

УДК 623.974.8 (045)

# ЩОДО ФОРМУВАННЯ СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА

## ABOUT THE FORMING LIGHT CITY ENVIRONMENT

**Г. Кононенко**, старший викладач кафедри архітектурних конструкцій, Харківський національний університет будівництва та архітектури,  
e-mail: anndis13@gmail.com

**Л. Назаренко**, доктор технічних наук, професор кафедри «Світлотехніка і джерела світла», Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,  
e-mail: office@kname.edu.ua

**G. Kononenko**, Senior Lecturer of the Department of Architectural Structures, Kharkiv National University of Construction and Architecture,  
e-mail: anndis13@gmail.com

**L. Nazarenko**, Doctor of technical sciences, professor of the department «Light engineering and light sources», Kharkiv National University of Municipal Economy named after A. M. Beketov,  
e-mail: office@kname.edu.ua

*Розглянуто теоретичні та методологічні засади створення концепції формування штучного світлового середовища міста. Суть концепції полягає у принципово новому ставленні до вечірнього середовища та архітектури міста, їх якості, засобів та методів створення. Результатом втілення змісту концепції виступає теоретична модель світлопросторової структури середовища в зонах селітьби. Вона повинна мати певну регламентацію за рядом критеріїв та оцінку світлокомпозиційних параметрів.*

*The article deals with the theoretical and methodological principles of creating the concept of forming artificial light city environment. The principle of the concept is a fundamentally new attitude towards the evening environment and architecture of the city, their qualities, means and methods of creation. The result of the concept implementation is a theoretical model of light-spatial structure of the environment in residential areas. It should have a certain regulation based on a number of criteria and an assessment of the light-composition parameters.*

**Ключові слова:** світлове середовище, світлопросторова структура, світловий простір, теоретична модель, світлокомпозиційні параметри, системи освітлення.

**Keywords:** light environment, light-spatial structure, light space, theoretical model, light-composition parameters, lightning systems.

**С**вітло — це об'єктивна основа навколишнього світу, що сприймається зором. Це також стосується архітектурних ансамблів міста та його об'єктів. Воно є необхідною складовою життєвого середовища людини в цілому та міського середовища зокрема.

Штучне світлове середовище міста формується в темний час доби в наявному архітектурному просторі за допомогою систем електричного освітлення. Концепція його формування повинна базуватися на комплексних дослідженнях міського простору та враховувати фактори взаємодії світлового середовища з просторовими об'єктами.

Потрібно зазначити, що штучне світло за своєю фізичною основою подібне до природного, але відрізняється від нього за своєю структурою, потужністю та широтою використання в урбанізованому просторі [1—3].

Унікальна перевага штучного світла — його повна рукотворність та керованість. Також важливим є наявність перспектив розвитку джерел штучного світла, що дасть можливість створювати якісно нове міське середовище в темний час доби.

До сьогодні освітлення у містах розглядалося як додатковий технічний засіб благоустрою. Тому однією з нагальних потреб є вивчення якостей штучного



Г. Кононенко



Л. Назаренко

освітлення та прийомів його використання для створення світлових просторів, що складають основу міста ввечері та вночі.

Для цього потрібно:

- виявити основні компоненти штучного світлового середовища міста;
- дослідити особливості взаємодії штучного освітлення та архітектурної форми;
- визначити критерії оцінки штучного світлового середовища міста;
- сформулювати принципи побудови теоретичної моделі світлопросторової структури середовища в сельбищних зонах міста.

Штучне світлове середовище повинно стати об'єктом професійного проектування. Саме тоді штучне освітлення зможе зайняти повноцінну нішу в проектних розробленнях і враховуватиметься на всіх стадіях проектування.

Розглянемо *основні компоненти штучного світлового середовища міста*.

Штучне світлове середовище міста *складається із чотирьох основних компонентів, визначених нами*, зважаючи на ієрархічну містобудівну структуру та використання у ній світла:

- архітектурно-містобудівного;
- функціонального;
- світлотехнічного;
- зорового.

Архітектурно-містобудівний і функціональний компоненти складають константну урбаністичну основу середовища.

Світлотехнічний та зоровий компоненти — це мінливі фактори, які вносять специфіку, що відрізняє штучно освітлене середовище від денного:

- ♦ системи штучного освітлення модифікуються у часі набагато швидше, ніж константна об'ємно-просторова структура середовища і функціональні процеси, які в ньому відбуваються, та мають, окрім того, характерну кінетику, світлорозподіл та спектр;
- ♦ присутність людини, без якої поняття «середовище» та його візуальні оцінки за умов нестабільної (нічної — сутінкової — денної) адаптації втрачають сенс.

Архітектурно-містобудівний компонент є матеріально-просторовою першоосновою будь-якої світлоколірної композиційної системи, що зберігається й за нічних умов [4]. Його специфіка зумовлена такими факторами:

- зазначена першооснова у кожному місті має свої особливості: структурно-планувальні, архітектурно-стильові, ландшафтно-кліматичні;
- у темний час доби виявляються освітленими не всі території, простори і об'єкти, як це відбува-

ється вдень, а лише ті фрагменти, що функціонально використовуються чи є композиційно необхідними.

За використання штучного освітлення ці містобудівні особливості можуть отримати різну інтерпретацію:

◀ виявлення освітленням структуроформувальних систем магістралей, громадських центрів і озеленення (за І.М. Смоляром) [5];

◀ акцент на світлофункціональному зонуванні, на візуалізації тієї чи іншої орієнтації у місті — лінійно-осьової, що спирається на об'ємні орієнтири або особливі просторові враження (за О.В. Іконніковим) [6];

◀ ув'язка з колористичною системою (за О.В. Єфімовим) [7];

◀ ув'язка з морфологією забудови міста [8, 9].

За реальних умов існують лише світлокомпозиційні системи, що склалися спонтанно. Вони, тією чи іншою мірою, пасивно, фрагментарно чи еkleктично відображають особливості планувальної структури, реальність домінант та наявних архітектурних ансамблів, цінних ландшафтних елементів.

Н.М. Гусев і В.Г. Макаревич [10] ще на початку 70-х років сформулювали чотири напрями використання світла у містобудуванні:

▲ виявлення за допомогою освітлення планувальної структури міста (Відень);

▲ вирішення засобами світла просторової структури головних ансамблів (Париж);

▲ використання світла як гіда, що виявляє та поєднує архітектурні пам'ятки на фоні візуально неорганізованого оточення (Рим);

▲ акцентування світлом громадсько-політичного і (або) ділового центру міста у контрасті з темними околицями (Вашингтон).

Для проведення детального аналізу взаємодії складної архітектурно-містобудівної форми зі штучним освітленням виділимо її основні категорії:

- ▼ простір;
- ▼ об'єм;
- ▼ пластика;
- ▼ колір.

Функціональний компонент відображає константний зміст середовища, що практично не змінюється за переходу від дня до ночі, і визначає в цій системі різне призначення ділянок і об'єктів міського середовища.

Для оцінки та прогнозування світлокомпозиційних параметрів середовища нами розроблено систему критеріїв. До неї входять нормовані світлотехнічні характеристики та нові, які раніше не використовувалися. Розглянемо їх детальніше.

Показники кількості світла фіксуються у міському просторі, на землі, на поверхнях об'єктів. Якість освітлення визначається розподілом світла у просторі, у часі та за спектром, контрастністю та ступенем сліпимості елементів, що світяться. Цей набір показників використовується в будь-якій проектно-концептуальній роботі як основа для створення світлокомпозиційних параметрів, що забезпечують зоровий комфорт, певну психологічну атмосферу, необхідну масштабність та художню виразність світлового середовища.

*Система критеріїв має рівні освітлення, що визначають:*

- \* світлоту та світлонасиченість простору (кількісний критерій);
- \* домінуючу колірність;
- \* кінетику освітлення;
- \* структуру світлового поля.

Від цих критеріїв залежить якість та масштаб світлопростору, що створюється.

Світлота простору приймається як усереднена величина світлоти поля зору в межах архітектурного ансамблю, що освітлюється з певною інтенсивністю. Вона достатньо повно визначає відчуття зорового комфорту. Цей параметр на певний момент не може бути регламентований у зв'язку з відсутністю наукових даних. На сьогодні нормами встановлено величини яскравості чи горизонтальної освітленості дорожнього полотна у транспортних та пішохідних зонах та яскравості фасадів об'єктів, що освітлюються. Ці величини визначають рівні якості адаптації спостерігачів [11, 12].

Домінуюча кольоровість освітлення — це якісна характеристика, що визначає умови колірної адаптації та створюється у більшості випадків спектральними характеристиками джерел, що використовуються в установках загального функціонального освітлення. Потрібно зазначити, що кольоровість — це візуально активний та емоційний фактор, практично не досліджений за умов міського середовища. Тому вона не регламентується та не використовується з метою вдосконалення її якості.

Вченими виявлено деякі залежності між рівнем освітлення та спектром світла з одного боку та відчуттям зорового комфорту з іншого [13]; вплив кольорових характеристик джерел світла на світлоту адаптації [10]; реакцію людини на поліхромне оточення (Н.М. Беляєва). Отже, кольорові характеристики оточення мають важливе значення за створення візуально-чуттєвої атмосфери простору. Варіації світлонасиченості та різноспектрального світла в поліхромній архітектурі можуть дати багату гам-

му світлокольорових рішень середовища з певними візуальними якостями і ступенем його психологічного впливу. Поліхромія навколишнього середовища не повинна зникати у вечірній час. Тому в подальшому для регламентації колористичних параметрів освітлюваного середовища можна використовувати й інші колориметричні характеристики не тільки світла, що випромінюється, а й відбитого. Вони повинні бути співвіднесені зі зоровими відчуттями та оцінками на основі наукових даних. Це, в першу чергу, параметри кольоровості, кольорових контрастів та кількості світла, що характеризують архітектурне середовище.

Інший критерій якості світлового середовища — це кінетика освітлення (розподіл світла у часі). Він практично не використовується й не регулюється в міському середовищі, хоча є важливим світлокомпозиційним фактором. Водночас у місті існує стихійна динаміка світла. Вона створюється внаслідок світла від фар автомобілів, вікон будинків, вітрин, світлофорів, реклами. Ці елементи є певним компонентом середовища. Вони вносять перманенту різноманітності у базовий світловий малюнок, що створюється стаціонарними установками зовнішнього освітлення.

Можна застосовувати два режими роботи постійних та тимчасових установок освітлення: статичний та динамічний.

Традиційним є статичний режим, оскільки технічно він найбільш простий. Використовують його в усіх групах освітлювальних установок. Тому штучне світло принципово відрізняється від природного. За часом функціонування протягом темного часу доби будь-який режим можна поділити на вечірній і нічний. Такий прийом отримав широке використання в архітектурному та інформаційному освітленні, а також частково допускається нормами у функціональному освітленні.

Кінетику освітлення також можна пов'язати із соціальними та сезонними ритмами міського життя. Це дає як художній, так і економічний ефекти.

Світлова динаміка також може бути безперервною та циклічною. Установки, що працюють у режимі безперервної динаміки, забезпечують швидку зміну світлокольорового малюнка. Установки, що створюють циклічну динаміку, працюють у режимі статичних за світлокольоровим малюнком інтервалів, які змінюють один одного у певній послідовності.

Ще один критерій якості освітлення — розподіл світла у просторі (випромінюваного і відбитого), іншими словами, структура, що створюється у конкретному містобудівному ансамблі світлового поля, в межах якого переміщується людина.

Для оцінки світлового поля використовують інтегральні характеристики та показники якості, що частково регламентуються чинними нормами.

До таких характеристик відносяться освітленості:

- горизонтальна;
- вертикальна;
- (напів)циліндрична;
- (напів)сферична.

До показників якості відносяться:

- сліпуча дія освітлювальних приладів;
- нерівномірність розподілу світла на поверхнях землі та об'єктів;
- яскраві контрасти між об'єктами та фотом чи суміжними поверхнями;
- тіньютворення, що характеризує моделювальний ефект освітлення на об'ємних архітектурних та природних формах.

Найбільш складний та важливий критерій оцінки структури світлового середовища — масштаб світлового простору. В деяких працях він отримав назву масштабу освітлення [14].

Масштаб оцінюється своєю сомасштабністю людини, як і в «денній» архітектурі. Також ураховуються розмірні величини та співвідношення освітлених елементів та навколишньої темряви у межах візуального поля. Масштаб безпосередньо пов'язується з формуютьовальною дією світла в міському просторі, параметри та якості якого сприймаються зором в межах освітленої зони або зорового кадру. Потрібно врахувати, що денне просторове вираження об'єкта ніколи не співпадає з тим, що створюється за допомогою штучного світла в темному оточенні.

Масштабні характеристики світлового простору можуть створюватися з урахуванням містобудівних факторів та психофізіологічних особливостей сприйняття.

Розглянемо *теоретичну модель світлопросторової структури середовища в сельбищних зонах*, принципи її побудови.

Виявлені принципи можуть використовуватися як методологічна основа для вирішення наукових та проектних завдань освітлення. Такий підхід дозволяє забезпечити системність вирішення проблеми і при цьому залишає можливість для свободи творчих рішень.

Концептуальна модель будується на таких принципах:

- ♦ світлоколірна диференціація міської території на основні (різномісцеві) структурні елементи;
- ♦ світлова ієрархічна диференціація кожного зі структурних елементів;

- ♦ масштабне світломодулювання структурних елементів з урахуванням їх типу та категорії;

- ♦ формування системи світлових ансамблів і домінант із використанням структурних елементів різного ієрархічного рівня;

- ♦ комплексне розроблення світлоколірних і матеріально-просторових параметрів архітектурного середовища.

Метою світлоколірної диференціації можуть виступати візуальне виявлення функціонально-планувальної структури міста, його основних структуро-формувань систем внаслідок забезпечення помітних відмінностей у рівнях та кольоровості, а також у прийомах та кінетиці їх освітлення.

Світлова ієрархічна диференціація створюється з метою композиційного підпорядкування однотипних за функцією, але різних за містобудівною значимістю просторів.

Структурна підпорядкованість різномісцевих світлових просторів відображає «горизонтальні» зв'язки між основними групами функцій. «Вертикальні» зв'язки виражаються ієрархічною підпорядкованістю однотипних світлових просторів різного рангу. Це отримує відображення в теоретичній моделі.

Залежно від величини і композиційної структури міста виділяють декілька ступенів (рівнів, категорій, рангів) просторової організації (або містобудівного планування).

Оптична диференціація однотипних просторів, що різняться за ієрархічною категорією, здійснюється внаслідок створення різниці в їх світлості, розмірах та прийомах освітлення. Категорія простору задає рівень та різноманітність прийомів його освітлення.

Діапазон рекомендованих величин повинен бути встановлений аналітичним шляхом, а також натурними та лабораторними дослідженнями.

У прийнятій ієрархічній системі кожний наступний рівень шкали однотипних структурних елементів за світлонасиченістю перевищує попередній. Це співвідношення характеризує створену ієрархічну неоднорідність однотипних світлових просторів.

Єдина кольоровість загального функціонального освітлення в межах кожного типу простору постійна та слугує об'єднуючим фактором.

Ієрархічна диференціація, як і структурна, здійснюється системами функціонального освітлення територій.

Масштабне світлове модулювання міських просторів будується на основі їх структурно-ієрархічної диференціації за допомогою систем функціонального та архітектурного освітлення.



Якщо розглядати композиційні аспекти формування світлового середовища міста, найбільш значимим для архітектурного образу та «психологічного клімату» є масштаб простору. Окрім того, він схильний до змін під впливом штучного освітлення.

Масштаб визначається геометричними розмірами простору та об'єктів, що його формують, і характеристиками функціонального, архітектурного та, у деяких випадках, інформаційного освітлення.

Можна враховувати вже відомі зорові ілюзії, які виникають у сприйнятті простору за штучного освітлення, для задання параметрів освітлення в процесі проектування. Отже, може створюватися ієрархія оптимальних за масштабом моно- та поліфункціональних світлопросторів.

Для визначення світлового масштабу, на нашу думку, доцільно використовувати масштабні одиниці сприйняття, що порівнюються з можливостями бачення людини. Ними можуть виступати світлові ансамблі площ, фрагментів вулиць, ландшафтно-рекреаційних комплексів.

Пішохідні простори спілкування мають значне соціокультурне значення. Тому в них потрібно використовувати оригінальні світлоколірні рішення з застосуванням усіх трьох груп освітлення: функціонального, архітектурного, світлоінформаційного. Однак головним виступає архітектурне освітлення. Тут підвищена увага приділяється якості та масштабним характеристикам освітлення, виявленню деталей, чіткої орієнтації пішоходів.

У громадських просторах, пішохідних зонах за модулювання світла потрібно орієнтуватися на дистанційний масштаб зору. Освітлення повинно створювати відповідні умови бачення:

1. Простори пішохідного руху. Головне завдання — психологічне спрощення шляху. Для цього використовують різні способи оптичної трансформації глибини простору.

2. Простори відпочинку. Головне завдання освітлення — виявлення позитивного потенціалу певного місця та створення необхідних емоційних якостей.

Основні засоби світломоделювання просторів такі:

- рівень освітлення;
- рівномірність освітлення;
- колірність освітлення.

Вони визначаються особливостями систем освітлення та архітектурно-планувальної композиції, що використовуються в певному проекті.

Формування системи світлових ансамблів і домінант різних ієрархічних рівнів здійснюється на всіх етапах проектування:

1. Потрібно створити чітко виражені гармонійні співвідношення та зв'язки між різнотиповими елементами одного порядку, що призведе до формування світлового ансамблю певного ієрархічного рівня.

2. Супідрядність таких світлових ансамблів створює композиційно-урбаністичну систему, що візуально відображає функціональну та архітектурно-просторову структуру міста, його зон та районів.

Отже, в нічному місті органічно вирішується перехід від крупного масштабу міських структур до людського масштабу безпосереднього оточення.

Кожний світловий ансамбль повинен мати домінанту, що підпорядковує собі інші елементи. Категорія, масштаб на значимість цієї домінанти визначаються її фізичними розмірами, історико-архітектурною та художньо-культурною цінністю, умовами її сприйняття в світлових панорамах міста та його ансамблів.

Домінанти, створені в темний час доби за допомогою світла, мають певні принципові переваги:

1. У вечірній час домінантами стають не всі великогабаритні об'єкти, а лише ті, що виділятимуться світлом. Вони є реальними домінантами.

2. У місті за допомогою світла можна створити композиційно необхідні, але фізично відсутні вертикальні домінанти — віртуальні. Для цього використовують сучасні технічні засоби — «кинджалні» пучки світла потужних прожекторів або лазерні промені.

У проектній практиці реалізація теоретичної моделі стає повноцінним новим розділом архітектурного освітлення у складі будь-якого планувального проекту: генплану міста, плану забудови, плану комплексного благоустрою ділянки міської території.

Як вже зазначено вище, потрібне комплексне розроблення світлоколірних і матеріально-просторових параметрів архітектурного середовища. Процес створення світлового середовища передбачає таке:

◀ виявлення наявних особливостей міської структури;

◀ створення активної взаємодії матеріальної та світлової складових, що надають середовищу нові візуальні та функціональні якості.

Проектування та реалізація освітлювальних установок будь-якої групи пов'язано:

- \* з формуванням художньо повноцінної матеріально-просторової структури середовища;
- \* з конструюванням виразної об'ємно-пластичної форми;
- \* з благоустроєм та озелененням території;
- \* з розміщенням малих архітектурних форм та елементів візуальної інформації.

У сучасній архітектурі системи вбудованого і локального освітлення створюють вплив рішення пластичної та кольорової структури фасадів. Вимоги ефективності освітлення транспортних та пішохідних комунікацій і зон призводять до використання спеціальних дорожніх покриттів, убудованих у них, та елементів дорожніх огорож світильників тощо. Окрім того, деякі освітлювальні установки виконують роль малих архітектурних форм у міському середовищі.

Тому штучне світлове середовище повинно стати в місті рівноцінним природному денному світлу. В процесі створення матеріально-просторової структури середовища повинні враховуватися можливості й специфіка його штучного освітлення та візуального сприйняття [15].

Світло-просторова структура, що розробляється на основі моделі, будується за певними асоціаціями, пов'язаними з природним освітленням. Так, більшість за розміром простори мають яскравіше освітлення. Наприклад, площі є більш освітленими, ніж вулиці. У свою чергу вулиці світліші за паркові алеї й так далі. Разом з тим, специфіка вечірнього освітлення зберігається внаслідок наявного контрасту з нічним небом та неосвітленим оточенням.

Вектор руху існує в кожній структурній одиниці, кожному світловому ансамблі й у місті в цілому. Він направлений від периферії до центру, від напівосвітлених зон відпочинку до насичених світлом громадських зон. Це відбувається внаслідок ефекту адаптації та фізіологічної переваги людини йти на світло. Тому можна стверджувати, що створювана світло-просторова структура організує та опти-

мізує рух і функціональні процеси в нічному місті, особливо у пішохідних зонах. Це надає необхідний пріоритет пішоходам.

### ВИСНОВКИ


Концепція формування штучного світлового середовища міста є теоретичною та методологічною основою сучасного, цілісного та ефективного рішення функціонально-художнього освітлення як розділу комплексного благоустрою міських територій та ансамблів. Суть концепції полягає у принципово новому ставленні до вечірнього середовища та архітектури міста, їх якості, засобів та методів створення.

Потрібно зазначити, що пріоритет у створенні світлового середовища на такому етапі належить пішоходам. Тому це середовище повинно мати сучасний рівень візуального комфорту, екології, естетики. Це забезпечуватиме сприятливий психологічний клімат у міському просторі, зробить середовище більш гуманним, екологічно та соціально ефективним. Ці якості надаються середовищу в процесі творчої діяльності, що розглядається як новий напрям у професії архітектора, дизайнера. Новий напрям будується на використанні традиційного набору теоретичних та практичних засобів та методів організації архітектурно-містобудівної форми та значного потенціалу штучного освітлення.

Результатом втілення змісту концепції є теоретична модель світлопросторової структури середовища в зонах селітьби, що має певну регламентацію за рядом критеріїв та оцінку світлокомпозиційних параметрів, які конкретизують створену модель, а також методичні принципи реалізації моделі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Гусев Н.М., Щепетков Н.И. О нормировании и проектировании городского освещения // Труды института. Выпуск 20 (XXXIV). Строительная светотехника. — М. (Gusev N.M., Schepetkov N.I. About regulation and design of urban lightening). — 1980.
2. Гусев Н.М., Макаревич В.Г., Щепетков Н.И. Световая архитектура города // Светотехника (Gusev N.M., Makarevich V.G., Schepetkov N.I. Light architecture of the city). — 1974. — №11.
3. Щепетков Н.И. Проектирование архитектурного освещения города: Учебн. пособие. — М.: МАРХИ, (Schepetkov N.I. Design of urban architectural lightning). — 1986. — 89 с/р.
4. Щепетков Н.И. Световая архитектура городских комплексов. Автореф. дис. ... канд. арх. — М.: МАРХИ (Schepetkov N.I. Light architecture of city complexes). — 1974. — 21 с/р.
5. Смоляр И.М. и др. Генеральные планы новых городов. — М.: Стройиздат (Smoliar I.M. and others. Master plans of new cities). — 1973. — 231 с/р.
6. Иконников А.В. Архитектура города. Эстетические проблемы композиции. — М.: Стройиздат (Ikonnikov A.V. Urban architecture. Aesthetic problems of composition). — 1972. — 214 с/р.
7. Ефимов А.В. Колористика города. — М.: Стройиздат (Efimov A.V. Coloristics of the city). — 1990. — 272 с/р.
8. Щепетков Н.И. Архитектурное освещение города: реализация новой концепции // Архитектура и строительство Москвы (Schepetkov N.I. Architectural lighting of the city: implementation of new concept). — 1996. — №2. (под псевдонимом А.И. Семенов), — С/Р. 22–26.
9. Щепетков Н.И. Формирование световой среды вечернего города. дис. ... д-ра арх. — М.: МАРХИ

- (Schepetkov N.I. Formation of evening city light environment). — 2004. — 303 с/р.
10. Гусев Н.М., Макаревич В.Г. Световая архитектура. — М.: Стройиздат (Gusev N.M., Makarevich V.G. Light architecture). — 1973. — 248 с/р.
  11. Щепетков Н.И. О новых принципах разработки световой архитектуры селитебной застройки города // Известия вузов. Строительство и архитектура (Schepetkov N.I. About new principles of housing light architecture development of the city). — 1978. — №1.
  12. Щепетков Н.И. Предложения по новой методике проектирования и нормирования городского освещения // Депонировано в ЦИНИС. НТЛ, раздел Б, выш.2. — (Schepetkov N.I. Proposals on a new methodology for design and regulation of urban lighting). — 1978.
  13. Оболенский Н.В., Щепетков Н.И. Архитектурное освещение. — Архитектурная физика: Учебн. пособие. — Гл. 4. — М.: Стройиздат (Obolenskii N.V., Schepetkov N.I. Architectural lightning. Architectural physics.). — 1997. — 448 с/р.
  14. Sophus F. The Scale of Light. // ILR, 1987, №3.
  15. Neumann D. Architecture of the Night. // Munich-Berlin-London. New York. Prestel, 2002. 

Отримано / received: 16.03.2018.

Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. Є.П. Тимофєєвим (Україна).  
Prof. E.P. Tymofeiev, D. Sc. (Techn.), Ukraine, recommended this article to be published.

**МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ,  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІНСТИТУТ МЕТРОЛОГІЇ»,  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ,  
ПІВНІЧНО-СХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК  
І МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**XI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«МЕТРОЛОГІЯ ТА ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА»  
(Метрологія–2018)**

**9-11 жовтня 2018, м. Харків**

**Мета конференції** — стимулювання розвитку науки про вимірювання і впровадження її досягнень у дослідження, практику і освіту.

**На конференції планується розглянути такі питання:**

- відтворення та поширення одиниць New Si;
- теорія вимірювань та невизначеність результатів вимірювання;
- відтворення та передавання розмірів одиниць фізичних величин;
- звірення еталонів;
- методи та методики вимірювань;
- калібрування та повірка;
- законодавча метрологія;
- інформаційно-вимірювальні системи,
- інтелектуальні вимірювання;
- міжнародне співробітництво.

**Учасники конференції можуть подати доповіді у таких видах вимірювань:** акустика, ультразвук, вібрація (AUV); довжина та кут (L); час та частота (TF); іонізуючі випромінювання (RI); маса та пов'язані з нею величини (M); витратометрія (FF); температура (T); фізична хімія (QM); фотометрія та радіометрія (PR); електрика та магнетизм (EM).

**Ключові дати:**

**1 червня** — кінцевий термін прийому заявок та доповідей;

**1 вересня** — кінцевий термін прийому заявок для учасників без доповідей;

**8–9 жовтня** — заїзд учасників;

**9 жовтня** — відкриття конференції.

**Матеріали надсилати на електронну адресу:**

MVT2018@metrology.kharkov.ua

Форми запрошення, заявки на участь у конференції, вимоги до оформлення доповідей, реквізити, а також іншу додаткову інформацію можна знайти на сайті: [www.metrology.kharkov.ua/mvt2018](http://www.metrology.kharkov.ua/mvt2018)

**Адреса оргкомітету:**

ННЦ «Інститут метрології», вул. Мירוносицька, 42, Харків, 61002, Україна,  
e-mail: [MVT2018@metrology.kharkov.ua](mailto:MVT2018@metrology.kharkov.ua)

**Довідки за телефоном:**

(057) 704-98-12 – секретар Ганна Мицік

**Оформлення договорів:**

(057) 704-97-73 та (057) 700-35-77 – Ірина Каліберда