських електротехнічних систем та управління дорожнім рухом.

#### ЧАСТИНА 1 ВСТУП.

Резюме. Надається короткий опис спонукальних мотивів створення документа. В цілях зазначається, що міська рада уклала контракт (1112021) на надання послуг з громадського освітлення з Citelum у жовтні 2013 року. Метою контракту є покращення результатів громадського освітлення, у тому числі підвищення енергоефективності та зниження поточних витрат за рахунок використання нових технологій. На додаток до цих переваг вуличне освітлення також є

ключовою платформою, яка дозволяє економіці проекту потенційно надавати послуги розумного міста мешканцям та підприємствам.

Очікувані результати: Громадське освітлення можна використовувати як основу для впровадження інтелектуальних технологій, які можуть підвищити якість життя городян, надаючи нові послуги, наприклад моніторинг транспортних потоків, моніторинг погоди, відеоспостереження, датчики паркування та Wi-Fi для підтримки інших інфраструктур та послуг.

Бачення проблеми. Актуалізація: заява про прагнення лідерства у використанні топових технологій світла. Екологічність: Виражено прагнення досягти максимальних показників у цій сфері. Різноманітність: потреба враховувати особливості кожного елемента міської композиції.

Особливості оплати освітлення муніципалітетом: зазначається, що в Австралії оплата рахунків за електроенергію є складною операцією. В угоді бере участь багато різних компаній, у тому числі: Енергетичні компанії; Передавальні мережеві компанії; Компанія «Стовпи та проводи» (ДНВП); Енергозбутові компанії; Австралійський оператор енергетичного ринку.

Вартість вуличного освітлення: розглянуто особливості складання цін на вуличне освітлення.

Каркас розумного міста та розумне освітлення: 15 вересня 2015 року Рада запустила свою концепцію Smart City Framework (SCF), в якій викладено послуги, які виграють від використання інтелектуальних технологій.

Візуальний комфорт: ухвалення принципів проектування CRTED у поєднанні з рекомендаціями стратегії освітлення дозволить міській раді покращити візуальне сприйняття вуличного освітлення у всьому регіоні.

Найстійкіший регіон у Австралії. Заява про прагнення міської ради вивести показники функціонування міста на рівень найстійкіших в Австралії. Для чого передбачається створення та розвиток технологій Smart City та впровадження найпередовіших інновацій вуличного освітлення.

Історія Саншайн-Кіст. Дається короткий опис історії міста та регіону.

Соціологічне дослідження.

Враховуючи, що громадське освітлення – це послуга, що надається Радою населенню, вказується на необхідність враховувати думку спільноти за допомогою опитування на місцях. У розділі описані основні аспекти анкетування населення та їх результати.

**ЧАСТИНА 2. КЛЮЧОВІ ВИСНОВКИ З АУДИТУ ГРОМАДСЬКОГО ОСВІТЛЕННЯ.** Аудит об'єктів громадського освітлення Sunshine Coast проводиться з грудня 2013 року по лютий 2014 року. Мета аудиту полягала у збиранні важливої інформації про кількість, склад та стан засобів суспільного освітлення, встановлених на дорогах, що знаходяться у віданні Ради.

**Право власності.** Містить підрозділи в яких поведено «Попередній аудит», аналіз «Активів Ради на дорогах Саншайн-Кост» та складено «Карти власності».

**Технологія світла.** Надаються базові характеристики існуючих систем громадського освітлення. Оцінюється співвідношення існуючих технологій виробництва світла. Описуються існуючі недоліки яскравості, контрастності, кольору та відблисків освітлення, даються рекомендації щодо їх виправлення.

**Оцінка.** Оцінюються енерговитрати, вартість утилізації відпрацьованого обладнання, екологічність тощо.

**Моральне старіння активів зовнішнього освітлення.** Однією з цілей аудиту була оцінка загального віку мережі суспільного освітлення та допомога в оцінці їхньої ефективності. З 1990 р. Австралійські стандарти вимагають, щоб виробники світильників маркували їх фарбою, що не змивається, відзначаючи тип лампи і рік випуску світильника.

**Ризики.** У цьому розділі наведено фінансові, екологічні та технологічні ризики, які будуть усунені або значно скорочені за рахунок прийняття стратегії освітлення.

### **ЧАСТИНА 3: СТРАТЕГІЯ ГРОМАДСЬКОГО ОСВІТЛЕННЯ.**

**Ключові стратегічні мети.** Стратегія освітлення поєднує всю інформацію, зібрану за допомогою наступних досліджень: Соціологічне дослідження, проведене у 2014 р.; Міський аналіз, виконаний у 2014 р.; Аудит вуличного освітлення, проведений у 2013 р.; Методика проектування освітлення.

Такий підхід покликаний забезпечити ефективність дизайну, застосовуваних технологій та підходів, адаптованих до типу доріг, навколишнього середовища, міських функцій та влаштування вулиць. Враховувати вимоги національних та міжнародних стандартів. Модернізувати суспільне освітлення, з урахуванням послідовної методології проектування.

Стандарти та рекомендації. Описуються базові моменти стратегії освітлення, що формуються відповідно до вимог національних австралійських стандартів, включаючи правила електропостачання, а також даються рекомендації щодо організації інтелектуальної системи управління освітленням.

Проектування освітлення. Стратегія освітлення заснована на міському генеральному плані розвитку, соціологічних дослідженнях, технічних знаннях у галузі освітлення та його впливу на людей та навколишнє середовище. У поєднанні з професійним освітленням, описаним у методології проектування, ця стратегія дозволяє оптимізувати підбір світильників та адаптувати освітлення до різних міських функцій, типології доріг, вуличного облаштування, а також до місцевої екосистеми.

Устаткування. Надається сортамент та оцінка світильників за галузевими стандартами. Також розділ містить рекомендації щодо різних варіантів кронштейнів та опор.

Розумне освітлення. Дається опис місця та ролі системи «розумного освітлення» в організації загальної системи «розумного міста».

#### ЧАСТИНА 4: ПЛАН МОДЕРНІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКОГО ОСВІТЛЕННЯ.

Стратегія. Згідно з генеральним планом освітлення пропонується замінити всі громадські світильники на Smart світлодіодні світильники. Міська рада розглянула широкий діапазон варіантів з метою досягнення «довгострокових регіональних перспектив», серед них: Досягнення максимальної економії енергії; Внесення покращень у загальну зручність громадського освітлення; Скорочення негативного впливу на довкілля; Впровадження технологій, що відповідають цілям та завданням Smart City; Зниження довгострокових витрат.

Місцеві плани. Надається короткий опис локальних планів для 27 районів міста.

Інші локації. Описуються загальні вимоги до освітлення локальних територій, що не увійшли до вищенаведеного списку.

#### ЧАСТИНА 5: СТРАТЕГІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ.

#### ЧАСТИНА 6: КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ.

Частина 5 і 6 дають технічний опис проблеми, що не входить до кола меж дослідження.

Таблиця 3.8. Структура креативної частини майстер-плану освітлення Саншайн-Кост

Пункти майстерплану	
Частина 1 Вступ	
	Резюме
	Бачення проблеми
	Найстійкіший регіон в Австралії
	Історія Саншайн-Кіст
	Соціологічне дослідження
Частина 2. Ключові висновки щодо аудиту освітлення	
	Право власності
	Технології світла
	Оцінка
	Ризики
Частина 3. Стратегія громадського освітлення	
	Ключові стратегічні цілі
	Стандарти та рекомендації
	Проектування освітлення
	Устаткування
	Розумне освітлення
Частина 4: План модернізації громадського освітлення	
	Стратегія
	Місцеві плани
	Інші локації
Частина 5: Стратегія обслуговування	
Частина 6: Комп'ютеризована система керування технічним обслуговуванням	

На підставі порівняльного аналізу генеральних майстерпланів освітлення міст Путраджайя, Сан-Антоніо, Солт-Лейк-Сіті, Вестмінстера, Перта, Страсбурга, Мельбурну та Саншайн-Кост виконано роботу зі створення зведеної таблиці, яка описує універсальні, ключові аспекти структури майстерпланів освітлення (Таб. 3.9).

Таблиця 3.9 Ключові аспекти структури генерального плану освітлення (ULM).

ате-горія	Складові елементи	
1. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	1.1. АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ:	
	.1.1	Історія району. Основні акценти та пам'ятки. Об'єкти, що виділяються городянами як знакові. Фотофіксація території у денний та нічний час
	.1.2	Аналіз існуючого освітлювального обладнання (з фотофіксацією поганого та гарного освітлення). Визначення ключових напрямів проведення глобального аудиту освітлення
	.1.3	Вимірювання існуючих рівнів освітленості та яскравості. Аналіз візуального комфорту освітлення.
	.1.4	Фіксація існуючих та планованих пішохідних, автомобільних та інших трафіків
	.1.5	Визначення нічної активності мешканців, гостей з інших міських районів та туристів
	.1.6	Визначення та фотофіксація існуючих ключових елементів міського простору (портали, кордони та мости, види та панорами/горизонти, місця зустрічей, доміанти, маршрути)
	1.2. КОНСУЛЬТАЦІЇ ТА ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК:	
	.2.1	З міською громадою та державними органами, такими як місцева рада, органи безпеки та самоврядування тощо.
	.2.2	Із ключовими членами проектної команди дизайнерів
.2.3	З іншими експертами, такими як консультанти з біорізноманіття, екологи, історики, співробітники служби безпеки та технічного обслуговування	
2. ПРОЕКТУВАННЯ	2.1. ТВОРЧА ЧАСТИНА (належить до творчої концепції):	
	.1.1	Ключові креативні ідеї (високорівневий дизайн)
	.1.2	Пропозиції щодо підходу до освітлення на всій території: пішохідні, велосипедні та автомобільні маршрути, будівлі та споруди, площі та місця зустрічей, ландшафт (твердий та м'який), сімейство світильників, що використовуються на всій території, модернізація існуючого освітлення, що прилягає до будівельного та охоронного освітлення. і т.д.)
	2.2. ФОРМАТ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ІДЕЙ	
	.2.1	Мультимедійна візуальна презентація, дошки для презентацій, паперовий буклет і т.д. (Вар'юється залежно від розміру проекту та угоди про контракт)

<b>2.3. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА</b>	
.3.1	Визначення етапів проекту майстерплану та зон майбутнього розвитку
.3.2	Визначення посилань на політику, стандарти, процедури та настанови в галузі освітлення
.3.3	Визначення процесу проектування освітлення на основі етапів архітектурного проекту для конкретної території (початок та здійсненість, концептуальний дизайн, розробка дизайну, робочий проект та виробництво, будівництво, фокусування та програмування)
.3.4	Визначення пропозицій щодо сортаменту світильників для використання на всій території
.3.5	Визначення техніки освітлення залежно від характеру джерела світла
.3.6	Визначення техніки освітлення на основі інтеграції освітлювального обладнання
.3.7	Визначення типів джерел світла на основі їхньої технології
.3.8	Визначення типів світильників та їх приладдя
.3.9	Визначення технічних критеріїв на основі стандартів та правил освітлення в конкретній країні - горизонтальна та вертикальна освітленість, яскравість (яскравість), однорідність, колірна температура, перенесення кольорів, відблиски, розташування обладнання, розташування та висота обладнання, технічне обслуговування (заміна та очищення)
.3.10	Визначення екологічних зон, що належать до ділянки
.3.11	Розробка рекомендацій щодо освітлення для орендарів, роздрібною торгівлі, торгівлі, світлових вивісок та рекламних / медіафасадів, людей з обмеженими можливостями (інклюзивний дизайн), стійкості та енергоспоживання, навколишнього середовища та екології
<b>2.4. ФОРМАТ ПРЕЗЕНТАЦІЇ</b>	
.4.1	Буклет з документацією на паперовому носії з таблицями, схемами і т.д. Електронний варіант документа у форматі PDF (для широкого публічного обговорення)

### **Висновки з третього розділу.**

1. Виявлено цілі, завдання та склад майстерпланів міського освітлення, проведено порівняльний аналіз дев'яти «Генеральних планів освітлення міст» та складено універсальний шаблон, що описує ключові аспекти їх структурної організації. Складено зведений шаблон майстер-плану освітлення публічних просторів з урахуванням національної специфіки. Створено зведену таблицю, яка описує універсальні, ключові аспекти структури майстерпланів освітлення.

Каркас досліджених майстерпланів освітлення є узагальненням найбагатшого практичного досвіду архітекторів, екологів, дизайнерів, медиків, технологів та адміністраторів багатьох країн світу.

2. Виявлено проблему недостатньої опрацьованості підходів в аналізі візуального комфорту існуючої системи штучного освітлення відкритих публічних просторів (п. 1.1.). У всіх проаналізованих майстерпланах оцінка візуального комфорту освітленості проводиться на підставі медичних даних про сприйняття штучного світла та суб'єктивних оцінках експертів. Подібний підхід практично ігнорує цілий комплекс процесів рецесії простору і тим самим виключає безліч вагомих факторів з аспектів генерації рекомендацій щодо поліпшення вуличного освітлення. Докладно ці фактори описані в Розділі 2.

3. Виявлено, що у проаналізованих майстер-планах міського освітлення практично відсутня система оцінки меж комфортного сприйняття штучного освітлення. Також визначено, що методи таких оцінок існують як у вітчизняній, так і в зарубіжній науці. Зібрані у першому та другому розділах даного дослідження дані дозволяють стверджувати про важливу можливість розробки більш об'єктивних наукових підходів до цієї проблематики;

4. Визначено коло подальших досліджень, що ґрунтуються на даних школи Фоменко О.О. "Візуальна екологія архітектурного середовища". Даний підхід дозволяє розробити принципи оцінки меж візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів, опрацювати та спрямувати стратегії векторів руху сучасної архітектури до системності, стабільності, візуального комфорту, а завдяки цьому та екологічності. Цей напрямок базується на сучасних даних експериментальної психології, теорії інформації, системному підході, теорії архітектурної композиції.

5. У результаті виконаних досліджень сформовано уявлення про підходи та структуру оцінки візуальних якостей освітлюваних публічних просторів. Висунуто гіпотезу про те, що оптимальним підходом до аналізу існуючих ситуацій у освітленні відкритих публічних просторів та формуванні комплексів вимог



щодо покращення їх візуальних якостей є використання GIS. Сформовано гіпотезу про структуру методів оцінки візуальних якостей освітлення, заснованої на психофізіологічних, емоційно-естетичних та образно-художніх рівнях сприйняття архітектурного середовища.

6. На основі гіпотези, що згенеровано у третьому розділі, сформовано структуру досліджень 4-го розділу. Побудовано блок-схему дослідження «Методи управління візуальними якістьми освітлення публічних просторів міста», що є темою четвертого розділу (Рис. 3.1).

## **Розділ 4. МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ВІЗУАЛЬНИМИ ЯКОСТЯМИ ОСВІТЛЕННЯ ПУБЛІЧНИХ ПРОСТОРІВ МІСТА**

### **4.1. Обґрунтування потреби включення до мастерпланів міського освітлення методів управління їх візуальними якістьми.**

У висновках третього розділу виконано порівняльний аналіз структур майстерпланів освітлення наступних міст: Пураджайя, Сан-Антоніо, Солт-Лейк-Сіті, Вестмінстера, Перта, Страсбурга, Мельбурну та Саншайн-Кост. На основі виконаної роботи з'явилася можливість генерації узагальненої структури майстер-плану освітлення відкритих міських просторів.

Межам цього дослідження відповідають наступні пункти узагальненої структури майстерплану освітлення відкритих міських просторів:

1.1.3. Вимірювання існуючих рівнів освітленості та яскравості. Аналіз візуального комфорту освітлення;

1.2.2. Консультації із ключовими членами проектної команди дизайнерів;

1.2.3. Консультації з іншими експертами, такими як консультанти з біорізноманіття, екологи, історики, співробітники служби безпеки та технічного обслуговування;

2.1.2. Пропозиції щодо підходу до освітлення на всій території: пішохідні, велосипедні та автомобільні маршрути, будівлі та споруди, площі та місця зустрічей, ландшафт (твердий та м'який), сімейство світильників, що використовуються на всій території, модернізація існуючого освітлення, що прилягає до будівельного та охоронного освітлення. і т.і.);

2.2.1. Мультимедійна візуальна презентація, дошки для презентацій, паперовий буклет і т.д. (Варіюється залежно від розміру проекту та угоди про контракт).

Каркас майстер-плану освітлення є узагальненням найбагатшого практичного досвіду архітекторів, екологів, дизайнерів, медиків, технологів та адміністраторів багатьох країн світу. Різні архітектурні школи розробили підходи до створення майстерпланів освітлення, що корелюються між собою. Це свідчить про те, що дане питання вивчено достатньою мірою. Однак, як зазначалося у висновках третього розділу і в аналітичній, і в практичній частинах, досліджених майстерпланів не вистачає критеріїв оцінки візуального комфорту, композиційних характеристик та інформативності просторів, що освітлюються.

Також у висновках третього розділу вказувалося: «... У всіх проаналізованих майстерпланах оцінка комфорту освітленості проводиться на підставі медичних даних про сприйняття штучного світла та суб'єктивних оцінках експертів. Подібний підхід практично ігнорує цілий комплекс процесів рецепції архітектурного простору...».

Науково-практичні розробки школи Фоменко О.О. «Візуальна екологія архітектурного середовища» дозволяють розширити логіку створення каркасу майстерпланів освітлення відкритих міських просторів. Подібна впевненість ґрунтується на тому факті, що в жодному з вивчених генеральних планів фактично немає науково обґрунтованих карт візуального комфорту. Усі рекомендації експертів обмежуються такими показниками як: світлове забруднення нічного неба, засліплення, світлове проникнення, різкі світлові та колірні контрасти, мерехтіння, довжина хвилі, втрата орієнтації тощо. При цьому чітких критеріїв комфортного сприйняття видимого архітектурного середовища не задано в жодній із проаналізованих робіт.

Urban Lighting Masterplan (ULMP) за своєю природою є стратегічним документом, що регламентує та фіксує основні вимоги до організації штучного освітлення міських просторів. Передбачається, що на підставі цього документа архітектори та світлотехніки розроблять локальні проекти освітлення, органічно вписані у загальний нічний дизайн міста. Однак, без розроблених нами підхо-

дів, що конкретизують, але не обмежують креативність архітекторів і світлотехніків, рекомендації щодо покращення деяких аспектів організації штучного освітлення залишаються неповними.

Ця робота пропонує підходи які потенційно здатні значно покращити якість розроблюваних майстерпланів. Така заява ґрунтується на наступних теоретико-практичних викладках:

1) У дослідженні пропонуються принципи впровадження в архітектурну практику методів оцінки візуальних якостей архітектурного середовища на двох (творчому та аналітичному) базових етапах формування майстер-плану освітлення. На аналітичному етапі створюються карти реально існуючих візуальних якостей архітектурного середовища, на творчому – його очікуваних якостей. Карти формуються на основі трьох груп критеріїв оцінки, що відповідають психофізіологічному, емоційно-естетичному та образно-художньому рівням сприйняття видимого середовища;

2) Розроблено методи відображення візуального комфорту штучного освітлення, що базуються на функціях візуального комфорту;

3) Узагальнені уявлення про потенційну цінність методів нейромаркетингу як інструментарію аналізу емоційних реакцій реципієнтів.

На наш погляд недостатня розробленість у провідних архітектурних шкіл методологічного апарату оцінки візуальних якостей навколишнього середовища помітно стримує розвиток стратегічного планування, орієнтованого на підвищення бренду міст, комфорту та якості їх нічного життя, а, отже, і ділової активності..

У цьому розділі даного дослідження вперше дається каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища, який будується на основі функцій візуального комфорту (Табл. 4.2).

Для зручності сприйняття даних, наведених у Таблиці 4.2, дана розшифрування наступних термінів:

Рівень зорового сприйняття – послідовність психічних процесів складання реципієнтом цілісної уяви про видиме середовище. У дослідженні запропоновано три рівні сприйняття (описані у другому розділі).

Категорія – група однорідних предметів чи явищ, об'єднаних за певними ознаками. Кожен рівень сприйняття поєднує кілька категорій, які, у свою чергу, включають критерії формування візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів;

Критерій - представляє групу аспектів оцінки візуального комфорту штучного освітлення громадських просторів;

Аспект - елемент видимого середовища. У нашому випадку кожен із критеріїв оцінюється за двома основними аспектами сприйняття світла: інформативності кольору та яскравості.

Візуальний комфорт – це комплексне відчуття фізичної чи психологічної легкості, що часто характеризується як відсутність труднощів при візуальному сприйнятті навколишнього середовища [241].

Функція візуального комфорту навколишнього середовища – відчуття візуального комфорту складається з безлічі факторів фізичного та психічного характеру, що його зумовлюють. Кожному з цих факторів відповідають такі візуальні якості довкілля, що його задовольняють. Отже «Функція візуального комфорту» є континуумом візуальних якостей довкілля орієнтованих на адресне задоволення тієї чи іншої чинника її сприйняття.

Характеристика освітлення – виходячи з предмета дослідження як властивості освітленості архітектурного середовища обрано колір та світло. Кожна властивість має набір характеристик, вибраних як критерії оцінки візуальних якостей освітленості відкритих публічних просторів..

Каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища структурно складається з двох наступних блоків: Факторів формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища та Критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища.

Фактори формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища, у свою чергу, поділяються на наступні групи:

- рівні сприйняття архітектурної форми: Психо-фізіологічний; Емоційно-естетичний та Образно – художній. Ці рівні сприйняття описані у другому розділі дослідження.

- етапи формування архітектурного образу: Морфологічні характеристики архітектурного образу (належать до психофізіологічного рівня сприйняття); Естетичні характеристики архітектурного образу (належать до Емоційно-естетичного рівня сприйняття); Семантичні ознаки культурного змісту архітектурного образу (належать до Образно – художнього рівня сприйняття).

- інформативність. На психофізіологічному рівні Інформативність визначається «Насиченістю середовища видимими елементами» і належить до статистичних методів оцінки видимого середовища. Чим більше відмінностей, надмірності, тим середовище є динамічнішим, інформативнішим. Чим більше характерних візуальних ознак, що дозволяють безпомилково ідентифікувати навколишній простір, тим легше проходить орієнтація в ньому. Однак тут слід особливо відзначити той факт, що недостатня чи надмірна кількість видимих елементів навколишнього простору можуть ускладнити орієнтацію в ньому. На психофізіологічному рівні сприйняття інформативність оцінюється за насиченістю середовища видимими елементами; на Емоційно-естетичному рівні – за насиченістю середовища емоційно активними елементами; на Образно-художньому - за стилевим розмаїттям архітектурного середовища;

Функція візуального комфорту архітектурного середовища.

Наступний чинник формування аспектів оцінки візуальних якостей архітектурного середовища у дослідженні названо: «Візуальний комфорт архітектурного середовища». Цей фактор дозволяє визначати «Психофізіологічні межі комфортного сприйняття архітектурного середовища». У цьому аспекті розгляду проблеми штучного освітлення відкритих просторів вкрай важливе поняття «Функції комфорту».

Професор Додж [242] визначив термін «Комфорт» як «... наявність у людей психологічних, соціальних та фізичних ресурсів, необхідних їм для вирішення конкретних психологічних, соціальних та/або фізичних проблем». Таким чином функцію комфорту в аспекті візуального сприйняття штучного освітлення відкритих публічних просторів можна визначити як такі візуальні якості середовища, які допомагають задовольняти конкретні психологічні, соціальні та/або фізичні проблеми людей, з тих, які можна задовольнити через органи зорового сприйняття.

Описані функції задають континуум аспектів оцінки візуального комфорту архітектурного середовища, що штучно освітлюється. Кожен із аспектів має набір морфологічних ознак, за якими його можна формалізувати та описати межі його комфортного сприйняття..

Характеристики аспектів архітектурного середовища на всіх рівнях сприйняття поділяються на візуальні характеристики освітлення: кольору та світлового потоку.

Колір - це суб'єктивна характеристика зорового сприйняття, зумовлена спектром світла, що взаємодіє з фоторецепторними клітинами ока. Фізичні характеристики кольору пов'язані з об'єктами або матеріалами на основі їх фізичних властивостей, таких як спектри поглинання, відбиття або випромінювання світла [243]. Колір як об'єктивна властивість форми має велику емоційну виразність. У межі даного дослідження не входять такі найважливіші параметри аналізу кольору як колірні моделі СМΥΚ (колірна палітра, що імітує колір відбитого світла) і RGB (колірна палітра, що імітує колір, що випромінюється). Однак ці фактори зафіксовані як цілі подальших досліджень критеріїв комфорту штучного освітлення публічних просторів..

Характеристики світла є найважливішим показником освітленості публічних просторів, що регулюється безліччю нормативних національних та міжнародних актів.

Таким чином, визначено наступні дев'ять функцій візуального комфорту:

1. Адаптивна;
2. Аксіологічна;
3. Компенсаторна;
4. Інтегруюча;
5. Естетична;
- 6.

Культурна; 7. Функція соціальної пам'яті; 8. Гносеологічна; 9. Етична. Для кожної з цих дев'яти функцій запропоновано дві властивості освітлення: колір і світло. Кожна властивість описується чотирма характеристиками: колір – насиченість, світлота, кольорова температура, кольоровий тон; світло (світловий потік) – яскравість, освітленість, контрастність.

У дослідженні пропонується кожну з 9 функцій візуального комфорту виводити у вигляді окремого шару GIS, що дозволить комплексно оцінювати візуальний комфорт існуючого та проєктованого освітлення відкритих публічних просторів.

#### **4.2. Функції візуального комфорту як основа формування GIS шарів майстерпланів штучного освітлення відкритих публічних просторів.**

Четвертий розділ планувалося створити як інформаційний блок, присвячений розробці принципів визначення кількісних меж комфортного сприйняття штучного освітлення відкритих громадських просторів. У процесі роботи над першими трьома розділами було визначено методи та підходи до даної проблематики, виявлено основні напрямки, серед яких: на психофізіологічному рівні – закріплені у численних ISO медичні вимоги до параметрів світла та вимоги безпеки (описано у першому розділі); на емоційно-естетичному рівні – методи та технології нейромаркетингу; на образно-художньому – методи анкетування (перший розділ).

У міру накопичення фактичного матеріалу виникли суттєві труднощі, пов'язані з керуванням отриманими даними та їхньою презентацією. Фактично не маючи особливих труднощів з визначенням кількісних меж на психофізіологічному та образно-художньому рівнях ми зіткнулися з дуже вагомою проблемою розробки інтерфейсу користувача і виведення даних. Крім того, розробка рекомендацій щодо оцінки критеріїв візуального комфорту на емоційно-естетичному



рівні практично зупинилася через відсутність доступу до спеціалізованого обладнання, основні параметри якого описані у другому розділі. За цієї причини продовження даного дослідження відкладено на майбутнє як перспективне спрямування розвитку грантової діяльності.

Виходячи з вищенаведеного ми були змушені змінити акцент дослідження четвертого розділу із зазначених напрямків на розробку принципів управління інформацією, узагальнення даних та принципів їх презентації. Принциповим моментом подібної зміни вектору дослідження стало те міркування, що у загальних моментах критерії кількісної оцінки візуального комфорту освітлення нами визначено і не становлять особливих труднощів у їх подальшому доопрацюванні (у складі запланованих грантових досліджень).

Таким чином, наступним етапом створення методів управління візуальними якостями штучного освітлення стало: формування кластерів критеріїв оцінок; створення їхньої ієрархічної структури; на основі виявлених ієрархічних залежностей формування кроків-етапів оцінки візуальних якостей штучного освітлення; розробка принципів виведення даних.

У попередніх розділах висувалась гіпотеза про цінність GIS як інструментарію роботи над майстерпланами вуличного освітлення. Більш того, у міру накопичення фактичного матеріалу виникло тверде переконання, що опис особливостей формування шарів GIS, які відображають візуальні якості нічного освітлення відкритих публічних просторів, повинен передувати основному тілу дослідження що проводиться в четвертому розділі.

Поступово переходячи від першого до третього розділу дослідження сформувалося бачення критеріїв оцінки візуального комфорту штучного освітлення архітектурної середовища і, що виявилось вкрай важливим, ієрархія цих критеріїв. Дещо несподіваним результатом стало усвідомлення того, наскільки близько розроблена ієрархічна структура наблизилася до структури піраміди потреб Абрахама Маслоу (Рис. 4.1). [244]. Ієрархічна модель потреб людини, у спроще-

ному варіанті назви «Піраміда потреб» відображає одну з найпоширеніших у європейській та національній наукових традиціях теорій мотивації – теорію ієрархії потреб [245].

Проводячи паралелі з теорією Маслоу стає цілком очевидно, що два нижні рівні «піраміди потреб» (фізіологічні та безпеки) відповідають «Психофізіологічному рівню сприйняття», описаному в дослідженні. Потреба у прихильності, любові, приналежності будь-якій соціальній групі, повазі та схваленні – за загальною спрямованістю дуже близькі до «Емоційно-естетичного рівня». І верхній рівень – до якого належать пізнавальні потреби, в естетиці та прагнення до самоактуалізації трохи відходять убік (у дослідженні естетичні характеристики середовища віднесені до середнього рівня), але все ж таки в межах допустимого, відповідають «Образно-художньому рівню».

На нижньому психофізіологічному рівні сприйняття розроблено критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення для двох функцій візуального комфорту: Адаптивної (перший шар GIS) та Аксіологічної (другий шар GIS). На середньому – емоційно-естетичному рівні сприйняття розроблено критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення для трьох функцій візуального комфорту: Компенсаторної (третій шар GIS), Інтегруючої (четвертий шар GIS) та Гедоністичної (п'ятий шар GIS). Для верхнього - образно-художнього рівня сприйняття розроблено критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення для чотирьох функцій візуального комфорту: Культурного (шостий шар GIS), Соціальної пам'яті (сьомий шар GIS), Пізнавального (восьмий шар GIS) та Етичної (дев'ятий шар GIS).

Таким чином вперше розроблено та запропоновано до впровадження ієрархічну систему оцінки візуального комфорту штучного освітлення відкритих публічних просторів, яка адаптована для використання у GIS орієнтованих програмах. Саме з цієї причини на завершальному етапі роботи прийнято рішення перенести цей підрозділ у верх Розділу 4. Таким чином, подальше ознайомлення з матеріалами цієї роботи значно полегшиться. Подібне подання матеріалу сфор-

мує цілісну когнітивну карту дослідження, покаже переваги пропонованого підходу та дозволить довести (відповідно до сподівань автора) його практичну цінність (Рис. 4.2).

#### **4.2.1. Стратегія формування візуального комфорту освітлення публічних просторів.**

У дослідженні вперше запропоновано принципи аналізу та управління візуальними якостями нічного освітлення відкритих публічних просторів на підставі шарів геоінформаційних систем, що відображають функції візуального комфорту. Як описано вище, автором запропоновано 9 основних шарів GIS. Стратегія формування візуального комфорту нічного освітлення здійснюється пошарово шляхом накладання наступного шару на попередній.

Кожен із шарів GIS має характерний для нього набір елементів міського освітлення (Таб. 4.2.1. а3). У свою чергу кожен з елементів міського освітлення має набір візуальних параметрів, які в дослідженні структуровані та аналізуються таким чином:

В1 - Критерії освітленості архітектурного середовища, які включають: В2 Властивості; Г2 Характеристики; Д2 Інформативність; Є2 Межі комфорту;

В2 Властивості описуються двома основними параметрами – В3 кольором світла, та В7 характеристиками світла;

В3 Колір світла описується за наступними характеристиками: Г3 насиченість; Г4 світлота; Г5 кольорова температура; Г6 кольоровий тон;

В7 Світло описується за наступними характеристиками: Г7 світловий потік; Г8 яскравість; Г9 освітленість; Г10 контрастність;

Д2 Інформативність. В дослідженні вперше запропоновано використовувати термін «Інформативність штучного освітлення» як критерій оцінки візуального комфорту архітектурних просторів, що освітлюються. Цей термін означає кількісне співвідношення характеристик світла (В3 та В7) що є (в таблиці 4.2.1. відображаються як С (Д3) з новими характеристиками, що до нього додаються

(відображаються як  $\Delta$  (Д3)). Такий підхід дозволяє оцінювати зміни освітлюваності публічних просторів при доданні нових шарів GIS до попередніх.

Є2 Межі візуального комфорту – по суті є константною величиною, що задає обмеження для Д2 Інформативності, та регулює характеристики освітленості (В3 та В7) в межах її комфортного сприйняття. Задаються в межах  $\min \leftrightarrow \max$ . В процесі дослідження висунуто гіпотезу про те, що доцільно для першого шару GIS значення  $\max$  наближати до  $\min$ . З кожним наступним шаром для  $\max$  значення на невеликий % збільшувати. На останнім шарі ця характеристика може наблизитись до максимально допустимих значень.

В дослідженні характеристики візуального комфорту для психофізіологічного рівня (шари GIS 1 та 2) задаються на підставах медичних рекомендацій, що головним чином регламентуються стандартами ДСТУ. Характеристики шарів GIS від шостого до дев'ятого (образно-художній рівень) будуються на підставах статистичних методів анкетування, що збігається з методами, які використовуються в міжнародній практиці регулювання освітлення центрів міст.

Дослідження першоджерел вказує на проблему, яка виникає під час регулювання освітлення на емоційно-естетичному рівні сприйняття. Більшість проаналізованих підходів вказують на те, що на цьому рівні рішення приймаються на підставах смакових уподобань архітекторів та дизайнерів освітлення. Це не є помилкою. Однак слід зауважити, що історія питання має дуже багато прикладів незрівноважених рішень, що часто призводило до значних економічних та бренд-дових втрат.

За цієї причини в п.4.6. даного дослідження запропоновані методи нейро-маркетингу як інструментарію об'єктивізації даних. За думкою автора подібний підхід до аналізу штучного освітлення відкритих публічних просторів має значні перспективи для архітекторів.

### **4.3. Критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на психофізіологічному рівні сприйняття.**

У другому розділі описано основні особливості «Психофізіологічного рівня сприйняття архітектурного простору». Це базовий, багато в чому пов'язаний з інстинктами та фізіологією рівень сприйняття, у якому відбувається статистична оцінка морфологічних характеристик архітектурного образу. Тут під впливом наочно-дієвого мислення та тілесно-чуттєвої складової взаємодії з об'єктом формується образ орієнтації. Сформований образ відповідає питанням: де я? куди йти?

Фізіологічні аспекти оцінки візуальних якостей штучного освітлення досить докладно описані у медичних вимогах та міжнародних стандартах, таких як: ISO/CIE AWI 8995-1; ISO/CIE 8995-3:2018; ISO/CIE CD 10916 тощо. На жаль, чітко сформульованих норм, що регулюють фізіологічний комфорт сприйняття нічного освітлення публічних просторів, не виявлено. Проте вже існуючих розробок достатньо для того, щоб враховувати цю проблематику практично в повному обсязі.

Велике значення для формування уявлень про адаптивний та аксіологічний критерій оцінки візуального комфорту архітектурного середовища має теорія Кевіна Лінча, викладена в книзі «Образ міста» [246]. Ця теорія визначає основні елементи міського планування, які впливають на сприйняття міста протягом дня.

Згідно з теорією Лінча, при створенні керівних принципів для нічного освітлення елементи, які впорядковують простір, такі як краї, шляхи, вузли, орієнтири та райони, мають бути взяті до уваги у генеральному плані освітлення. Архітектори у всьому світі доповнюють свій середовищний підхід додатковими елементами, такими як портали, маршрути, ландшафт, розташування будівлі у міському та історичному контексті, існуюче освітлення та використання моделей активності мешканців. Майже всі перелічені елементи міського середовища ставляться до психофізіологічного рівня сприйняття.

Нічне освітлення всіх цих елементів, які можна розглядати як пов'язані «шари світла», впливає на сприйняття міського простору, а також на атмосферу

та якість життя у сучасному мегаполісі. Вони є частиною «ментальної карти» (узагальненої ментальної картини зовнішнього фізичного світу), що робить навколишнє середовище знайомим та зручним для навігації. Освітлення має чітко позначати їхню форму і підкреслювати їхню візуальну ідентичність. Світло може вказувати дорогу, виділяти пам'ятники, найважливіші будівлі та площі та визначати ранг одних елементів над іншими.

Ця зміна в розумінні міста, що розпочалися в шістдесятих роках, виявилася ключем до сьогоднішніх концепцій генеральних планів освітлення. Хоча нічний пейзаж міста заснований на композиції освітлених міських форм, суть добре продуманого генерального плану освітлення полягає у його безперервності. Тому проєктувальник освітлення окремої будівлі має відмовитися від мислення у термінах ізольованого об'єкта. Згідно з Лінчем: «Ніщо не переживається саме по собі, але завжди по відношенню до свого оточення».

#### **4.3.1. Психофізіологічний рівень сприйняття освітлення відкритих публічних просторів. Адаптивна функція.**

Фаза сприйняття «виявлення» реалізує найважливішу архітектурну функцію - орієнтацію у просторі, де активні сигнальні елементи, позначені світлом та кольором, створюють основу виявлення структури організації архітектурного простору. Максимально інформативне співвідношення кольоровості фону та центру, що відповідає дисонансним параметрам колірному тону та світлоти, доречні та надійні, коли необхідна активна роль цього кольору у просторовій композиції.

Дисгармонія пари колір - фон, сприяє миттєвому виявленню та розрізненню образу "центру", активно мобілізує увагу, викликає напругу. Ньюансна гама найбільш виразно працює в ситуації, коли на активному фоні необхідно виявити центр, що має виразну пластику, активний обсяг, характерні деталі. Все це максимально сприймається лише за незначної насиченості центру на активному тлі близького або того ж кольору.

В архітектурній композиції дана колірною ситуація є максимально доречною, коли необхідно дати можливість сприйняти змістовне інформаційне багатство

об'єму центру композиції. Ахроматична композиція максимально зосереджує увагу лише на пластичних та семантичних характеристиках об'єкта. У такій ситуації мобілізується увага, створюється настанова очікування значної змістовності інформації.

Колористика відкритих громадських просторів.

Колірне насичення міського середовища є однією з необхідних умов створення комфортного візуального середовища. Колір є одним із потужних факторів, що формують комфортне візуальне середовище. За рахунок використання широкої колірної гами можна збагатити візуальне середовище та наситити його зоровими елементами. Кольороекологія, забезпечує гармонію архітектурного середовища, забезпечуючи його комфорт та красу.

На підставі даних, наведених у таблиці 4.2, розроблено структуру груп аспектів оцінки візуальних якостей архітектурного середовища, що належать до адаптивної функції сприйняття штучного освітлення відкритих публічних просторів на психофізіологічному рівні (Таб. 4.3).

Адаптивна функція є однією з базових функцій зорового сприйняття людини, яка відповідає за орієнтацію в навколишньому просторі. У архітектурній композиції століттями, спочатку на інтуїтивному рівні, а потім на базі науково обґрунтованих підходів, розроблялися прийоми, зорієнтовані на полегшення і стабілізацію роботи цієї функції. Серед композиційних прийомів, пов'язаних із освітленням публічних просторів можна виділити такі як: акцентування країв та кордонів, виділення шляхів та маршрутів, фіксація орієнтирів та перспектив, симетрію, масштабність тощо.

#### **4.3.2. Психо-фізіологічний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Аксіологічна функція.**

Другою, після адаптивної, основною функцією свідомості є аксіологічна функція, робота якої полягає в порівнянні об'єкта, що оцінюється, з потребами реципієнта. Визначивши загальні характеристики предметів та процесів види-

мого оточення, людина намагається визначити важливість їхнього змісту. В результаті такого оцінювання завжди пріоритет отримують ті предмети та процеси, які несуть будь-яку користь чи благо для реципієнта. Отже, оцінювання – це вираження інтересів суб'єкту що оцінює до оцінюваного об'єкту.

Таким чином, після стадії орієнтації людини в навколишньому просторі настає стадія вибору в цьому просторі орієнтирів. Орієнтири допомагають закріпити когнітивну карту уявлень про місце, де перебуває людина і полегшити його орієнтацію у процесі переміщень. Одним із факторів, що демонструють важливість аксіологічної функції візуального комфорту в архітектурі, служать храми, які до Нових часів були основним орієнтиром у надщільних містах середньовіччя.

Утилітарна функція міського освітлення забезпечує вказівку, сигналізацію, орієнтацію у просторі міста, створює оптимальні умови зорового сприйняття, дозволяють протягом тривалого часу підтримувати високу працездатність ока, викликати психологічні реакції, що лежать у основі стійких позитивних емоцій.

Колористика освітлення міста обумовлюється чотирма чинниками: природно-кліматичними умовами, структурою міста, історичною архітектурною поліхромією та колірною культурою суспільства. Грамотно підібраний колір здатний зняти зорове напруження, полегшити процес розрізнення кольорів, оптимізувати умови для зорової роботи. Колір в освітленні міста покликаний виконувати ряд найважливіших функцій: він орієнтує людину у просторі та часі, надає значення окремим компонентам середовища, створює психофізіологічний комфорт, формує гармонійний міський простір.

Для сучасного архітектурного середовища надзвичайно важливим є пошук шляхів упорядкування кольорових характеристик візуально сприйманого простору. Метою колірного проектування освітленості є розробка способів колористичної гармонізації колірного середовища, в якому людина на психофізіологічному рівні має почуватися комфортно.

Аксіологічна функція є однією з базових функцій зорового сприйняття людини, що відповідає за виділення з навколишнього простору значущих елементів



та акцентацію на них. Серед композиційних прийомів, пов'язаних з освітленням публічних просторів, можна виділити такі як: виділення шлюзів та вузлів тяжіння, фіксацію домінант.

#### **4.4. Критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на емоційно-естетичному рівні сприйняття.**

Емоційний вплив архітектурного об'єкта - джерело та специфічна основа естетичних властивостей та оцінок. Ця властивість проявляється тоді, коли ми сприймаємо та оцінюємо архітектурну форму в цілому та окремі її сторони безвідносно до її соціально-функціонального та конструктивно-технологічного змісту, тобто лише як деяку фізичну, предметну форму. Звичайно, в цих оцінках можуть бути різні критерії, в тому числі і знання, припущення про норми і т.п., але все ж, чим простіше, безпосереднє судження, тим ближче воно до щирого переживання.

При сприйнятті архітектурної форми, зорові відчуття трансформуються у свідомості людини в певного роду фрази, які можуть викликати емоційну, позитивну чи негативну реакцію. На думку Саймондса, лінії, форми, освітленість, колір, поверхні надають певний, заздалегідь передбачуваний вплив на емоційний стан людини. Якщо, наприклад, якась форма або колір якимось впливає на спостерігача, це вже є достатньою причиною, щоб використовувати таку ж форму або колір при проектуванні тих споруд чи просторів, які в ідеалі мають справляти те саме враження. Безперечно, якщо абстрактний вираз даної лінії порушує задуманий вираз споруди або простору, він повинен застосовуватися дуже обережно та обдуманно [217].

Стосовно предмету дослідження на цьому етапі візуального сприйняття проводиться оцінка кольоро-світлових емоційно-естетичних характеристик архітектурного образу. Реципієнтом створюється образ інтуїції, що складається з продуктів розумової діяльності що протікає несвідомо, обумовленої тілесністю людини, та відповідає на запитання: як я почуваюся? Оцінка інформативності

кольорово-світлових показників відкритих громадських просторів задається насиченістю середовища емоційно активними видимими елементами. Емоційна виразність досягається за рахунок гри світла, ліній, площин, просторів та об'ємів, що становлять архітектурну форму як основу емоційного впливу на людину.

В.В. Кандинський відзначав двоякий вплив кольору на людину. В першу чергу, це фізична дія, при якій око зачароване красою кольору або ж, навпаки, відчуває сильне роздратування. Це враження поверхово і швидко забувається, якщо йдеться про звичні предмети. «Але як фізичне відчуття крижаного холоду, якщо воно проникає глибше, викликає глибші почуття і може викликати цілий ланцюг психічних переживань, так і поверхове враження від кольору може розвинути в переживання». Причому цей процес багато в чому обумовлений ступенем розвитку самої людини [247].

Колір – «емоційна» категорія архітектурної композиції. Існує безліч теорій і систем застосування кольору. Вперше спробу систематизувати значення окремих кольорів зробив І.В. Гете. «У своїх найзагальніших елементарних проявах, незалежно від будови та форм того матеріалу, на поверхні якого ми його сприймаємо, колір надає відомий вплив на почуття зору, до якого він переважно приурочений, а через нього і на душу» [248].

Яскравість світла також має сильно виражений фізіологічний характер.

Світло та настрій мають сильний та постійний зв'язок один з одним. Кожне джерело світла, від яскравих сонячних променів до тьмяного свічення нічника, виробляє світлові хвилі, які людське тіло розпізнає і на які реагує. Не можна заперечувати важливість світла та необхідність його присутності. Організм людини працює відповідно до різних біологічних систем. Циркадіанна система є однією з базових. Ця система використовує світлові сигнали для регулювання інших систем організму та впливає на такі процеси, як викид хімічних речовин у мозок. До появи штучного світла природні періоди денного світла допомагали регулювати наш біологічний годинник. Тепер, коли ми зазнаємо впливу багатьох форм штучного світла, все змінилося. Штучне світло по-різному впливає на наші циркадні ритми, як позитивно, так і негативно.

Яскравість світла, його мерехтіння, ритми і контрасти мають величезний емоційний вплив на людину. Тьмяне, слабе мерехтливе світло викликає апатію і сонливість. Занадто яскравий дратує. Помірно яскравий робить емоції гострішими [249]. Чергування різких контрастів, наприклад у вуличній світловій рекламі, може стати причиною депресії і навіть самогубств. [250].

#### **4.4.1. Емоційно-естетичний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Компенсаторна (захисна) функція.**

Компенсаторна (захисна) функція – допомагає людині у процесі сприйняття естетики докїлля відновлювати внутрішню емоційну гармонію.

Французький філософ та естетик М. Дюфрен [251] вважає, що мистецтво має компенсаторну функцію і одне з його призначень відновлювати у сфері духу гармонію, втрачену в реальності. А соціолог Еге. Морен [252] стверджує, що в процесі сприйняття художнього твору люди знімають внутрішню напругу, породжену реальним життям, і компенсують монотонність повсякденності.

На думку Ю.Б. Борева компенсаторна функція мистецтва має три основні аспекти: 1) відволікаючий (гедоністично-ігровий та розважальний); 2) втішальний; 3) власне компенсаторний (що сприяє духовній гармонії людини) [253]. Життя сучасної людини сповнене конфліктних ситуацій, стресів, напруги та емоційних навантажень. Мистецтво відводить в інший, прекрасний світ і своєю гармонією впливає на внутрішню гармонію особистості, сприяючи збереженню та відновленню психічної рівноваги. Відновлюючи внутрішню гармонію людини, мистецтво стає найважливішим індикатором стійкості міст і навіть країн. Воно компенсує недосконалість світу, прикрашає сірі будні чи трагедії особистості.

На емоційно-естетичному рівні сприйняття архітектурного середовища компенсаторна функція має настільки сильний вплив, що стала джерелом багатьох напрямів архітектурної діяльності. До компенсаторної функції належить рекреаційна функція простору, спрямована на відпочинок і відновлення. Парки, сади, пляжі – будь-які місця, де можна припинити діяльність та пересування (хіба що безцільним прогулянковим кроком), є можливість відчути фізичний комфорт,

є хоча б мінімальна естетична складова та елементи живої природи. На звичайній вулиці таку функцію можуть виконувати лавки, парклети. Для задоволення даної функції створювалися і продовжують активно створюватися бельведери, ротонди та альтанки, пейзажі, алеї та багато інших різнопланових і різнорівневих об'єктів як місця роздумів, набуття рівноваги в емоціях і настроях.

#### **4.4.2. Емоційно-естетичний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Інтегруюча (що об'єднує) функція.**

Інтегруюча (об'єднуюча) функція візуального комфорту освітлення дозволяє створювати у сприйнятті людини відчуття гармонійності, цілісності та причетності до навколишнього середовища.

Роль інтегруючої функції у формуванні генеральної ідеї майстерпланів міського освітлення виділено у всіх розглянутих у дослідженні роботах. Цілісність образу міста, його гармонійність і креативність стали надзавданням всіх стратегій розвитку міст, що створювалися за останні десятиліття, та їх освітлення. Місто має бути брандом, творчим, емоційно насиченим яскравим, але без дисонансів та несмаку. Бути цілісним, але не одноманітним, яскравим, але не кічем, цікавим, але не перевантаженим зайвою інформацією. Ця функція є розумним обмежувачем жадібності інвесторів та бажанням бізнесу виділитися серед своїх конкурентів. Обмеження застосування та яскравості світлової реклами, освітленості вітрин та комерційної нерухомості відносяться саме до цієї функції.

Функції мистецтва змінюються в часі, наприклад: у Середні віки найбільший розвиток отримує релігійне мистецтво, що втішає (наприклад, компенсаторна функція в оформленні храмів: люди гідніші тебе зазнають біди гірші, ніж ті, що випали на твою частку); на початку минулого століття домінує гедоністична (срібний вік, імажиністи), яка з розвитком революційного руху стрибкоподібно перейшла в інтегруючу (архітектура соціального експерименту в СРСР); у наші дні в архітектурі активно розвивається інтегруючий напрямок, проте на відміну від минулої, соціальної «хвилі», з ухилом в інтеграцію з живою природою.

Звідси відбувається виділення такої найважливішої складової інтегруючої функції, як функція соціалізації. Розвиток суспільних просторів багато в чому орієнтується на розвиток саме цього напрямку. Також, як згадувалося вище, на інтегруючу функцію (і у складі її функцію соціалізації) покладається відповідальність за активацію міських центрів у нічний час.

#### **4.4.3. Емоційно-естетичний рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Гедоністична функція.**

Теорії «Естетичного гедонізму» присвячено безліч робіт у тому числі критичного характеру [254], [255], [256], [257] та інші. Гедонізм — це думка, згідно з якою задоволення — це емоційне переживання, що має кінцеву чи непохідну цінність: інші речі цінні лише тією мірою, якою вони справляють задоволення. У цьому контексті задоволення може бути вузько зрозуміло як приємне відчуття або функціонально як психологічна реакція, яка посилює схильність суб'єкта до виконання дії, що викликає позитивну емоційну реакцію. Наприклад - паркові бельведери будуються в таких місцях чий краєвид примушує відвідувача знов і знов їх відвідувати, щоб відчувти естетичне задоволення від пейзажу, що відкривається.

Для цього дослідження дуже цікавим є те що, що критика естетичного гедонізму вказують на протиріччя теорії об'єктивізму. Якщо залишити теорію в такому простому вигляді, то виходить, що найкращими витворами мистецтва є блискучі та поверхневі твори, які не містять нічого складного чи неясного. Таким чином, з гедоністичної точки зору «Король Лір» через труднощі розуміння Шекспіра багатьма людьми міг би опинитися далеко позаду «Енеїди» Котляревського. Так само «Меса сі мінор» Баха має поступитися «Несе Галя воду». Дане зауваження є вагомим підтвердженням об'єктивності підходу даного дослідження, що базується на поділі рівнів сприйняття, описаному вище. Для емоційно-естетичного рівня гедоністична функція є сильним чинником емоційного сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Реакції вищого по-

рядку вже відносяться до образно-художнього рівня і на ньому відбувається розподіл творів мистецтва за глибиною їх наповнення. На найвищому рівні сприйняття Бах і Шекспір займають їхнє справжнє місце в скарбниці світової культури.

#### **4.5. Критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на образно-художньому рівні сприйняття.**

Поряд з психофізіологічним та емоційно-естетичним рівнем сприйняття архітектурне середовище має також образно-художній зміст, який, можливо, більш опосередковано, але все ж таки впливає на його візуальний комфорт. Інформативність цього рівня семантична, змістовна. Проблема змістовності, образно-символічної функції твору архітектури є однією із найскладніших.

В теорії архітектури цей рівень розробляється у таких розділах як культурологія, семіотика архітектури. Особливу увагу до проблеми "змісту" архітектури ми знаходимо в роботах з аналізу художнього тексту, проведених Ю. Лотманом [258].

Важливою особливістю образно-художнього рівня сприйняття є оцінка «змісту» об'єкту, що сприймається. На цьому рівні відбувається декодування візуальної інформації - заключний етап процесу сприйняття, який в основному полягає в перекладі знаків, що сприймаються, в ті одиниці внутрішньої мови, які безпосередньо пов'язані з «уявою» і «мисленням». Для кожного історичного періоду ці норми залишаються постійними, але з плином часу змінюються. Вони залежить від епохи, етнопсихологічних особливостей людини та інших чинників. Все це в свою чергу знаходить відображення у стилях та напрямках архітектури та мистецтва.

Тут формується образ впізнавання. Професор Янковська [259] пропонує наступні чинники, що впливають на роботу семіотичного механізму образу впізнавання: структура природної мови, ціннісні системи соціальних груп, композиційно-типологічні особливості об'єкта. На цьому рівні сприйняття формується образ інтерпретації - пласт переживань, що пов'язані з наданням архітектурному

об'єкту змісту. Функція способу інтерпретації – культурна пам'ять. Образ інтерпретації вторинний по відношенню до розглянутих вище образів орієнтації та образів впізнавання, він більшою мірою стосується гуманітарної сфери. Чинники, які впливають на роботу семіотичних механізмів образу інтерпретації – стилістичні, асоціативні, історичні властивості архітектурного об'єкта.

У цьому «історичному сприйнятті» мова архітектури складається із знаків, чия форма може змінюватись, а значення допускає інтерпретації, які залежать від сприймаючого індивіда, особливостей його особистості та налаштованості на сприйняття. Знаки в даному випадку можуть пов'язуватися з варіантами значення, що відрізняються для різних соціальних груп, і навіть наділятися новими значеннями, що з розвитком культури.

Серед методів аналізу образно-художнього рівня сприйняття архітектурного середовища можна назвати архітектурну семіотику, і навіть культурологічний підхід. Застосування семіотичних підходів у дослідженні образно-художніх параметрів архітектурного середовища обумовлено комунікативно-інформаційною сутністю архітектури.

Складність дослідження інформативності образно-художнього рівня сприйняття полягає в наступному: у складних системах, якою є архітектура, рівень їх розвитку та ступінь організації не можуть бути зрозумілі через ступінь та міру різноманітності складових їх елементів. Відображувальні процеси в складних системах не можна описати теоретико-інформаційною мовою як процес передачі розмаїття та формування відповідності розмаїття системи, що відбивається і що відображує. Це зумовлено тим, що системи не можна однозначно уявити як певну сукупність щодо постійних елементів та станів.

Аналізуючи з цієї позиції інформативність образно-художнього рівня, можна сказати, що мова архітектури характеризує прагнення певної норми, канону поряд з відхиленнями від цієї норми. Якщо ці відхилення стають дуже частими, вони утворюють нову норму. Норма визначається передбачуваністю того чи іншого явища. В архітектурі діалектична взаємодія нормативного та нестандарт-

ного визначає динаміку її розвитку. Тому семантичну інформативність архітектурного середовища можна описувати з погляду таких понять, як інформативність нового, революційного та традиційного, пов'язаного з орієнтацією на певні канони та норми, що утворилися в ту чи іншу епоху. Завдяки цьому, архітектурне середовище завжди перебуває у стані динаміки, перебудови, напруги. Разом з цим - це єдина естетична реальність, явища якої співіснують у ній і природно сприймаються.

Візуально-екологічний комфорт образно-художнього рівня сприйняття архітектурного середовища сьогодні має складне та неоднозначне визначення. Сучасна архітектурна творчість прагне збільшення інформаційних можливостей. Динаміка цього процесу призвела до особливого стану «нестійкості» та «багатокодовості» архітектурної «мови». При такому різноманітті семантичних конфліктів система може або деградувати, або знайти риси гнучкості, пристосованості до зовнішніх, мінливих умов, і тоді вона матиме шанс на відновлення, перехід в інший стан.

При цьому необхідно враховувати, що можливість нести інформацію прямо пропорційна до кількості структурних альтернатив. Система дозволів значима лише і натомість заборон і передбачає пам'ять про них. Головний зміст закону гармонії у архітектурі - це розробка теми варіацій і натомість певних інваріантів. Інваріантні схеми пов'язані у свідомості архітектора з геометрією порядку, а варіації, відхилення від регламентованих обмежень - з оригінальністю, індивідуальністю архітектурного малюнка.

Складність застосування такого підходу на сучасному етапі розвитку архітектури полягає в тому, що сьогодні відбувається прорив до інформаційного суспільства, яке генерує та культивує різноманіття. Змінюється характер, ритми, темп розвитку, змінюються типи архітектури та стратегії її проектування. Інноваційні архітектурні об'єкти приймають образ складних структур та символічних трансформацій, що є ієрархією форм та значень нового рівня. Ці структури піддають сумніву стандартні уявлення про впорядкованість, композиційну єдність і звичну образну складову.



#### **4.5.1. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Культурна функція.**

Взаємозв'язок культурного та архітектурного просторів є об'єктом дослідження багатьох культурологів та архітекторів світу. Культурна дифузія, як її охарактеризував Лео Фробеніус [260] являє собою поширення та закріплення культурних елементів, таких як ідеї, стилі, релігії, технології, мови в межах однієї культури або їх передача від однієї культури до іншої. Вивченням впливу навколишнього середовища на культурний простір займався Л. Н. Гумільов, який простежив залежність між параметрами простору та ментальними настановами народів [261].

На думку А.Я. Флієра [262] культурний простір — це надприродне створення, що виникає на певній території та існує завдяки комунікації між членами одного колективу, вільної діяльності суб'єктів, пов'язаної з осмисленням та наданням цінності своєму оточенню, тобто спосіб життєдіяльності суспільства, виражений у текстах культури, як вербальних, так і матеріальних. У цьому ключі архітектура є яскравим носієм ідеології культурного простору соціуму. Саме цей феномен є одним із значних стимулів розвитку туризму – спроба особистості «зануритися» в простір іншої культури, просякнути ним і тим самим розширити своє еґо.

На думку Кагана «Рівень розвитку будівельної техніки зумовлює лише можливість вираження тих чи інших просторових уявлень, самі ж ці уявлення народжуються в суспільній свідомості, мають соціально-психологічну природу і випливають із практичного, що змінюється досвіду людей» [263]. Це означає, що архітектура дотримується законів сприйняття та закріпленого у суспільній свідомості певного ставлення до світу. Архітектуру можна розглядати як результат втілення універсальної моделі ідеального світу уявлень, яка відбивається і переноситься на різні будівлі. Таким чином, «архітектура складається не лише з ар-

хітектури: архітектурні конструкції знаходяться відповідно до семіотики позаархітектурного ряду — ритуальної, побутової, релігійної, міфологічної, — усієї суми культурного символізму» [258].

Г. Ревзін стверджує, що на відміну від інших видів мистецтва архітектура має справу з чистим простором, організованим відповідно до вкладеної до неї семіотичної, знакової реальності. Більше того, до розвитку епохи глобалізації архітектура завжди належала до конкретного культурного простору. [264].

Сама структура архітектурного простору допомагає індивіду адаптуватися до соціуму, а іноді й нав'язує певні соціальні статуси, змушуючи відвідувачів грати певні соціальні ролі. Відповідаючи запитам соціуму, архітектура транслює на оточуючих своє функціональне призначення, пов'язане з типами комунікативних практик та процесів соціальної діяльності. Як яскраві приклади можна навести площу св. Петра у Римі, Карлів міст у Празі, Заборонене місто у Пекіні, Алею сфінксів у Луксорі, Замок Нойшванштайн, Мон-Сен-Мішель та Святогірська лавра. Подібних просторів на планеті тисячі і всі вони, без винятку володіють найвищим потенціалом ретрансляторів культурних цінностей соціальної групи, що їх створила.

Архітектура охоплює життя безлічі поколінь, вона несе у собі не тільки ціннісні доміанти конкретного часу, але й формує майбутні імперативи [265]. Підсумовуючи, можна сказати, що зв'язок між культурною функцією візуального комфорту та архітектурою розвивається в часі і знаходить своє вираження у фіксації уявлень про становище людини у світі, ціннісних доміантах, ієрархії стосунків та типах поведінки в суспільстві. Засобами архітектури культурний простір транслює назовні ці уявлення. При цьому архітектура в процесі тривалої історії існування вбирає семантичні уявлення різних епох і є засобом культурної комунікації між різними поколіннями, виконуючи функцію історичної пам'яті (далі за текстом), і навіть виховання, диктуючи своєю просторовою організацією вказані суспільством правила поведінки.

#### **4.5.2. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Функція соціальної пам'яті.**

Оскільки термін «пам'ять» стосується досить абстрактного поняття, його дуже важко визначити чи описати. Мікаела Капуто вважає, що «пам'ять відноситься до процесів, які використовуються для отримання, зберігання, збереження та подальшого вилучення інформації» [266]. Однак подальші дослідження на цю тему показують, що про неї можна сказати набагато більше. Людська пам'ять дозволяє кодувати, зберігати, перетворювати і відновлювати пережитий досвід і знання, що передаються. Це може стосуватися набору психологічних функцій, за допомогою яких люди можуть оновлювати минулі враження чи інформацію. З цього погляду вивчення пам'яті є частиною когнітивної психології, нейрофізіології, біології. Пам'ять є предметом аналізу соціології, історії, антропології, філософії та комунікативних досліджень. Більшість експертів наголошують, що пам'ять не може бути точним і досконалим відображенням минулого: це лише його слід чи відображення. [267], [268]. Вивчення соціальної (колективної) пам'яті знаходиться на перетині двох світів, де люди та соціальний контекст, в якому вони живуть, стикаються, щоб сформувати ансамбль уявлень та спогадів, що поділяються групою. Професор Хальбвакс стверджував, що зі зміною поколінь саме загальні переконання груп та їхній колективний досвід формують значення індивідуальних спогадів, а не навпаки [269].

Стосовно архітектури соціальна пам'ять суспільства виконує безліч функцій: зберігає та передає знання про минуле; передає культурний контекст характерний зрізу часу, у якому створювалося архітектурне простір; задає моделі поведінки, що мають важливе значення з погляду позиції групи; фіксує групові цінності, що є важливими для збереження; зберігає інформацію про реальну чи міфічну (легендарну) історію соціальної групи; є фактором підтримки групової ідентичності; є фактором ретрансляції відносин між верствами суспільства; ретранслює ідеологічні мотиви, характерні для зрізу часу створення архітектурних об'

ектів/ансамблів; часто є засобом легітимації влади; в окремих випадках є фактором проектування майбутнього, шляхом формування сценаріїв розвитку соціальних груп (наприклад «Фаланстери» Фурьє [270.]).

Чимало з перерахованих функцій реалізуються несвідомо у розвитку архітектурної середовища міст. Однак, слід зазначити, що також існує безліч прикладів свідомого застосування різними соціальними силами тих чи інших прийомів з вищенаведеного списку. У такий спосіб ми можемо спостерігати інструменталізацію соціальної пам'яті [271].

Соціальна пам'ять, закладена в архітектурних просторах, різноманітна у своїх проявах та змісті: на локальному рівні (наприклад, 700-річний дуб Григорія Сковороди у селі Сковородинівка Харківської області), загальноміському (фонтан «Дзеркальний струмінь» у Харкові) та національному (Києво печерська лавра)).

У процесах проектування освітлення відкритих громадських просторів архітектор завжди стикається з випадками конкретної соціальної пам'яті. Природно, що ці, як і будь-які інші явища, які мають відбиток суб'єктивної думки, можна оцінювати по-різному. Переважно, у таких оцінках, слід враховувати наступні критерії:

- перспективу та ретроспективу збереження соціальної пам'яті;
- ступінь адекватності та достовірності пам'ятних подій, відбитих у соціальній пам'яті;
- ступінь інтегрованості змісту соціальної пам'яті у суспільну свідомість;
- просторовий фактор (локальний / міський / національний / світовий);
- позитивність / негативність вмісту соціальної пам'яті щодо її носіїв, а також до сусідніх чи інших соціальних груп [272]).

Природно, кожен із цих критеріїв окремо, мабуть, не рівнозначний у соціальній оцінці; крім того, їх вага залежить, ймовірно, від різних історичних обставин, потреб цієї соціальної пам'яті, позиції групи і т.д. Іноді важливіше буває тривалість соціальної пам'яті, інколи - ступінь її вірності, а часом - ступінь її присутності у свідомості групи. Різна також ступінь важливості історичних фактів

чи політичних подій, і це відмінність залежить від багатьох чинників. Наприклад, українців більше хвилює те, що відбувається в Україні, і набагато менше, ніж живе Південна Америка.

Минуле, як першоджерело соціальної пам'яті, одне із найскладніших компонентів. Ще складнішим є аналіз варіантів його впливу на майбутнє. Минуле і майбутнє перетинаючись у теперішньому, впливають на сприйняття соціуму, але не відомі ні механізми, ні чіткі наслідки цих впливів. Сильним прикладом за ступенем емоційного впливу можна вважати перетворення храмів на склади за часів радянської влади та подальше відновлення їхньої релігійної функції з набуттям Україною незалежності. Особливо показовою є доля Святогірської лаври. 1922 року монастир було ліквідовано, а на його місці утворено Будинок відпочинку для трудящих Донбасу. Краса і сакральність місця, навіть у такому опоганеному стані, все одно продовжувала вражати приїжджих. Починаючи з 1995 р. монастир поступово відновлюється і сьогодні є перлиною слобожанської архітектури.

Систематизуючи найважливіші особливості соціальної пам'яті, розглядаючи її через призму об'єкта дослідження, можна виділити такі архітектурні аспекти: - меморіали та пам'ятні знаки; зв'язок із видатною особистістю; зв'язок із визначною подією; зв'язок з видатним літературним твором.

#### **4.5.3. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Пізнавальна функція.**

Пізнавальна функція відкритих громадських просторів є однією із найважливіших аспектів розвитку міст. З певною часткою умовності цю функцію можна зарахувати до категорії інформаційних потреб людини. Термін інформаційна потреба часто розуміється як бажання людини або групи знайти та отримати інформацію для задоволення свідомої чи несвідомої потреби.

Концепцію інформаційних потреб було запроваджено американським інформаційним журналістом Робертом С. Тейлором у його статті 1962 року «Процес постановки питань», опублікованій у журналі *American Documentation* (пе-

реименованом в Журнал Американского общества информационных наук и технологий ) [273]. У цій статті Тейлор спробував описати, як дослідник на свідомому чи несвідомому рівні отримує відповідь із навколишнього середовища. Незважаючи на зайву умовність підходу, обраного автором дослідження він вельми детально описує сутність пізнавальної функції відкритих публічних просторів що надає дуже цікавий ракурс оцінки, їх штучного освітлення.

Концепцію Тейлора можна подати у вигляді чотирьох рівнів інформаційної потреби: підсвідома, свідомо неоформлена, свідомо оформлена, чіткий запит [274].

- Підсвідома потреба інформації. Цей аспект добре підтверджується роботами Фоменко О.О., у яких дана потреба описана як базова, що забезпечує психічну діяльність людини. В архітектурі вона виражається надмірною інформативністю композиції та багатством художнього оформлення фасадів будівель. Роль штучного освітлення відкритих громадських просторів на цьому рівні зводиться до виразності та підкреслення пластичних показників архітектурного середовища.

- Свідомо неоформлена. Найчастіше цей рівень потреби характеризується відчутною тягою реципієнта до повторного переживання деяких емоцій і думок, що він вже переживав. Подібні відчуття змушують людину повторювати ті дії, які в її уявленні передували очікуваним відчуттям. З цієї причини можна з упевненістю стверджувати, що цей рівень потреби в інформації є потужним стимулом короткострокових відвідувань мешканцями міст довколишніх інформаційно насичених просторів. В архітектурі до просторів, що стимулюють рівень свідомої неоформленої потреби інформації відносяться такі об'єкти громадських просторів як: історичні центри міст, пішохідні зони, алеї, відкриті майданчики ресторанів, бульвари тощо. Вимоги до освітлення такі самі, як і на попередньому рівні.

- Свідомо оформлена. На цьому рівні людина має вже сформований запит на отримання певного типу інформації. Щодо архітектури цей рівень можна вважати основним джерелом міського туризму, зокрема, відповідно до класифікації,

запропонованої Л.Б. Нюренбергер до виду культурно-пізнавального туризму, метою якого є «Збагачення новими знаннями, культурою, історією» [275].

- Чіткий запит. Цей рівень характеризується повним усвідомленням реципієнта в необхідності отримання конкретної інформації. Чудовим прикладом роботи цього рівня потреби у інформації стосовно архітектури може слугувати «Ефект Більбао». Музей Гуггенхайма спроектований Френком Гері в 1997 році, прославив невелике місто Більбао, вивівши його на новий рівень міжнародної популярності. Після деіндустріалізації місто, яке раніше було діловим і промисловим центром регіону, почало швидко втрачати свій блиск. Музей став своєрідним економічним лікарським засобом, який на той час сильно потребував Більбао. Доходи міста від туризму швидко допомогли окупити великі витрати музею: 100 мільйонів доларів на проектування та будівництво, субсидії на річний бюджет у 12 мільйонів доларів, 50 мільйонів доларів на фонд придбань та 20 мільйонів доларів Гуггенхайму за бренд, кураторські послуги та використання частин його колекції. За перші три роки музей приніс місту близько 500 мільйонів доларів економічної діяльності та 100 мільйонів доларів податків [276]. Стосовно освітлення публічних просторів до цього рівня потреби в інформації можна віднести вельми популярні в даний час світлові шоу та вистави головним «актором» яких є архітектура.

#### **4.5.4. Образно-художній рівень сприйняття освітлення відкритих громадських просторів. Етична функція.**

Проблема етики нічного освітлення стосується основного припущення про негативний вплив на людину та довкілля штучного світла. Етичну функцію віднесено до вищого, образно-художнього рівня сприйняття з тієї причини, що в її основі лежать тонкі грані особистісних та колективних відносин до освітленості публічних просторів. На фізіологічному рівні етика світла (засліплення, проникаюче світло, відблиски, мерехтіння тощо) успішно регулюються нормативно.

Набагато складніше регулювання таких питань як: збереження темного неба [277]; світлова реклама; освітлення вітрин магазинів та приватних домоволодінь; дотримання інтересів усіх учасників нічного освітлення тощо. Звідси і виникає така складна тема етичні відносини всередині міської громади, коли кожен повинен поступатися особистими амбіціями та інтересами на користь загальної гармонії світла.

Порушуючи цю проблему, слід зазначити, що інтереси міської громади часто суперечать самі собі. Наприклад, практично в усіх майстер-планах освітлення, проаналізованих у третьому розділі, особливо вказується на необхідність активації ділової активності центрів міст у вечірній час. Ця вимога є логічною і дуже обґрунтованою. У той самий час поза межами економічних інтересів лежить естетика нічного неба, і дуже сильний вплив світлового забруднення міст на екологію. Дане зауваження є настільки логічним, що практично не вимагає розшифрування. До того ж, деякі з цих аспектів ретельно описані в першому розділі. [278].

#### **4.6. Концепція покрокового формування візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів.**

При аналізі проблем формування візуального комфорту штучного освітлення слід особливо зазначити специфіку даного напрямку архітектурної діяльності. В процесі розробки освітлення публічних просторів архітектор не створює нові об'єми, а працює з існуючими, розробляючи світло-кольорову композицію, «граючись» з насиченістю, світлотою, кольором, контрастністю та іншими характеристиками світлових потоків.

Майстерплани освітлення є програмними документами, що намагаються впорядкувати та оптимізувати діяльність всіх учасників процесу освітлення міста. Вони завдають загальний напрямок діяльності дизайнерів та архітекторів, формулюють загальну політику міста, щодо нічного освітлення, та регламенту-



ють більшість робочих моментів. Це означає, що кожний розробник додає в карту загального освітлення публічного простору нові джерела світла, керуючись загальними вимогами програмного документу. При цьому формування візуального комфорту освітлення переважно спирається на смакові уподобання майстрів. Частково це оправдано. Але потенційно може призвести до неоправданих витрат та світло-кольорового хаосу. Про виявлену проблему вже згадувалось у першому розділі дослідження.

Як вказувалось в попередніх розділах дослідження, майстерплани освітлення за останні десятиріччя стали суттєвою складовою майстерпланів розвитку сучасних міст. Але результати попередніх розділів переконливо доказують, що в області керування параметрами візуального комфорту освітлення ще не напрацьовано достатньо практичного та теоретичного досвіду. Недостатня розробленість методологічної бази починає помітно стримувати досягнення цілей, задекларованих в більшості майстерпланів, що було проаналізовано. Серед означених цілей, практично однакових для всіх планів, можна виділити такі: підвищення бренду міста, активація центрів в вечірній період, привабливість публічних просторів для прогулянок, патріотичне ставлення до міста та деякі інші.

Як рефлексія на виявлену проблему результатом даного дослідження стало створення концепції циклів формування візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів з використанням інструментарію геоінформаційних систем.

Як вказувалось в пп. 4.3-4.5 даного дослідження кожна з дев'яти функцій візуального комфорту має характерні для неї вимоги щодо освітлення архітектурного середовища та критерії їх оцінювання. Завдяки цьому в дослідженні вперше пропонується використання функцій візуального комфорту як науково обґрунтованої бази для створення ієрархічної послідовності накладання шарів GIS. Також в дослідженні вперше пропонується три цикли – етапи створення карти освітлення відкритих публічних просторів. Перший цикл – формування освітлення; другий – регулювання параметрів освітлення, третій – корегування отриманих результатів. Докладніше про цикли далі за текстом.

Концепція циклів формування візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів відображена в моделі (Рис. 4.35), яка виглядає як спіраль що складається з трьох витків що розходяться від центру до периферії. Кожному витку відповідає цикл формування світло-кольорового профілю освітлення відкритих громадських просторів. Цикли складаються з дев'яти етапів, відповідних функціям візуального комфорту.

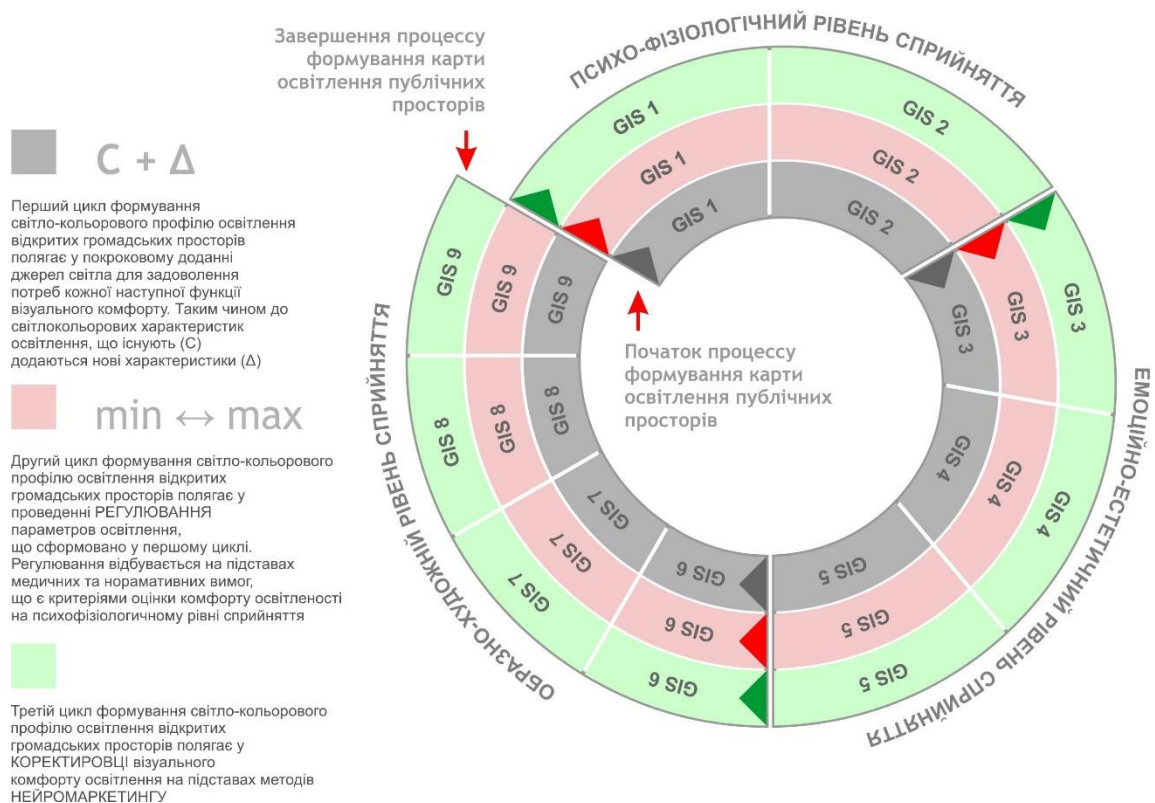


Рис. 4.35. Модель формування візуального комфорту штучного освітлення публічних просторів

Перший цикл – «Формування карти освітлення», полягає у покроковому доданні джерел світла для задоволення потреб кожної з функцій візуального комфорту. В дослідженні розроблено ієрархічну послідовність накладання шарів GIS від першого шару - GIS 1 (Адаптивна функція візуального комфорту) до GIS 9 (Етичні норми освітлення). Всім шарам відповідають набори елементів архітектурного середовища, які треба освітити. Нагадаємо, що на адаптивній функції

це елементи які відповідають за орієнтацію людини в просторі: шляхи та маршрути; орієнтири; краї – межі між двома освітлюваними областями тощо. Опис шарів GIS надано на початку даного розділу. Таким чином формується континуум джерел світла, що задовольняють потребам адаптивної функції. Кожна наступна функція (шар GIS  $n+1$ ) додають свої джерела світла, світло-кольорові параметри яких накладаються на попередні шари геоінформаційної системи. До світлокольорових характеристик освітлення, що існують (С) додаються нові характеристики ( $\Delta$ ), що відображено в таблицях 4.2.1 – 4.13.

Перший цикл формування загальної карти освітлення публічних просторів практично є ескізним етапом проектування, на якому відбувається первинний набір джерел освітлення. Тут слід особо зазначити, що цей набір джерел освітлення відбувається не у вигляді «включення нових ламп», а у відповідності до індивідуальних проектів освітлення всіх елементів відкритих публічних просторів. Для пояснення даного підходу можна привести таку, послідовність:

Шар GIS 1. Адаптивна функція – допомагає людині орієнтуватися у навколишньому середовищі. На цьому шарі першими додаються проекти освітлення вулиць, перехрестків, фіксуються основні орієнтири.

Шар GIS 2. Аксиологічна функція – допомагає людині вибрати собі ті чи інші фрагменти архітектурного середовища. Цей рівень зверху шара 1 накладає проекти освітлення шлюзів, домінант, точок інтенсивної активності та інше.

Шар GIS 3. Компенсаторна функція пропонується як перший рівень обмеження агресивності світла. На цьому шарі відображені елементи архітектурного середовища, які допомагають людині досягати емоційної рівноваги. До таких елементів відносяться локальні простори - зони відпочинку, вуличні кафе, набережні, алеї, тощо. Як відомо – яскраве, кольорово насичене світло руйнує компенсаторні функції візуального комфорту.

Шар GIS 4. Інтегруюча функція – створює в сприйнятті людини відчуття гармонійності, цілісності та причетності до навколишнього середовища. На цьому рівні додаються проекти освітлення перспектив, просторів комплекси за будови за єдиним мистецьким планом, майданів, площ та інше.

Шар GIS 5. Гедоністична – формує почуття естетичного задоволення від споглядання навколишнього, зокрема й архітектурного середовища. На цьому рівні фіксуються міські краєвиди, пейзажи, архітектурні ансамблі як витвори архітектурного мистецтва. В своїй сукупності шари 1-5 створюють світло-кольорову основу для формування карт освітлення семантично насичених об'єктів образно-художнього рівня.

Шар GIS 6. Культурна функція – формування свідомості та смакових переваг соціуму, до об'єктів якої відносяться: релігійні, освітні та громадські центри.

Шар GIS 7. Соціальної пам'яті - формування візуальних акцентів, що виділяють історично значущі об'єкти архітектурної середовища, серед яких: меморіали та пам'ятні знаки, архітектурні об'єкти що мають зв'язок із видатною особистістю або подією.

Шар GIS 8. Пізнавальна – мінлива, постійно оновлювана тканина суспільних просторів. Є потужним стимулом розвитку туризму та бренду міста. До цього рівня відносяться локації свят, музейні та торгово-розважальні комплекси, відкриті майданчики та мости, туристичні маршрути, історичні центри міст, тощо.

Шар GIS 9. Етична – формує етичні норми освітленості. Етична функція є фінальним модулем формування параметрів освітлення та контролю за його візуальним комфортом. В першому розділі багато уваги приділялося етиці освітлення. Тут є декілька важливих, наступних моментів:

- перший полягає в тому, що такі елементи міського середовища як вітрини магазинів, торговельні майданчики, рекламні панелі, сітілайти та деякі інші елементи намагаються всіляко виділитись на загальному фоні освітлення. Це явище полягає у самій природі рекламних інформаційних елементів середовища. Часто вимоги замовників їх освітлення далеко виходять за межі естетики, художньої композиції та, навіть, здорового глузду;

- другий момент пов'язано з намаганнями учасників нічного освітлення підвищити параметри безпеки своїх об'єктів, таких як зони, що особливо охороняються, будівельних майданчиків, автостоянок тощо;

- третій момент відноситься до намагань власників житла виділити своє майно серед інших.

До списку об'єктів що регламентуються шарами 1-8 не попадають багато опцій, які потенційно здатні зруйнувати всю карту майстерпланів освітлення. Саме за цієї причини створено рівень 9 – етика освітлення, яка саме й регламентує роботу деяких недобросовісних власників нерухомості.

Другий цикл формування світло-кольорового профілю освітлення відкритих громадських просторів полягає у проведенні регулювання параметрів освітлення, що сформовано у першому циклі. Треба особливо відзначити, що другий та третій цикли аналізують параметри освітлення всіх дев'яти шарів разом. Регулювання відбувається на підставах медичних та нормативних вимог, що здебільшого є критеріями оцінки комфорту освітленості на психофізіологічному рівні сприйняття. Цей цикл регламентується такими межами комфортного сприйняття освітленості як *min* та *max* показники двох базових параметрів: Кольору світла (насиченість, світлота, кольорова температура, кольоровий тон) та Світла (світловий потік, яскравість, освітленість, контрастність). Фактично на цьому циклі регулювання майстерплану загальна карта освітлення стає блідою, якби жухне. Це очікуваний результат. Завдяки цьому циклу вирішуються більшість конфліктів та невдалих перетинань світло-кольорових потоків.

Третій цикл формування світло-кольорового профілю освітлення відкритих громадських просторів полягає у коректировці візуального комфорту освітлення на підставах методів нейромаркетингу. Особливою рисою даного циклу є те, що корегування освітленості публічних просторів відбувається на підставах емоційно-естетичних критеріїв оцінки візуальних якостей оточуючого середовища. На другому циклі регулювання параметрів освітлення відбувалося на підставах психофізіологічних критеріїв оцінки.

Образно-художні критерії оцінювання зводяться до специфічних вимог суспільної свідомості та виявляються простим анкетуванням. Саме за цієї причини «Wow Factor», на який так наполегливо орієнтовані практично всі майстерплани

освітлення можна спробувати досягнути саме на рівні емоцій. Саме за цієї причини в якості інструментарію аналізу освітленості на третьому циклі обрано методи нейромаркетингу. Це відгалуження нейробиології накопичило дуже багатий практичний матеріал з аналізу емоційно-естетичних реакцій людей на видиме оточення. Точність та швидкість обробки даних спонукають нас розглядати методи даної парадигми як такі, що мають величезний науково-практичний потенціал. Очікуваним результатом використання даної інновації є суттєве підвищення візуальних якостей освітлення публічних просторів.

#### **4.7. Нейромаркетинг як інструментарій емоційно-естетичних властивостей штучного освітлення відкритих публічних просторів.**

На емоційно-естетичному рівні відбувається формування образу інтуїції – шару переживань архітектурного об'єкта, що визначається взаємодією свідомого та несвідомого рівнів перебігу процесу мислення. Основними факторами, що впливають на роботу семіотичних механізмів образу інтуїції, є сенсорна та емоційна чутливість людини [259]. Автором у якості одного з методів аналізу цього рівня сприйняття запропоновано використовувати технології нейромаркетингу, як практичного відгалуження нейробиології [169].

Лауреат Нобелівської премії Френсіс Крик назвав разючою гіпотезою ідею про те, що всі людські почуття, думки і дії — навіть сама свідомість — лише продукти нейронної активності мозку. [279]. Усвідомлення науковою громадськістю цього факту стало основою розвитку нової галузі знання про людину — нейробиології. Сьогодні нейробиологія є однією з найцікавіших галузей біології, що швидко розвивається. Її досягнення в вивченні природи молекулярних механізмів функціонування мозку та поведінки є базою для багатьох напрямків досліджень у галузі медицини, біотехнології та теорії пізнання.

Інновації нейробиології дозволяють заміряти активність мозку, фіксувати саккади очей, сплески та падіння уваги реципієнта на аудіо-візуальний ряд, заміряти зміни ритму життєдіяльності, під впливом емоцій та багато іншого. «Нейромаркетинг» можна охарактеризувати як: комерційно орієнтований напрямок

досліджень заснований на виявленні емоційних реакцій людей на рекламу, бренд та заходи щодо активації інтересу покупців до торгових продуктів що просуваються на ринок.

Інтерес до споживчої нейробіології різко зріс у середині 2000-х років, коли дослідники бізнес-шкіл почали демонструвати, що реклама, брендинг та інші маркетингові тактики можуть мати відчутний вплив на мозок. Парадигма нейромаркетингу застосовуються для того, щоб передбачити поведінку споживачів під час прийняття рішень. Це дозволяє отримувати дані, що мають високий ступінь достовірності про мотиви, переваги та процеси прийняття рішень клієнтів. Вони також використовують ці дослідження, щоб передбачити, як працюватиме конкретний продукт, послуга чи маркетингова кампанія.

В оцінці таких складних матерій, як емоційні переживання інструментарій нейробіології може зменшити невизначеність та неточність даних, які традиційно заважають спробам архітекторів зрозуміти «емоційну» поведінку користувачів. Так звана споживча нейробіологія (іноді нейромаркетинг) донедавна вважалася екстравагантною «кордонною наукою». За останні п'ять років нею було скоєно настільки стрімкий стрибок розвитку, підкріплений кількома новаторськими дослідженнями, що сьогодні можна стверджувати високу практичну цінність даних методів для архітекторів. Для даного дослідження важливим є той факт, що нейромаркетинг практично повністю підготував континуум технологій та методів виявлення емоційних реакцій людей на візуальні якості архітектурного середовища.

Методи нейромаркетингу застосовуються для того, щоб передбачити поведінку споживачів під час прийняття рішень. Часто дані нейромаркетингу використовують у спробах маніпулювати поведінкою споживачів. Маркетологи розробили вельми дієві механізми дослідження поведінкових реакцій цільових груп покупців. Розробили механізми об'єктивізації даних про емоційні реакції реципієнтів (покупців), формалізували і спростили інтерфейси виведення даних, що поєднують відеоряд з чітким таймінгом нейронних та інших фізіологічних сигналів. Це дозволяє отримувати дані, що мають високий ступінь достовірності про

мотиви, переваги та процеси прийняття рішень клієнтів. Вони також використовують ці дослідження, щоб передбачити, як працюватиме конкретний продукт, послуга чи маркетингова кампанія (Рис. 4.32).

У 2007 році група вчених з Університету Карнегі-Меллона, Стенфордського університету та Школи менеджменту Слоуна Массачусетського технологічного інституту використала функціональну магнітно-резонансну томографію (фМРТ) для вивчення того, що робить мозок людей, коли вони приймають рішення про покупку. Дослідники виявили, що, використовуючи візуалізацію мозку для спостереження за тим, які нейронні ланцюги загоряються або відключаються в процесі покупки, вони можуть передбачити, чи придбає людина продукт [280]

Розуміння того, які частини мозку відповідають за ті чи інші рішення, надало можливість маніпуляції з реципієнтом з метою вироблення у нього певних поведінкових патернів. [169], В. Фортунато. [281], Д. Аріелі [282].

Нейромаркетинг, як механізм дослідження емоційних реакцій мешканців на штучне освітлення публічних просторів має багато переваг, у тому числі такі:

Гранульоване розуміння. Нейромаркетинг забезпечує більш детальний погляд на людську поведінку, ніж традиційні дослідження, які оцінюють поведінку реципієнтів на емоціональному рівні з використанням таких методів як опитування та фокус-групи. Стратегії нейромаркетингу ретельно вивчають поведінку, переваги та уподобання людей. Вони використовують дані, які інакше не піддаються кількісній оцінці, щоб визначити, що відчуває людина чи як може відреагувати. Нейромаркетинг також може дати прогностичну карту поведінки відвідувачів громадських просторів.

Чесний відгук. Оскільки реципієнти не можуть брехати в контексті нейромаркетингу, ці методи дозволяють отримувати більш надійні дані. Просто запитавши людину, як вона ставиться до чогось, можна змінити її почуття. Нейромаркетинг оминає цю проблему, генеруючи об'єктивні результати, які не може дати традиційне опитування задоволеності мешканців.



Підсвідомі одкровення. Цей підхід може виявити проникнення у підсвідомість інформаційних посилів довкілля та короткі відповіді на них, які люди зазвичай не пам'ятають.

Отримані в результаті численних досліджень дані продемонстрували об'єктивність та високий потенціал цього напрямку. Невизначеність даних та велика розбіжність припущень традиційно перешкоджають спробам зрозуміти підсвідомі реакції людей, що перебувають у архітектурних просторах. Слід зазначити, що дані нейромаркетингу здатні пояснити одну з знакових таємниць архітектури – за якої причини існують такі архітектурні простори які на перший погляд відповідають всім естетичним канонам, але які мешканці можуть дуже не любити.

Інструменти нейромаркетингу.

Двома основними інструментами сканування мозку є фМРТ та ЕЕГ. ФМРТ (функціональна магнітно-резонансна томографія) використовує магнітні поля для відстеження змін кровотоку у мозку. ЕЕГ (електроенцефалограма) зчитує активність клітин мозку за допомогою датчиків, розміщених на шкірі голови суб'єкта; він може відслідковувати зміни в активності за частки секунди, але погано визначає, де саме відбувається активність, або вимірює її в глибоких областях підкоркових мозку [283]. ФМРТ може глибоко просканувати мозок, але вона громізка і відстежує активність лише протягом кількох секунд, що може пропустити швидкоплинні нейронні інциденти [284]. Більше того, апарати фМРТ у багато разів дорожчі, ніж обладнання для ЕЕГ.

Інструменти для вимірювання фізіологічних показників активності мозку, як правило, доступніші і простіші у використанні. Відстеження погляду може вимірювати увагу (через точки фіксації очей) та збудження (через розширення зіниці); кодування виразу обличчя (прочитання дрібних рухів м'язів обличчя) може вимірювати емоційні реакції; а частота серцевих скорочень, частота дихання та провідність шкіри вимірюють збудження [285].

На сьогодні найбільшою популярністю серед дослідників користуються такі п'ять інструментів нейромаркетингу: ЕЕГ - Electroencephalogram (електроенцефалограма) (Рис. 4.33 а). ЕТ - eye-tracking (відстеження погляду) (Рис. 4.33 б). FС - facial coding (кодування обличчя) (Рис. 4.34 а). GSR- galvanic skin response (шкірно-гальванічна реакція) (Рис. 4.34 б). IRT - Implicit Response Test (тест неявної відповіді).

Наведені дані дозволяють висунути гіпотезу про те, що сьогодні вже створено інструментарій для виявлення кількісних параметрів візуального комфорту на емоційно-естетичному рівні сприйняття.

Використання інструментарію нейромаркетингу в архітектурі дозволить корегувати параметри штучного освітлення таким чином, щоби створювати привабливі локалі та маршрути для цільових груп. Наприклад за рахунок циклів експериментів по виявленню емоційних відгуків на освітлення у людей старшого та молодшого віку скорегувати його таким чином, щоб розділити пішохідні трафіки за віковою ознакою. Причому самі реципієнти навіть не будуть усвідомлювати причини вибору свої пішохідних маршрутів. Сучасні інновації освітлення дозволяють дуже гнучко, в реальному часі змінювати параметри освітленості. Це, в свою чергу означає, що проектувальники отримують змогу змінювати в часі привабливість освітлення для різних соціальних груп за гендерною, віковою, освітньою та іншими ознаками.

За нашою думкою це дуже привабливий момент в проектуванні нічного освітлення, бо дозволяє значно розширити спектр сценаріїв ефективного використання публічних просторів.

### **Висновки по четвертому розділу.**

1. Вперше запропоновано термін: функція візуального комфорту як базового поняття на підставі якого будуються критерії оцінки візуального комфорту штучного освітлення відкритих публічних просторів. Розроблено каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища. Вперше

запропоновано розподіл функцій візуального комфорту за трьома рівнями сприйняття видимого середовища: психофізіологічним, емоційно-естетичним та образно-художнім.

2. Розроблено критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих публічних просторів на психофізіологічному рівні сприйняття. Для цього рівня сприйняття виділено дві функції візуального комфорту:

Адаптивна (перший шар) – допомагає людині орієнтуватися у доквіллі. До цієї функції віднесено критерії візуального комфорту засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: краї та межі; шляхи та маршрути; орієнтири, тощо;

Аксіологічна (другий шар) – допомагає людині вибрати собі ті чи інші фрагменти архітектурного середовища. До цієї функції віднесені критерії візуального комфорту, засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: Шлюзи; Домінанти; Вузли, тощо.

3. Розроблено критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих громадських просторів на емоційно-естетичному рівні сприйняття. Для цього рівня сприйняття виділено три функції візуального комфорту:

Компенсаторна (третій шар) – допомагає людині досягати емоційної рівноваги. До цієї функції віднесено критерії візуального комфорту, засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: двори, парки, алеї, курдонери, локальні простори (зони відпочинку, вуличні кафе тощо), тощо.

Інтегруюча (четвертий шар) – створює у сприйнятті людини відчуття гармонійності, цілісності та причетності до навколишнього середовища. До цієї функції віднесено критерії візуального комфорту, засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: перспективи, забудови за єдиним планом, площі, тощо

Гедоністична (п'ятий шар) – формує почуття естетичного задоволення від споглядання навколишнього, у тому числі й архітектурного середовища. До цієї

функції віднесено критерії візуального комфорту, засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: видові точки, пейзажі, архітектурні ансамблі тощо.

4. Розроблено критерії оцінки візуальних якостей штучного освітлення відкритих публічних просторів на образно-художньому рівні. Для цього рівня сприйняття виділено чотири функції візуального комфорту:

Культурна (шостий шар) – відповідає за формування культурно-стильових зразків особистості. До цієї функції віднесено критерії візуального комфорту засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: релігійні центри, освітні центри, адміністративні центри, громадські центри та тому подібне.

Соціальна пам'ять (сьомий шар) - формування візуальних акцентів, що виділяють історично значущі об'єкти архітектурної середовища. До цієї функції віднесено критерії візуального комфорту засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: меморіали та пам'ятні знаки; архітектурні об'єкти, що пов'язані з видатною особистістю; зв'язок із визначною подією; зв'язок із видатним літературним твором.

Пізнавальна (восьмий шар) – мінлива тканина суспільних просторів, що постійно оновлюється. Є потужним стимулом розвитку туризму та бренду міста. До цієї функції віднесено критерії візуального комфорту засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: локації свят; музейні комплекси; відкриті майданчики кафе та ресторанів; туристичні маршрути; історичні центри міст; мости та площі.

Етична (дев'ятий шар) – формує етичні норми освітленості. До цієї функції віднесені критерії візуального комфорту засновані на оцінці яскравості та колірної насиченості штучного освітлення наступних елементів архітектурного середовища: магазини, торгові майданчики, рекламні панелі, зони, що особливо охороняються.

5. Розроблено принципи ієрархічної побудови шарів геоінформаційних систем відповідно до функцій візуального комфорту штучного освітлення відкритих громадських просторів. Робота, що виконана в четвертому розділі дозволила вперше створити модель шарів GIS, які на принципово новому рівні дозволять аналізувати та проектувати візуально комфортне освітлення відкритих громадських просторів.

6. Виявлено високу потенційну цінність методів нейромаркетингу у оцінці емоційних реакцій реципієнтів на штучне освітлення громадських просторів.

Можливі преференції від запровадження нових методів оцінки емоційної складової перцепції архітектурного середовища є безперечними. Серед очікуваних переваг можна назвати такі:

- Отримання потенційної можливості пасивно керувати потоками відвідувачів публічних просторів. Це стає можливим завдяки тому, що у сприйнятті різних цільових груп існує «вилка» у сприйнятті кольорово-світлових характеристик освітлення. Інноваційний інструментарій нейромаркетингу дозволяє з точністю до 85% виявляти наявні розбіжності та коригувати освітлення простору таким чином, що воно буде привабливим для конкретних груп відвідувачів, або виявити привабливі сегменти простору загальні для всіх.

- поява реальної можливості виявляти елементи локацій, які візуально відштовхують більшість відвідувачів. На основі чого виникає можливість пропонувати методи їх коригування;

- розрахувати розбіжність у сприйнятті реальної ситуації (відвідування локації, що освітлюється наживо), сприйняття її по фотографії та сприйняття через монітори. Можливість урахування «зсунення» сприйняття у методах презентації дозволить уникнути багатьох помилок у проектуванні, характерних для сучасних методів подання проектної документації – п. 2.2.1. каркасу майстерплану (Табл. 4.1) (Мультимедійна візуальна презентація, дошки для презентацій, паперовий буклет тощо);

- з високою достовірністю одержуваних результатів проектувати сценарії емоційних переживань цільових груп у момент перцепції освітлення відкритих суспільних просторів.

Вимірювання фізіологічних та нейронних сигналів допомагає у створенні креативного дизайну, розробці емоційно привабливих проектів освітлення, виявленню депресивних зон та в інших галузях архітектурної діяльності. Сканування мозку, яке вимірює його нейронну активність та відстеження фізіологічних реакцій (наприклад, саккади очей, зміна тиску, частота дихання тощо) є найбільш поширеними методами вимірювання. Інструменти нейромаркетингу можуть стати основою виявлення кількісних параметрів емоційних реакцій цільових груп населення на візуальні якості освітлення громадських просторів.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У дослідженні вперше розроблено методи управління візуальними якістьми освітлення різних рівнів візуального сприйняття людиною публічних просторів міста на засадах функцій візуального комфорту. Згідно з цими методами, кожна з функцій візуального комфорту представлена у вигляді окремого шару GIS, це дозволяє комплексно оцінювати візуальний комфорт освітлення відкритих публічних просторів існуючого та такого, що проектується.

2. Для уявлення про стан досліджень штучного освітлення відкритих публічних просторів проаналізовано континуум публікацій, присвячених наступним парадигмам: архітектурна композиція, світлотехніка, кольорознавство, естетика, етика, екологія, сприйняття видимого середовища, соціологія, медицина, тощо. Розглянуто інноваційні методи та технології освітлення відкритих публічних просторів. Проаналізовано проблеми психофізіологічних аспектів впливу штучного освітлення на людину, що враховуються у міжнародних та національних нормах та стандартах освітлення.

Синтез оцінок та підходів до проблеми формування візуального комфорту (функція візуального комфорту є континуумом візуальних якостей довкілля орієнтованих на адресне задоволення того чи іншого чинника її сприйняття) штучно освітлених публічних просторів дозволив сформулювати уявлення про структуру проблеми архітектурно-світлового середовища міста. Виявлено, що європейська та національна нормативна база практично вичерпно враховують психофізіологічний аспект проблеми освітлення публічних просторів. Однак естетичні, соціокультурні, та емоційні проблеми сприйняття освітлених публічних просторів досліджені недостатньо.

3. Виявлено цілі, завдання та склад майстерпланів міського освітлення різних міст Європи, Азії, Австралії та Америки. Проведено порівняльний аналіз дев'яти «Генеральних планів освітлення міст» та складено зведену таблицю, що описує ключові аспекти їх структурної організації. Складено зведений шаблон

майстерплану освітлення публічних просторів з урахуванням національної специфіки для міст України.

Каркас досліджених майстерпланів освітлення є узагальненням багаторічного практичного досвіду архітекторів, екологів, дизайнерів, медиків, технологів та адміністраторів багатьох країн світу. При цьому виявлено наступну проблему: немає науково обґрунтованих карт візуального комфорту системи штучного освітлення відкритих публічних просторів. Подібний підхід практично ігнорує цілий комплекс процесів реєстрації простору і тим самим виключає безліч вагомих факторів з аспектів генерації рекомендацій щодо поліпшення вуличного освітлення.

4. Синтез проаналізованих у дослідженні методів аналізу візуальних якостей архітектурної середовища дозволяє стверджувати про наявність принципіальних можливостей розробки рекомендацій щодо нормування якостей візуального комфорту освітленості публічних просторів. На підставах уявлень про функції візуального комфорту архітектурного середовища розроблено каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища. Такий підхід дозволяє визначати «Кордони комфортного візуального сприйняття архітектурного середовища» на різних ієрархічних рівнях його зорового сприйняття.

5. Вперше створено модель шарів GIS, які на принципово новому рівні дозволяють аналізувати та проектувати візуально комфортне освітлення відкритих громадських просторів. Розроблені шари повинні стати суттєвим додатком до існуючих підходів до формування мастерпланів міського освітлення. Подібний підхід дає можливість на більш високому та досконалому рівні оцінювати візуальні характеристики нічного освітлення відкритих публічних просторів. Для цього розроблено каркас формування критеріїв оцінки візуальних якостей архітектурного середовища який структурно складається з наступних блоків:

- Рівні сприйняття архітектурної форми: психофізіологічний; емоційно-естетичний та образно – художній.

- Етапи формування архітектурного образу: Формування «образу орієнтації», який задовольняє найпростіші психофізіологічні потреби людини: потреба



в орієнтації, впізнання форм та їх відносин, що формуються у просторі та можливості пересування у ньому. (належить до психофізіологічного рівня сприйняття). Естетичні характеристики архітектурного образу. Формування «образу інтуїції». Основними чинниками, які впливають роботу семіотичних механізмів цього образу, є сенсорна і емоційна чутливість людини (належить до емоційно-естетичного рівня сприйняття). Формування «образу впізнавання». Чинники, що впливають його роботу: ціннісні системи соціальних груп, композиційно-типологічні особливості об'єкта тощо. Формування «образу інтерпретації» - рівень переживань, пов'язані з наданням архітектурному об'єкту змісту. (належать до образно – художнього рівня сприйняття).

- Інформативність:

А) Інформативність психофізіологічного рівня сприйняття. полягає в аналізі співвідношення подібності та розбіжності між візуальними характеристиками архітектурного середовища. При цьому існують кількісні граничні параметри цієї інформативності, що пов'язані з комфортним зоровим сприйняттям оточуючого середовища. На цьому рівні кількісні параметри візуального комфорту практично визначені та нормовані попередніми дослідниками у галузях світлотехніки, офтальмології та архітектури.

Б) Інформативність емоційно-естетичного цього рівня полягає в аналізі співвідношень подібностей та розбіжностей між емоційно виразними властивостями архітектурного середовища. Для оцінки меж візуального комфорту емоційно-естетичного рівня сприйняття існує кластер методик та вимірювального обладнання, що використовуються в нейробіології при вирішенні завдань подібного характеру. Зібрано та проаналізовано методики нейромаркетингу як інноваційної науки, яку орієнтовано на управління візуальним контентом з метою виклику у реципієнта запланованої емоційної реакції.

С) Образно-художній рівень. Сприйняття цього рівня полягає в осмисленні художньої форми та образної виразності. Інформативність цього рівня є семантичною, змістовною. На рівні образно-художнього сприйняття освітлених публі-

чних просторів проаналізовано методики постановки експериментів щодо виявлення візуальних асоціацій, формування та респондування цільових груп. Даний рівень дозволяє вербально фіксувати відчуття та асоціації, що виникають у респондентів, що, у свою чергу, формує підходи до кількісної оцінки візуального комфорту.

6. Відповідно до функцій візуального комфорту штучного освітлення відкритих громадських просторів визначено ієрархічну послідовність GIS шарів засновану на вказаних вище рівнях зорового сприйняття архітектурного середовища (психофізіологічний, емоційно-естетичний та образно-художній). Ці функції задають континуум аспектів оцінки візуального комфорту архітектурного середовища, що штучно освітлюється. Кожен з таких аспектів має набір морфологічних ознак, за якими його можна формалізувати та описати межі його комфортного сприйняття. Така ієрархічна послідовність дозволяє на принципово новому рівні аналізувати та проектувати візуально комфортне освітлення відкритих громадських просторів.

Психофізіологічний рівень. Функції комфорту на цьому рівні: Адаптивна функція – допомагає людині орієнтуватися до навколишнього середовища; Аксіологічна функція – допомагає людині вибрати собі ті чи інші фрагменти архітектурного середовища.

Емоційно-естетичний рівень. Функції комфорту на цьому рівні: Компенсаторна функція – допомагає людині досягати емоційної рівноваги; Інтегруюча функція – створює у сприйнятті людини відчуття гармонійності, цілісності та причетності до навколишнього середовища; Гедоністична функція – формує почуття естетичного задоволення від споглядання навколишнього, у тому числі й архітектурного середовища.

Образно-художній рівень. Функції комфорту на цьому рівні: Культурна функція – відповідає за формування культурно-стильових зразків особистості; Функція соціальної пам'яті - формування візуальних акцентів, що виділяють історично значущі об'єкти архітектурної середовища; Пізнавальна функція – мін-

лива тканина суспільних просторів, що постійно оновлюється. Є потужним стимулом розвитку туризму та бренду міста; Етична функція – формує етичні норми освітленості.

7. Вперше запропоновано шаблон стратегії формування штучного освітлення відкритих публічних просторів на основі шарів GIS. Стратегія складається з трьох ієрархічних рівнів, а саме:

- Рівень формування освітлення. На цьому рівні відбувається покрокове додання джерел освітлення від першого до дев'ятого шару, згідно з вказаними вище дев'ятьма запропонованими функціями візуального комфорту.

- Рівень редагування освітлення. На цьому рівні відбувається корегування виникаючих світових конфліктів згідно з нормами та нормативами психофізіологічного зорового комфорту.

- Рівень акцентування. На цьому рівні відбувається виділення базових елементів архітектурного середовища, які повинні бути акцентовані в загальній світловій архітектурній композиції відкритого громадського простору. Це відбувається з урахуванням вимог рівня редагування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gibbons R.B. та Edwards C.J. 2007. Review of disability and discomfort glare research and future direction. 18th Biennial TRB Visibility Symposium, College Station TX, United States, April 17-19, 2007
2. Lin Y., Liu Y., Sun Y., Zhu X., Lai J., Heynderickz I. 2014. Model predicting discomfort glare caused by LED road lights. *Opt Express*. 22 (15): 18056-71
3. Tyukhova Y. 2015. Discomfort glare від малого, високого світла світла джерела в навколишній nighttime environments (thesis). Lincoln, Nebraska: University of Nebraska – Lincoln
4. Motta, M. American Medical Association Statement on Street Lighting. *Journal of American Association of Variable Star Observers*, vol. 46, no. 2, p. 193. December 2018
5. Edgar RS, Green EW, Zhao Y, van Ooijen G, Olmedo M, Qin X, et al. (May 2012). "Peroxi-redoxins are conserved markers of circadian rhythms". *Nature*. 485 (7399): 459–64. doi:10.1038/nature11088
6. Kraus, Louis J. Human and Environmental Effects of Light Emitting Diode (LED). REPORT OF THE COUNCIL ON SCIENCE AND PUBLIC HEALTH. [https://www.darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/AMA\\_Report\\_2016\\_60.pdf](https://www.darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/AMA_Report_2016_60.pdf)
7. DIN EN 12464-1. Licht und Beleuchtung-Beleuchtung von Arbeitsstätten-Teil 1: Arbeitsstätte in Zunenräumen. März 2003
8. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_v\\_2\\_5\\_28/1-1-0-1188](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_5_28/1-1-0-1188)
9. ДСТУ ISO 9241-6:2004. Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі Частина 6. Вимоги до робочого середовища. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=53290](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53290)
10. ДСТУ 8546:2015. Світильники зі світлодіодними джерелами світла. Загальні технічні умови. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71689](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71689)

11. Nye D (2010) *When the lights went out: a history of blackouts in America*. MIT Press, Cambridge
12. Epting S (2016) The moral dimensions of infrastructure. *Sci Eng Ethics* 22(2):435–449
13. Schrijver L (2015) Design for values in architecture. In: van den Hoven J, Vermaas P, van de Poel I (eds) *Handbook of ethics, values, and technological design*. Springer, Dordrecht
14. Henderson D (2010) Valuing the stars: on the economics of light pollution. *Environ Philos* 7(2):17–26
15. Stone, T. (2018). Re-envisioning the Nocturnal Sublime: On the Ethics and Aesthetics of Nighttime Lighting. *Topoi: An International Review of Philosophy*. <https://doi.org/10.1007/s11245-018-9562-4>
16. Ignacio Araujo Múgica (1976), *La forma arquitectónica*, Pamplona: EUNSA.
17. Arnheim, R. (2009). *The Dynamics of Architectural Form*. Berkeley, CA: University of California Press.
18. Kasprisin, R. (2011). *Urban Design: The Composition of Complexity*. London: Routledge. <https://books.google.com.tr/books?id=p3lSXCRGec0C>  
<https://doi.org/10.4324/9780203833766>
19. Caniggia, G., & Maffei, G. L. (2001). *Architectural Composition and Building Typology: Interpreting Basic Building* (Vol. 176). Siena: Alinea Editrice.
20. Breen, J. L. H. (2019). *Patterns & Variations: Designerly Explorations in Architectural Composition and Perception*. Delft: Delft University of Technology.
21. Barnett, J. (2013). Urban Design, the Composition of Complexity. *Journal of Urban Design*, 18, 449-450. <https://doi.org/10.1080/13574809.2013.800379>
22. Линч, К. *Образ города* / К. Линч, — М.: Стройиздат, 1982. — 328 с.
23. Hanlon, D. (2009). *Compositions in Architecture*. Hoboken, NJ: Wiley.
24. Gargus, J. (1994). *Ideas of Order: A Formal Approach to Architecture*. Dubuque, IA: Kendall Hunt Publishing Company.
25. Krier, R. (2010). *Architectural Composition*. Fellbach: Edition Axel Menges.

26. Gibson, J. J. (1972). *A Theory of Direct Visual Perception*. In J. Royce, W. Rozenboom (Eds.). *The Psychology of Knowing*. New York: Gordon & Breach.
27. Gregory, R. (1974). *Concepts and Mechanisms of Perception*. London: Duckworth.
28. Kaye, S. M. (1992), "The psychology of lighting", in *Lighting*, 6(5), pp. 26-28, 36.
29. Dunnett O (2015) Contested landscapes: the moral geographies of light pollution in Britain. *Cult Geogr* 22(4):619–636
30. Edensor T (2017) *From light to dark: daylight, illumination, and gloom*. University of Minnesota Press, Minneapolis
31. William, M. C. Lam. (1977). *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*. New York: McGraw-Hill.
32. Boomsma, C.; Steg, L. Feeling Safe in the Dark: Examining the Effect of Entrapment, Lighting Levels, and Gender on Feelings of Safety and Lighting Policy Acceptability. *Environ. Behav.* 2012, 46, 193–212.
33. Margaret, Livingstone (2008). *Vision and art : the biology of seeing*. Hubel, David H. New York: Abrams. ISBN 978-0-8109-9554-3. OCLC 192082768.
34. Chepesiuk R (2009) Missing the dark: health effects of light pollution. *Environ Health Persp* 117(1):20–27
35. Deribere, Maurice. *La couleur dans les activités humaines (Color in Human Activities)*, Dunod, 1958.
36. Bommel, van WJM and Beld, van den GJ., 2004. Lighting for work: a review of visual and biological effects. *Lighting Research and Technology*, 36 (4), pp. 255-69.
37. J. R. Gregg, *Experiments in Visual Science for Home and School*. The Ronald Press Company, New York, 1966.
38. Lee B.B. The evolution of concepts of color vision. *Neurosciences*. 2008;4(4):209–224.
39. Shevell SK, Martin PR. Color opponency: tutorial. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis*. 2017;34(7):1099–1108. doi:10.1364/JOSAA.34.001099

40. Young T. Bakerian Lecture: On the Theory of Light and Colours. Philosophical Transactions of the Royal Society A. London. 1802;92:12-48. doi:10.1098/rstl.1802.0004
41. Birren, Faber (1982), "Light, Color and Environment", Van Nostrand Reinhold Co., New York.
42. Zeki, Semir (2022-10-09). "The Paton prize lecture 2021: A colourful experience leading to a reassessment of colour vision and its theories". *Experimental Physiology*. 107 (11): 1189–1208. doi:10.1113/ep089760. ISSN 0958-0670. PMID 36114718. S2CID 252335063.
43. Bruce, V. and Green, R.P. (1990). *Visual Perception: Physiology, Psychology and Ecology*. UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
44. H. Frieling, X. Auer. *Mensch + Farbe + Raum. Angewandte Farbenpsychologie*. Georg D.W. Callwey, München. 1954
45. Gerhard Zeugner. *Farbenlehre für Maler*. Verlag: Berlin, VEB Verlag für Bauwesen, 1963
46. Gibson J.J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. New York. Psychology Press. 2014. DOI <https://doi.org/10.4324/9781315740218>
47. Nänni, Jürg (2008). *Visual perception - an interactive journey of discovery through our visual system (in German and English)*. Sulgen Zurich, Switzerland: Niggli AG. ISBN 978-3-7212-0618-0.
48. Beaufort, C. From motion to emotion: The color-light event and the experience of the interval. In AIC 2011. Switzerland.
49. De Mattiello, M. L. Colour and light in architecture. In AIC 2004 Color and Paints, Interim Meeting of the International Color Association, Proceedings, 2005. Jose Luis Caivano, 190
50. Hesse-Biber, S. N. 2010. *Mixed methods research: Merging theory with practice*, Guilford Press.
51. Green-Armytage, P. 2006. The value of knowledge for colour design. *Color Research & Application*, 31, 253-269.

52. Joroff, M. L. and Morse, S. J. 1983. A proposed framework for the emerging field of architectural research, Laboratory of Architecture and Planning, Massachusetts Institute of Technology.
53. Phillips, Derek, *The Lit Environment*, Oxford: Architectural Press, 2002, pp. 72.
54. Veitch, J. A., & Newsham, G. R. (1998). Determinants of lighting quality I: State of the science. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 27(1), 92-106.
55. Boyce, P. R. (1981), "Human factors in lighting", London: Applied Science Publishers. FGL, Fördergemeinschaft Gutes Licht (1993), "Lighting with Artificial Light", Frankfurt, Germany.
56. Hillier B, Hanson J. *The Social Logic Of Space*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.
57. Klarén, U., Arnkil, H. and Fridell Anter, K. 2012. Levels of experiencing colour and light. *Nordic light and colour*, 39.
58. Lancaster, M. *Colourscape*, London: Academy Editions, 1996
59. Matusiak, B. 2004. The impact of lighting/daylighting and reflectances on the size impression of the room. Full-scale studies. *Architectural Science Review*, 47, 115-119.
60. Naseri, G. H. and Tamizi, M. 2011. Assessing the Function of Light and Color in Architectural View. *World academy of science, engineering and technology*.
61. Veitch, J. A. 2005. Light, lighting, and health: Issues for consideration. *Leukos*, 2, 85-96.
62. Li Q.F., Yang G.X., Yu L.H., and Zhang H.C., (2006). A survey of the luminance distribution in the Nocturnal environment in Shanghai urban areas and the control of luminance of floodlit buildings. *Lighting Research and Technology*. 38(3), pp. 185-189.
63. Srisuwan A. *Lighting Design in Public Urban Area in Reaching to Sustainable City: Case Study Jesi, Italy*, 2012, 33 p.
64. Descottes, Hervé and Cecilia E. Ramos. *Architectural Lighting: Designing with Light and Space*. New York: Princeton Architectural Press, 2011.



65. Kostic, M.; Djokic, L. Recommendations for energy efficient and visually acceptable street lighting. *Energy* 2009, 34, 1565–1572.
66. Sanseverino, E.R.; Scaccianoce, G.; Vaccaro, V.; Zizzo, G.; Pennisi, S. Smart City and Public Lighting. In Proceedings of the IEEE EEEIC15 International Conference on Environment and Electrical Engineering, Rome, Italy, 10–13 June 2015.
67. Edensor T (2015) The gloomy city: rethinking the relationship between light and dark. *Urban Stud* 52(3):422–438
68. Zajonc A (1993) *Catching the light: the entwined history of light and mind*. Oxford University Press, New York
69. Schivelbusch W (1988) *Disenchanted night: the industrialization of light in the nineteenth century* (trans: Davis A). University of California Press, London
70. Nye D (1990) *Electrifying America: social meanings of a new technology, 1880–1940*. MIT Press, Cambridge
71. Schlör J (1998) *Nights in the big city: Paris, Berlin, London 1840–1930* (trans: Imhof P, Roberts D). Reaktion Books, London
72. John R. Clarke: *Ars Erotica*. Darmstadt: Primus 2009 // [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Pompeii\\_-\\_House\\_of\\_Menander\\_-\\_Caldarium\\_-\\_Mosaic\\_1.jpg](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Pompeii_-_House_of_Menander_-_Caldarium_-_Mosaic_1.jpg)
73. M. Luckiesh (1920), *Artificial Light: Its Influence upon Civilization* London: University of London Press, Ltd.
74. Schivelbusch, Wolfgang (1987). "The Policing of Street Lighting". *Everyday Life*. Yale University Press (73): 61–74. doi:10.2307/2930197. JSTOR 2930197
75. Roskell, J. S. and Clark, L. and Rawcliffe, C. (editors) *BARTON, Henry (d.1435), of London*. - History of Parliament Online Archived 16 August 2014 at the Wayback Machine, *The History of Parliament: the House of Commons 1386–1421*. ISBN 9780862999438. 1993.
76. Tucker, Holly (22 March 2017), "How Paris Became the City of Light: Louis XIV hires the city's first police chief", *Lapham's Quarterly*, retrieved 17 February 2020

77. Tucker, Holly (22 March 2017), "How Paris Became the City of Light: Louis XIV hires the city's first police chief", *Lapham's Quarterly*, retrieved 17 February 2020

78. Lettie S. Multhauf. *The Light of Lamp-Lanterns: Street Lighting in 17th-Century Amsterdam*. *Technology and Culture* Vol. 26, No. 2 (Apr., 1985), pp. 236-252 (18 pages) <https://doi.org/10.2307/3104342> <https://www.jstor.org/stable/3104342>

79. *The History of Urban Street Lighting // Peretz Architecture /* <https://www.peretzarc.com/single-post/2017/11/24/The-History-of-Urban-Street-Lighting>

80. "The first Réverbère oil lantern with a metal reflector, used to light the streets of Paris. It was invented by Bourgeois de Châteaublanc in 1765, and used until the introduction of gas." Bodmer, 1917 // [https://etc.usf.edu/clipart/72900/72908/72908\\_reverbere.htm](https://etc.usf.edu/clipart/72900/72908/72908_reverbere.htm)

81. Millar, Preston S. (30 April 1920). "Historical Sketch of Street Lighting". *Transactions of the Illuminating Engineering Society*. New York, New York: Illuminating Engineering Society. XV (3): 185–202.

82. Janet Thomson; *The Scot Who Lit The World, The Story Of William Murdoch Inventor Of Gas Lighting*; 2003; ISBN 0-9530013-2-6

83. Trevor I. Williams, 'Winsor, Frederick Albert (1763–1830)', *Oxford Dictionary of National Biography*, first published Sept 2004

84. *Street gas lighting, 19th century //* <https://www.sciencephoto.com/media/631657/view/street-gas-lighting-19th-century>

85. Fierro, Alfred (1996). *Histoire et dictionnaire de Paris*. Robert Laffont. ISBN 978-2-221-07862-4.

86. *Yablochkov candle. Wikipedia.* [https://en.wikipedia.org/wiki/Yablochkov\\_candle](https://en.wikipedia.org/wiki/Yablochkov_candle)

87. William H. Workman, *The City That Grew* (1929) Mirror-Press, Los Angeles, p.

88. Stevenson RL (2014 [1881]) *A Plea for Gas Lamps*. In: *Virginibus Puerisque, and other papers*. Available via The University of Adelaide. <https://ebook>

s.adelaide.edu.au/s/steven/robert\_louis/s848vi/chapter12.html. Accessed 10 July 2017

89. ZHANG, Yuan. Etude des lampes à décharge sombre dont le rayonnement provient des luminophores excités par électrons: Application au rétro-éclairage. M. Georges ZISSIS

90. Kraus, L. 2016. Human and Environmental Effects of Light Emitting Diode (LED) Community Lighting. Report of The Council on Science and Public Health

91. Крижанівська Н. Я. Генезис формування інноваційних будівель та споруд у міському середовищі: монографія / Н. Я. Крижанівська; Харків. нац. ун-т. гір. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУГГ, 2016. - 189 с.

92. Jankowski W. Lighting: Exteriors and Landscapes. // New York, PBC International, INC. 1993.

93. Кайдановська О.О., Ільяшенко О. Світлодизайн в архітектурі. Тези міжнародної науково-практичної конференції «Архітектура і дизайн. Традиції. Новітність. Майбутнє»./ [Редкол.: З.В. Лукомська та ін.]. – Івано-Франківськ, 2018. – 102 с. - С. 23-24.

94. Коваль Л.М. Дизайн & LED-технології: монографія / Л.М. Коваль. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 130 с., іл.

95. Neumann D. Architecture of the Night. // Munich-Berlin-London. New York. Prestel, 2002.

96. Brandi U., Geissmar-Brandi C. Light for Cities // Birkhauser. Basel-Boston-Berlin. 2007.

97. Скриль І.Н., Скриль С.І. Основи архітектурної світлології (розрахунок і проектування природного штучного й суміщеного освітлення та інсоляції): навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2006. – 214 с.: іл.

98. Phillips D. Lighting Historic Buildings. McGraw Hill. 1997.

99. Трегуб Н.Є. Світло-кольорові сценарії в архітектурі Харкова. Problemas y perspectivas de la aplicación de la investigación científica innovadora: Colección de documentos científicos «ΛΙΟΓΟΣ» con actas de la Conferencia Internacional Científica y Práctica, Panamá, 11 de octubre de 2021. Panamá – Vinnytsia: Centro de

Estudios Estretégicos & European Scientific Platform, 2021. 237 с. – С. 216-218. DOI 10.36074 Logos – 11.06.2021.v1.67.

100. Mohova K.S., Tregub N.E. LIGHT SCENARIO BY MEANS OF OLEDTECHNOLOGIES IN FORMATION OF THE OBJECT-SPATIAL ENVIRONMENT OF SHOPPING AND OFFICE CENTRE AVE PLAZA IN KHARKIV // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв [Текст]: зб. наук. пр. / за ред. Даниленка В.Я. – Х.: ХДАДМ, 2015. – 140 с. (Мистецтвознавство: № 2). – С. 29-33.

101. Santen van C. Light Zone City. Light Planning in the Urban Context. Basel-Boston-Berlin. Birkhauser. 2006.

102. Köhler, Walter. Lighting in architecture (Lichtarchitektur-Architecture in light) Light and color as stereoplastic elements. New York, Reinhold Pub. Corp. 1959

103. Kilpatrick D. Light and lighting. Focal Press. 1984. ISBN-10:0240512030

104. Warren G. Julian. Lighting: Basic Concepts. Department of Architectural and Design Science, University of Sydney, 2006

105. Karlen, Mark; Spangler, Christina; Benya, James R. (2017). Lighting Design Basics (Third ed.). John Wiley & Sons. ISBN 978-1-119-31227-7. OCLC 1021225843

106. Donoff, Elizabeth (December 6, 2016). "Richard Kelly's Three Tenets of Lighting Design". Architect Magazine. American Institute of Architects. [https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/richard-kellys-three-tenets-of-lighting-design\\_o](https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/richard-kellys-three-tenets-of-lighting-design_o)

107. Perkowski, Sidney; Henry, A. Joseph (November 23, 1998). Empire of Light: A History of Discovery in Science and Art. Joseph Henry Press. ISBN 978-0309065566.

108. Phillips, Derek (2002); "The Lit Environment", Bath Press, Glasgow, UK

109. Flesch, Peter. Light and light sources: high-intensity discharge lamps (англ.). — Springer, 2006. — P. 45—46. — ISBN 3-540-32684-7.

110. Zielinska-Dabkowska, Karolina (December 12, 2018). "Human Centric Lighting – The New X Factor?". Arc Lighting in Architecture. UK. <https://www.arc-magazine.com/human-centric-lighting-the-new-x-factor/>

111. Skansi, Ranko (January 2020). "The Ergonomics of light". Professional Lighting Design Magazine. Germany: VIA-Verlag. <https://pld-m.com/en/article/research/the-ergonomics-of-light>

112. Meier J, Hasenöhr U, Krause K, Pottharst M (eds) Urban lighting, light pollution and society. Taylor & Francis, New York

113. Cinzano P, Falchi PF, Elvidge C. D., The first World Atlas of the artificial night sky brightness, Mon. Not. R. Astron. Soc. 328, 2001, pp. 689–707. <http://www.darksky.org/about-ida> Обращение: 12.12.2021.

114. The Institution of Lighting Engineers, ILE Guidance Note for the Reduction of Light Pollution, 2002, <https://www.gov.je/SiteCollectionDocuments/Planning%20and%20building/SPG%20Lightpollution%202002.pdf> Обращение: 12.12.2021

115. Carlson A (2010) Contemporary environmental aesthetics and the requirements of environmentalism. Environ Value 19(3):289–314

116. IDA-IES (2011) Model lighting ordinance (MLO) with user's guide. International Dark-Sky Association, Tucson

117. Gardner C, Hannaford B, Lighting Design. An Introduction Guide for Professionals, The Design Council, London 1993, pp. 9

118. Chepesiuk R (2009) Missing the dark: health effects of light pollution. Environ Health Persp 117(1):20–27

119. Burkett R, Lighting designer's role in the urban environment, „Mondoarc” 2013, no 14 , pp. 50.

120. Lowe C, Rafael P (2011) Light design—the dark art. Prof Light Des 79:24–29

121. Light A (2001) The urban blind spot in environmental ethics. Environ Polit 10(1):7–35

122. Bogard P (2013) *The end of night: searching for natural darkness in an age of artificial light*. Back Bay Books, New York
123. Stone T (2018) The value of darkness: a moral framework for urban nighttime lighting. *Sci Eng Ethics* 24(2):607–628
124. Ragheb A, El-Shimy H, Ragheb G. Green architecture: a concept of sustainability. *Procedia Soc Behav Sci.* 2016;216:778–787.
125. IDA (2016) International dark-sky association—who we are. <http://www.darks ky.org/about/>. Accessed 12 July 2017
126. IDA-IES (2011) *Model lighting ordinance (MLO) with user’s guide*. International Dark-Sky Association, Tucson
127. Meier J (2014) Designating dark sky areas: actors and interests. In: Meier J, Hasenöhrl U, Krause K, Pottharst M (eds) *Urban lighting, light pollution and society*. Taylor & Francis, New York
128. Starlight Initiative (2007) Declaration in defence of the night sky and the right to starlight. La Palma Biosphere Reserve: <http://www.starli ght2007.net/pdf/Starli ghtDeclara tio nEN.pd f>. Accessed 15/12/2021
129. Gallaway T (2014) The value of the night sky. In: Meier J, Hasenöhrl U, Krause K, Pottharst M (eds) *Urban lighting, light pollution and society*. Taylor & Francis, New York
130. Longcore T, Rich C (2004) Ecological light pollution. *Front Ecol Environ* 2(4):191–198
131. Ekirch R (2005) *At day’s close: night in times past*. W.W. Norton & Company, Inc., New York], [Park D (1997) *The fire within the eye: a historical essay on the nature and meaning of light*. Princeton University Press, Princeton
132. Duncan P, *Lighting our darkness. Lighting our Cities – Successes, Failures and Opportunities*. A report by the Royal Fine Art Commission, Crown copyright 1994, pp. 14–15.
133. Martin V. Melosi. *Automobile in American Life and Society The Automobile Shapes The City*. [http://www.autolife.umd.umich.edu/Environment/E\\_Casestudy/E\\_casestudy.htm](http://www.autolife.umd.umich.edu/Environment/E_Casestudy/E_casestudy.htm)

134. J. Gehl, *Cities for People*, Island Press, Washington, DC, 2010.
135. CW Clipson and RE Johnson, 'Integrated approaches to facilities planning and assessment', *Planning for Higher Education*, 15, 1987, pp 12–22.
136. R. Codinhoto, B. Platten, P. Tzortzopoulos et al, 'Supporting evidence-based design', *Improving Healthcare Through Built Environment Infrastructure 2010*, pp 151–65.
137. V Laganier, 'Lyon, France, City of Light: 1989–1999', *Light ZOOM Lumiere*, November 21, 2013
138. M Major, 'London: Light+Dark=Legibility: An approach to urban lighting' in *Cities of Light: Two Centuries of Urban Illumination*, S Isenstadt, D Neumann and MM Petty (eds), Taylor & Francis/Routledge, New York, 2015, pp 152–58.
139. K Lynch, *The Image of the City*, MIT Press, Cambridge MA, 1960.
140. R Narboni, 'Lighting master plans: What then?', *Professional Lighting Design (PLD) Magazine*, 101, 2016, p 46.
141. Narboni Roger. *Lighting the Landscape*. Art Design Technologies. Birkhauser – Publishers for Architecture, 2004, 230 p.
142. Davoudian, Navaz. *Urban Lighting for People: Evidence-Based Lighting Design for the Built Environment*. RIBA Publishing. 2019. - 208 p. ISBN-13: 978-1859468210
143. Sandy Isenstadt, Margaret Maile Petty, Dietrich Neumann. *Cities of Light. Two Centuries of Urban Illumination*. Routledge. 232 P. ISBN 9781138813922
144. N Davoudian, 'Visual saliency of urban objects at night: Impact of the density of background light patterns', *The Journal of the Illuminating Engineering Society of North America (LEUKOS)* 8, 2011.
145. R Narboni, 'Lighting master plans: What then?', *Professional Lighting Design (PLD) Magazine*, 101, 2016, p 46.
146. Duncan P, *Lighting our darkness. Lighting our Cities – Successes, Failures and Opportunities*. A report by the Royal Fine Art Commission, Crown copyright 1994, pp. 14–15.

147. Al-hader, M.; Rodzi, A. The smart city infrastructure development & monitoring. *Theor. Empir. Res. Urban Manag.* 2009, 2, 87–94.
148. Sanseverino, E.R.; Scaccianoce, G.; Vaccaro, V.; Zizzo, G.; Pennisi, S. Smart City and Public Lighting. In *Proceedings of the IEEE EEEIC15 International Conference on Environment and Electrical Engineering*, Rome, Italy, 10–13 June 2015.
149. Serefhanoglu Sozen, M. Baskan, T., Pollard, N., Schwarcz, P., Tammes, A. A GUIDE TO URBAN LIGHTING MASTERPLANNING. Internationale Beleuchtungskommission CIE ISBN: 978-3-902842-16-9
150. Mansfield, Kevin, and Diana Del-Negro. 2014. "Urban Lighting Master Plans: Environmental and Sustainable Guidelines." *The International Journal of Environmental Sustainability* 9 (4): 49-59. doi:10.18848/2325-1077/CGP/v09i04/55109
151. M. Carmona, 'Re-theorising contemporary публічних просторів міста: A new narrative and a new normative', *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 8/4, 2014, pp 373–405, DOI: 10.1080/17549175.2014.909518.
152. Фоменко О.О. Методологія аналізу та оцінки естетичної якості морфологічних властивостей архітектурних об'єктів. / ОА Фоменко.: Дисс. док. архітектури: 18:00. 01/Харківський держ. технічний ун-т будівництва та архітектури - Бібліогр.: л, 2003
153. Чечельницький С.Г. Відеоекологія архітектурного середовища: монографія С.Г. Чечельницький, О.А Фоменко - Х.: ХНАГГ, 2012
154. Cinzano P, Falchi PF, Elvidge C. D., The first World Atlas of the artificial night sky brightness, *Mon. Not. R. Astron. Soc.* 328, 2001, pp. 689–707.
155. Zielinska–Dabkowska Karolina M. Urban city lights. 1st International Conference on Sustainable Lighting and Light Pollution <https://www.researchgate.net/publication/285056237>
156. Sadun, Alfredo A.; Johnson, Betty M.; Smith, Lois E. H. (1986). "Neuroanatomy of the human visual system: Part II Retinal projections to the superior



colliculus and pulvinar". *Neuro-Ophthalmology*. 6 (6): 363–370. doi:10.3109/01658108609016476. ISSN 0165-8107

157. Margaret, Livingstone (2008). *Vision and art : the biology of seeing*. Hubel, David H. New York: Abrams. ISBN 978-0-8109-9554-3. OCLC 192082768

158. Finger, Stanley (1994). *Origins of neuroscience: a history of explorations into brain function*. Oxford [Oxfordshire]: Oxford University Press. pp. 67–69. ISBN 978-0-19-506503-9. OCLC 27151391

159. Mamassian, Pascal; Landy, Michael; Maloney, Laurence T. (2002). "Bayesian Modelling of Visual Perception". In Rao, Rajesh P. N.; Olshausen, Bruno A.; Lewicki, Michael S. (eds.). *Probabilistic Models of the Brain: Perception and Neural Function*. Neural Information Processing. MIT Press. pp. 13–36. ISBN 978-0-262-26432-7.

160. Wagemans, Johan (November 2012). "A Century of Gestalt Psychology in Visual Perception". *Psychological Bulletin*. 138 (6): 1172–1217. CiteSeerX 10.1.1.452.8394. doi:10.1037/a0029333. PMC 3482144. PMID 22845751

161. A. L. Yarbus, *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum Press, 1967

162. Richard L. Gregory. *Eye and Brain: The Psychology of Seeing - Fifth Edition*. Princeton University Press. 1966

163. Poggio, Tomaso (1981). "Marr's Computational Approach to Vision". *Trends in Neurosciences*. 4: 258–262. doi:10.1016/0166-2236(81)90081-3. S2CID 53163190

164. M. Minnaert. *The Nature of Light And Color In The Open Air*. New YorkDover Publications. 1954

165. Fantz RL. The origin of form perception. *Sci Am*. 1961 doi: 10.1038/scientificamerican0561-66.

166. Barker, R. G. (1968). *Ecological psychology: Concepts and methods for studying the environment of human behavior*. Stanford, Ca.: Stanford University Press.

167. Gibson J.J. *An ecological approach to visual perception*.- Boston, 1979. –

168. Schoenemann, Brigitte. (2015). Visual Ecology. *Anatomy & Physiology*. 05. 10.4172/2161-0940.1000180.
169. Patrick M Georges, Anne-Sophie Bayle-Tourtoulou, Michel Badoc. *Neuromarketing in Action: How to Talk and Sell to the Brain*. Kogan Page Publishers 2013
170. Fortunato V. C. R., Giraldi J. M. E., de Oliveira J. H. C. A Review of Studies on Neuromarketing: Practical Results, Techniques, Contributions and Limitations // *Journal of Management Research*. — 2014. — Т. 6. — №. 2. — С. 201—220/
171. Ariely D., Berns G. S. Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business // *Nature Reviews Neuroscience*. — 2010. — Т. 11. — №. 4. — С. 284—292
172. Maslow, A. H. (July 1943). "A theory of human motivation". *Psychological Review*. 50 (4): 370–396. doi:10.1037/h0054346
173. Фоменко О.О. Відеоекологія архітектурного середовища: монографія. - Х.: ХНАГГ, 2012. - 370 с.
174. Данилов С.М., Фоменко О.О. Когнітивно-дослідницька матриця виявлення та аналізу проблем міста. *Науковий вісник будівництва*. – Харків: ХНУБА. Т. 93 №3 – 2018. – С. 89 – 97. ISSN:2311-7257/
175. *Kolers, Paul A. (1972). Aspects of Motion Perception: International Series of Monographs in Experimental Psychology. New York: Pergamon. ISBN 978-1-4831-7113-5.*
176. Menshikova, Larisa. (2021). Use of B.G. Ananyev's theoretical ideas in organising a psychological service at a university. 404-411. 10.33910/herzenpsyconf-2021-4-50.
177. B.M. Velichkovsky, V.P. Zinchenko, *New Perspectives on Cognitive Psychology. Studies in Logic and the Foundations of Mathematics*, Elsevier, Volume 104, 1982, Pages 571-582, ISSN 0049-237X, ISBN 9780444854230.
178. Hartley, R.V.L. Transfer of information. *Physics*. Bell System Technical Journal. 1928 <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1928.tb01236.x>

179. Dembod, A., O. Zeltouni, and K. Fleischmann. "Large deviations techniques and applications." *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker Vereinigung* 98.3 (1996): 18-18.

180. Ursul, A.D. Information and the information approach: from informatics to globalistics. *Sci. Tech.Inf. Proc.* 39, 20–29 (2012).  
<https://doi.org/10.3103/S0147688212010066>

181. Shirayev A.N. Selected Works of A.N. Kolmogorov: Volume III Information Theory and the Theory of Algorithms. Springer Publishing Company, Incorporated. 2010. ISBN:978-90-481-8456-9

182. Sergienko, Ivan V. Topical Directions of Informatics In Memory of V. M. Glushkov. Springer Optimization and Its Applications (SOIA, volume 78)

183. Kolin, Konstantin. (2022). Scientific achievements of academician A.D. Ursula in the field of research of the phenomenon of information and philosophical problems of society informatization. *Uchenyy Sovet (Academic Council)*. 314-322. 10.33920/nik-02-2205-03.

184. Delgado-Bonal, Alfonso; Martín-Torres, Javier. Human vision is determined based on information theory) // *Scientific Reports*. — 2016. — ISSN 2045-2322. — doi:10.1038/srep36038. — Bibcode: 2016/

185. MacKay, David. *Information Theory, Inference, and Learning Algorithms*. — Cambridge University Press, 2003. — ISBN 9780521642989.

186. Wiener, Norbert. *The Human Use Of Human Beings: Cybernetics And Society*. Hachette Books 1988

187. P. V. Simonov, *The Emotional Brain*. Springer Science+Business Media New York 1986

188. Чечельницький С. Г. Методологічні основи візуальної екології архітектурного середовища : автореф. дис. ... д-ра архіт. : 18.00.01 / С. Г. Чечельницький; Харк. держ. техн. ун-т буд-ва та архіт. - Х., 2011. - 36 с. - укр.

189. Tsakiris, Manos, editor. Preester, Helena de, editor. (2018-10-11). *The interoceptive mind: from homeostasis to awareness*. ISBN 978-0-19-881193-0. OCLC 1036733582.

190. Privitera, A. J. (2020). Sensation and perception. In R. Biswas-Diener & E. Diener (Eds), Noba textbook series: Psychology. Champaign, IL: DEF publishers. Retrieved from <http://noba.to/xgk3ajhy/>
191. Wolf M.M. Social validity: The case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 1978;11:203–214.
192. Umriukhin, E.A.. (2002). S. V. Kravkov: Splendid achievements and disappointed hopes. *Psikhologicheskiĭ zhurnal*. 23. 25-31.
193. Pellegrino, Pierre. (2006). *Semiotics of Architecture*. 10.1016/B0-08-044854-2/01393-6.
194. Wolfe, J. M., Alvarez, G. A., Rosenholtz, R., Kuzmova, Y. I. & Sherman, A. M. Visual search for arbitrary objects in real scenes. *Atten. Percept. Psychophys.* 73, 1650–1671 (2011).
195. Кравець В.І. Структура та функції колірної гармонії у композиції житлової забудови: - Дис. ... канд. арх. Х.: 1972. – С.10.
196. Fecteau, J. H. & Munoz, D. P. Correlates of capture of attention and inhibition of return across stages of visual processing. *J. Cogn. Neurosci.* 17, 1714–1727 (2005).
197. Косаревська , Р., Левченко , О., & Третяк , Ю. (2022). Квантова семіотика та особливості її застосування до формування об'єктів дизайну, архітектури і мистецтва. *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*, (64), 63–82. <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.64.63-82>
198. Edward Gurney. *The Power of Sound*, L., 1973, p. 353
199. Фоменко О.О. Морфологічна інформативність архітектурного образу. Монографія. - Харків: Торсинг, 2002. - 312 с., іл.
200. Maslow, A.H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*. 50 (4): 370–396. CiteSeerX 10.1.1.334.7586. doi:10.1037/h0054346.
201. Suk, Jae Yong & Walter, Rebecca. (2018). *Street Lighting and Public Safety: New Nighttime Lighting Documentation Method*. <https://www.researchgate.net/publication/325273795>

[Street Lighting and Public Safety New Nighttime Lighting Documentation Method/](#)

[202. van Bommel, Wout & Beld, GJ. \(2004\). Lighting for work: A review of visual and biological effects. Lighting Research & Technology - LIGHTING RES TECHNOL. 36. 255-269. 10.1191/1365782804li122oa.](#)

203. ДСТУ EN 12464-1\_2016 Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 1. Внутренние рабочие места (EN 12464-1\_2011, IDT) – Режим доступа: <http://online.budstandart.com/>

[204. ДСТУ EN 12464-2\\_2016 Свет и освещение. Освещение рабочих мест. Часть 2. Внешние рабочие места \(EN 12464-2\\_2014, IDT\) – Режим доступа: http://online.budstandart.com/](#)

[205. ДСТУ Б ISO 21542\\_2013 Доступность и удобство использования построенной жизненной среды – Режим доступа: http://online.budstandart.com/](#)

[206. ДБН В.2.5-28:2018 Естественное и искусственное освещение – Режим доступа: http://online.budstandart.com/](#)

[207. Gibbons R.B. and Edwards C.J. 2007. A review of disability and discomfort glare research and future direction. 18th Biennial TRB Visibility Symposium, College Station TX, United States, April 17-19, 2007.](#)

208. P. Sassi, Strategies for Sustainable Architecture (Taylor & Francis, 2006), Chap. 3.

209. J. J. Vos, “On the cause of disability glare and its dependence on glare angle, age and ocular pigmentation,” Clin. Exp. Optom. 86 (6), 363–370 (2003).

210. I. J. Murray, S. Plainis, and D. Carden, “The ocular stress monitor: a new device for measuring discomfort glare,” Lighting Res. Tech. 34(3), 231–242 (2002).

211. J. D. Bullough and K. Sweater-Hickcox, “Interactions among light source luminance, illuminance and size on discomfort glare,” SAE Int. J. Passeng. Cars-Mech. Syst. 5, 199–202 (2012).

212. Kraus, L. 2016. Human and Environmental Effects of Light Emitting Diode (LED) Community Lighting. Report of The Council on Science and Public Health.

213. Lindsey, S., & Sakellaridou, I. (1983). Architectural semiotic analysis: A demonstration. In J. N. Deely & M. D. Lenhart (Eds.), *Semiotics* (pp. 387-398). New York: Plenum Press.

214. Solso, Robert L. *Cognitive psychology*. Allyn and Bacon. 1995

215. Javor, A., Koller, M., Lee, N., Chamberlain, L., & Ransmayr, G. (2013). Neuromarketing and consumer neuroscience: Contributions to neurology. *BMC Neurology*, 13(1), 1-12

216. De Fusco, R. *Architecturminimum: Le Basi dello Storicismo, Strutturalismo, Semiotica, Ermeneutica e Altre Teorie*; Clean: Napoli, Italy, 2010

217. Barry Starke, John Ormsbee Simonds. *Landscape Architecture: A Manual of Environmental Planning and Design*. McGraw Hill Professional. 2013

218. Lev S. Vygotsky. *The Psychology of Art*. MIT Press, 1974

219. Harrell, Eben. *Neuromarketing: What You Need to Know*. Harvard Business Review. - Режим доступа: <https://hbr.org/2019/01/neuromarketing-what-you-need-to-know>.

220. Hall, Mark D. 5 awesome neuroscience-based research tools for digital marketers. *Smart Insights*. - Режим доступа: <https://www.smartinsights.com/digital-marketing-strategy/5-awesome-neuroscience-based-research-tools-digital-marketers/>

[221. Pallasmaa, Juhani. 2014. Space, Place and Atmosphere: Emotion and Peripheral Perception in Architectural Experience. \*Lebenswelt: Aesthetics and Philosophy of Experience\*, vol. 4, no. 1. p. 230-245. DOI: 10.13130/2240-9599/4202. DOI : 10.13130/2240-9599/4202](#)

[222. Yu. M. Lotman, B. A. Uspensky and George Mihaychuk. On the Semiotic Mechanism of Culture. \*New Literary History\* Vol. 9, No. 2, \*Soviet Semiotics and Criticism: An Anthology\* \(Winter, 1978\), pp. 211-232 \(22 pages\). The Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.2307/468571>](#)

[223. Ferwati, M. S., \*Semiotics as a Guide for Architectural Formation\*, Fourth International Utzon Symposium – Sydney Australia, 2014. Beard, M., \*The Parthenon\*, Massachusetts: Harvard University, 2003.](#)

224. Tobin, Y., *Semiotics and linguistics*, 1st ed. London: Longman, 1990.

225. Цехмістро І.З., Штанько В.І. та ін. Концепція цілісності. Харків: Вид-во Харківського держ. ун-ту, 1987. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.psylib.ukrweb.net/books/koncelo/index.htm> вільний. - Загл. з екрану.

226. Олійник, О. (2021). ФОРМОУТВОРЕННЯ МІСЬКИХ ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРІВ В АРХІТЕКТУРІ ПОСТМОДЕРНІЗМУ. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування, (59), 89–97. <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.59.89-97>

227. Jackendoff, R. (1987) Consciousness and the Computational Mind, Cambridge, Massachusetts, Bradford Books/MIT Press

228. PUTRAJAYA LIGHTING MASTERPLAN, 2002 <https://www.ppj.gov.my/storage/putrajaya02/237/237.pdf>

229. San Antonio Urban Lighting Masterplan, 2019 <https://www.sanantonio.gov/Portals/0/Files/TCI/ULMP-Urban-Lighting-Master-Plan.pdf?ver=2019-06-27-154541-113&timestamp=1561669344354>

230. SALT LAKE CITY Street Lighting Master Plan, 2020 [https://www.slc.gov/utilities/wp-content/uploads/sites/22/2021/03/SLC-Lighting-MP\\_vs.10.pdf](https://www.slc.gov/utilities/wp-content/uploads/sites/22/2021/03/SLC-Lighting-MP_vs.10.pdf)

231. Westminster Lighting Master Plan 2020-2040 <https://committees.westminster.gov.uk/documents/s38067/2.%20200610%20Westminster%20Lighting%20Master%20Plan.pdf>

232. Міський план освітлення Перту, 2016 <https://perth-and-kinross.cmis.uk.com/perth-and-kinross/Document.ashx?czJKcaeAi5tUFL1DTL2UE4zNRBcoShgo=pUa0NuqVZCZbQSPYQK8tyWyyi5RB3I28jIjKchnBB2fwKolSkUKn3w%3D%3D&rUzwRPf%2BZ3zd4E7lkn8Lyw%3D%3D=pwRE6AGJFLDNlh225F5QMaQWCtPHwdhUfCZ%2FLUQzgA2uL5jNRG4jdQ%3D%3D&mCTIbCubSFfXsDGW9IXnlg%3D%3D=hFflUdN3100%3D&kCx1AnS9%2FpWZQ40DXFvdEw%3D%3D=hFflUdN3100%3D&uJovDxwdjMPoYv%2BAJvYtyA%3D%3D=ctNJff55vVA%3D&FgPIIEJYlotS%2BYGoBi5olA%3D%3D=NHdURQburHA%3D&d9Qjj0ag1Pd993jsyOJqFvmyB7X0C>

[SJK=ctNJFf55vVA%3D&WGewmoAfeNR9xqBux0r1Q8Za60lavYmz=ctNJFf55vVA%3D&WGewmoAfeNQ16B2MHuCpMRKZMwaG1PaO=ctNJFf55vVA%3D](https://www.insa-lyon.fr/sites/www.insa-lyon.fr/files/memoire_helene.pdf)

233. Le plan lumière de Strasbourg, 2015 [https://www.insa-lyon.fr/sites/www.insa-lyon.fr/files/memoire\\_helene.pdf](https://www.insa-lyon.fr/sites/www.insa-lyon.fr/files/memoire_helene.pdf)

234. City of Melbourne Lighting Strategy 2021 <https://www.melbourne.vic.gov.au/SiteCollectionDocuments/public-lighting-strategy-2021.pdf>

235. Sunshine Coast Council Urban Lighting Master Plan, 2016 <https://www.ipwea.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=29fe40c6-1e69-6860-3f0c-7438d750d492>

236. Moser, Sarah (1 August 2010). "Putrajaya: Malaysia's new federal administrative capital". *Cities*. 27 (4): 285–297. doi:10.1016/j.cities.2009.11.002. ISSN 0264-2751.

237. "QuickFacts: San Antonio city, Texas". United States Census Bureau. Дата звернення: 17.12.2021

238. 300, San Antonio. "SA300 Tricentennial - Celebrating San Antonio for 300 Years". [sanantonio300.org](http://sanantonio300.org). Archived from the original on July 11, 2019. Дата звернення: 17.12.2021

239. FHWA. Federal Highway Administration. <https://highways.dot.gov/>

240. Illuminating Engineering Society (IES) / <https://www.ies.org/>

241. Kolcaba K. *Comfort Theory and Practice: A Vision. for Holistic Health Care and Research*. New York, NY: Springer; 2003

242. Dodge, R., Daly, A., Huyton, J., & Sanders, L. (2012). Challenge of defining wellbeing. *International Journal of Wellbeing*, 2(3), 222-235. doi:10.5502/ijw.v2i3.4

243. Waldman, Gary (2002). *Introduction to light : physics of light, vision, and color*. Mineola: Dover Publications. p. 193. ISBN 978-0-486-42118-6

244. Maslow A.H. *Psychosomatic Med.*, 1943, 5, 85-92

245. Hollyforde, Sarah. *The motivation handbook*. The motivation handbook 2002



246. Lynch K, image of the city, MIT Press, Cambridge MA, 1960
247. Cappozzo A, Catani F, Leardini A, Benedetti MG, Croce UD. Position and orientation in space of bones during movement: experimental artefacts. *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 1996 Mar;11(2):90-100. doi: 10.1016/0268-0033(95)00046-1. PMID: 11415604
248. Matthew Luckiesh. Matthew Luckiesh. Matthew Luckiesh 1918
249. Davis, Robert. *Lighting Psychology: Cognitive and Emotional Responses to Lighting* // [https://www.ledinside.com/knowledge/2013/12/lighting\\_psychology\\_cognitive\\_and\\_emotional\\_responses\\_to\\_lighting](https://www.ledinside.com/knowledge/2013/12/lighting_psychology_cognitive_and_emotional_responses_to_lighting)
250. Min J, Min K. Outdoor light at night and the prevalence of depressive symptoms and suicidal behaviors : a cross-sectional study in a nationally representative sample of Korean adults. *J Affect Disord*. 2018;227:199-205.
251. Mikel Dufrenne. *Phénoménologie de l'expérience esthétique*, 1953; Eng. tr., *The Phenomenology of Aesthetic Experience* (1973)
252. Morin, E., & Kern, B. (1999). *Homeland Earth: A manifesto for new millennium*. Cresskill, NJ: Hampton Press
253. Yuri Borev. *Aesthetics*. Progress Publishers, 1985
254. Guyer, Paul. "History of Modern Aesthetics." Y *The Oxford Handbook of Aesthetics*. Edited by Jerrold Levinson, 25-60. New York: Oxford University Press, 2005.
255. Herwitz, Daniel. "Pleasure." In *Encyclopedia of Aesthetics*. 2d ed. Edited by Michael Kelly. New York: Oxford University Press, 2014.
256. Korsmeyer, Carolyn. "Taste." Y *The Routledge Companion to Aesthetics*. 3d ed. Edited by Berys N. Gaut i Dominic M. Lopes, 193-202. New York: Routledge, 2013.
257. Lopes, Dominic McIver. "To Seize upon the Applause of the Heart." In *Being for Beauty: Aesthetic Agency and Value*. By Dominic McIver Lopes, 53-70. Oxford: Oxford University Press, 2018

258. Salupere, Silvi. (2022). Juri Lotman's Typologies of Culture. *Semiotika*. 17. 59-76. 10.15388/Semiotika.2022.23.

259. Y S Yankovskaya, A V Merenkov. Image and Morphology in Modern Theory of Architecture. 2017 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 262 012134 DOI 10.1088/1757-899X/262/1/012134

260. Frobenius, Leo. Der westafrikanische Kulturkreis. *Petermanns Mitteilungen* 43/44, 1897/98

261. L. N. Gumilev (1968) On the Anthropogenic Factor in Landscape Formation (Landscape and Ethnos VII), *Soviet Geography*, 9:7, 590-602, DOI: 10.1080/00385417.1968.10771021

262. Flier, A.Ya. (2020). The phenomenon of cultural society and its transformation. *Voprosy kul'turologii (Issues of Cultural Studies)*. 19-27. 10.33920/nik-01-2008-02.

263. Astafieva, Olga. (2016). Scientific Publishing Project as an Open Communication: M.S. Kagan in the Russian Humanities. *Observatory of Culture*. 1. 234-239. 10.25281/2072-3156-2016-1-2-234-239.

264. Christian Illies, Nicholas Ray. Philosophy of Architecture. In *Handbook of the Philosophy of Science. Philosophy of Technology and Engineering Sciences*, North-Holland, 2009, Pages 1199-1256, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-51667-1.50047-1>.

265. Chaplya, Tatina. (2020). ARCHITECTURE IN TERMS OF CULTURAL SPACE. *Vestnik slavianskikh kul'tur [Bulletin of Slavic Cultures]*. 58. 8-20. 10.37816/2073-9567-2020-58-8-20.

266. Michaela Caputo, 2012, *The Social Functions of Memory. A Literature Review*, Munich, GRIN Verlag, <https://www.grin.com/document/379361>

267. Kensinger, E (2009) Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion Review* 1(2), 99–113. doi:10.1177/1754073908100432.CrossRefGoogle ScholarPubMed

268. Noiriel, G (2004) Histoire, mémoire, engagement civique. *Hommes Et Migrations* 1247, 17–26.

269. Halbwachs, M (1997 [1950]) *La Mémoire Collective*. Paris: Albin Michel.
270. Coleman, Nathaniel (2007). *Utopias and Architecture*. Routledge. p. 137. ISBN 978-1-135-99395-5
271. Sakson A. „Europejska czy narodowa kultura pamięci historycznej?|| // *Porządek społeczny a wyzwania współczesności*. - Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, 2005. c. 206
272. Golka M. *Pamięć społeczna i jej implanty*. Wydawnictwo Naukowe Scholar. - Warszawa, 2009. c. 18
273. Taylor, Robert S. *The Process of Asking Questions* (англ.) // *American Documentation*. — 1962. — No. 13. — P. 391—396. — doi:10.1002/asi.5090130405
274. Thammanna, H. N. (2017). *Information gathering habits of contemporary Kannada Writers an analytical study*. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/10603/206403>
275. Albalate, D., & Bel, G. (2010), *Tourism and urban public transport: Holding demand pressure under supply constraints*. *Tourism Management*, 31(3), pp. 425-433.
276. Conasur. *The Bilbao Effect: Architecture Sparking Tourism*. JANUARY 26, 2019. <https://conasur.com/bilbao-effect-architecture-sparking-tourism/>
277. Stone, T. (2019). *Designing for Darkness: Urban Nighttime Lighting and Environmental Values*. 4TU.Centre for Ethics and Technology. <https://doi.org/10.4233/uuid:eeb2da3c-83e4-4837-87fd-3e446d401736>
278. Kotler, P. & Armstrong, G. 2010. *Principles of marketing*. (13th ed.). Pearson Education.
279. Harrell, Eben. *Neuromarketing: What You Need to Know* . January 23, 2019. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2019/01/neuromarketing-what-you-need-to-know>
280. Lindstrom, Martin. *Buyology*. Random House. 2009. 272 c. ISBN 9781847940131
281. Fortunato V. C. R., Giraldo J. M. E., de Oliveira J. H. C. *A Review of Studies on Neuromarketing: Practical Results, Techniques, Contributions and*

Limitations //Journal of Management Research. — 2014. — Т. 6. — №. 2. — С. 201—220/

282. Ariely D., Berns G. S. Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business // Nature Reviews Neuroscience. — 2010. — Т. 11. — №. 4. — С. 284—292

283. Tatum, William O. (2014). Handbook of EEG interpretation. Demos Medical Publishing. с. 155–190. ISBN 9781617051807

284. Logothetis, N. K.; Pauls, Jon; Auguth, M.; Trinath, T.; Oeltermann, A. (July 2001). "A neurophysiological investigation of the basis of the BOLD signal in fMRI". Nature. 412 (6843): 150–157. doi:10.1038/35084005.

285. Terdiman J. Physiological Monitoring Systems. – In: Hospital Comput. Syst., New York, 1974, p. 241–273.

286. Hall, Mark D. 5 awesome neuroscience-based research tools for digital marketers. Smart Insights. - Режим доступа: <https://www.smartinsights.com/digital-marketing-strategy/5-awesome-neuroscience-based-research-tools-digital-marketers/>