

DOI: 10.32347/2076-815X.2023.83.156-171

УДК711.41+72.01

д.т.н., професор **Лапенко О.І.**,  
oleksandr.lapenko@npp.nau.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2029-0792,  
д.т.н., професор **Степанчук О.В.**,  
oleksandr.stepanchuk@npp.nau.edu.ua, ORCID: 0000-0002-2822-3471,  
к.арх. **Буравченко С.Г.**,  
serhii.buravchenko@npp.nau.edu.ua ORCID: 0000-0001-7862-0494,  
Національний авіаційний університет, м. Київ

## МІСТОБУДІВНІ ТА ФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ МІСЬКИХ ПРОСТОРІВ

*Розглядаються параметри міських просторів, які рекомендовано використовувати для створення безпечного і комфортного для життєдіяльності людини довкілля, відповідають сучасному рівню розвитку містобудування та потребам мешканців.*

*Мета публікації – розроблення інформаційної моделі міського громадського простору та її містобудівних і фізичних параметрів.*

*В результаті проведеного аналізу закордонних та вітчизняних наукових праць та їх систематизації, побудована інформаційна модель міських просторів, як об'єкта нормування.*

*Сформована комплексна модель міських просторів; конкретизовано їх функціональне призначення. Встановлені основні вимоги (положення), обов'язкові до виконання, які є результатом моделювання параметрів безпеки і комфортності. Визначені вимоги, які підтверджені усталеною практикою проектування, будівництва та експлуатації; вимоги, які сформовані виходячи з фахового уявлення про об'єкт нормування.*

*Розглянуті особливості регулювання фізичних параметрів міського простору. На думку авторів, проведена робота сприятиме запровадженню дієвого механізму щодо надання комплексного містобудівного рішення. Систематизовані вимоги будуть сприяти забезпеченню безпечного, надійного та комфортного середовища. В результаті його проектування і будівництва, буде також запущений механізм ринкового нагляду та виконання зобов'язань, визначених Угодою Україна-ЄС.*

*Ключові слова: регулювання містобудування; модель міського простору; геометричні параметри; параметри безпеки; параметри комфорту.*

**Вступ.** Відновлення постраждалих містобудівних утворень України в наслідок воєнних подій, торкнеться всіх сфер життєдіяльності людини та довкілля. Фахівцям з різних областей доведеться поєднати зусилля і виконати у

найкоротші терміни, складні завдання, з відновлення населених пунктів країни з раціональним використанням наявних ресурсів.

Майбутній процес вимагає комплексних знань та об'єднання багатьох фахівців (містобудівельників, архітекторів, інженерів, дизайнерів, інших проєктувальників простору). Як правило, при спільній роботі багатьох фахівців - виникають протиріччя [1, с. 48]. Побудова інформаційної моделі на первинній стадії комплексної реконструкції допоможе [2]:

- поєднати накопичені знання та досвід;
- спільно зробити аналіз населених пунктів країни, які потребують відновлення, включно зруйновані території та об'єкти;
- комплексно вирішити завдання із формування безпечного, надійного та комфортного середовища, яке буде відповідати рівню розвитку науки про довкілля та потребам майбутніх мешканців.

Відповідність середовища сучасному рівню розвитку суспільства та формалізованим потребам потенційних споживачів - дозволить використання параметричного метода нормування, який з 2019 року, прийнято у будівельному законодавстві як пріоритетний (Закон України «Про будівельні норми»). Метод спрямовано на застосування ризик-орієнтованого підходу, який дозволить збільшити інноваційну складову. Використання параметричного методу нормування має задовольняючи суспільну потребу щодо безпечності і функціональної придатності середовища та споруд і міських просторів, які є важливими для життєдіяльності людини [3, с. 54]. Використання параметричного методу передбачає визначення цілей та/або параметрів безпеки, функціональності та якості середовища як об'єкта нормування у будівництві (критеріїв, вимог до експлуатаційної характеристики та/або її показників) [3, с. 69].

Містобудівні і фізичні параметри міських просторів - є одні з найважливіших умов формування безпечного середовища для життя та життєдіяльності населення [4, с.219]. Вони можуть створювати його як комфортним, так і дискомфортним [5, с.96]. Визначення містобудівних фізичних параметри міських просторів є актуальним, стимулює запровадженню дієвого механізму щодо створення *«безпечного, надійного та комфортного середовища»* під час проєктування і реновації містобудівних утворень. Крім того воно буде сприяти запуску ринкового нагляду та виконання зобов'язань, визначених Угодою Україна-ЄС.

**Аналіз попередніх досліджень.** Серед важливих наукових розробок, які стали підґрунтям для встановлення фізичних параметрів міських просторів, насамперед слід виділити наступні роботи: О.З. Главацький [5], С.Ю. Лукін [6], С.В. Несинова [7], М.О. Гусев, Н.А. Лещенко [8], Т. Delval et al. [9], E. Visconti

et al. [10], A. Bag-Mohammadoi & M. Salavarzizadah [11], Yi. Yu, R. Dear [12], M. Elzeni et al. [13], R. Lahoti [14], Hashemi, N. et al. [15], A. Sadeghi, Y. Bahadori [16], J. Niu et al. [17], A. Alwah et al. [18], N. Naguib et al. [19], S. Binte Ali, S. Patnaik [20], S. Queiroz da Silveira Hirashima et al. [21], M. Tsitoura et al. [22], W. Zhang et al. [23], S. Shakouri Asl, J. Pakzad [24], M. Nikolopoulou, K. Steemers [25].

Aida Siala, Najla Allani-Bouhoula, Gilles Halin, Mohamed Bouattour [28] пропонують моделі касації параметрів архітектурного простру які включають зокрема негеометричні але й фізичні параметри. Рекомендовано фіксувати ці параметри в BIM моделях об'єктів. Якісні вимоги до простру на практиці є більш суттєвими ніж геометричні. «Вони включають не лише якісний опис, який є нерегламентованим, а також кількісні параметри (наприклад, необхідна температура ( $^{\circ}\text{C}$ ) у приміщенні, вентиляційний потік ( $\text{м}^3/\text{год}$ ), послаблення звуку (дБ), сонячна радіація ( $\text{wh}/\text{м}^2$ ))». [28] Натомість дана робота стосується переважно внутрішніх просторів об'єктів архітектури.

Також, слід більш детально звернути увагу на роботу Ya. Wang et al. [26]. Автори за допомогою опитувань та мікрокліматичних вимірювань, провели дослідження відкритих просторів міста з різними характеристиками рослинності, оцінили тепловий комфорт у різні періоди року, виділили нейтральні та переважні температури повітря. Також вони звернули увагу на помітні відмінності в теплових відчуттях споживачів при однакових фізичних параметрах просторів. (L. Maffei et al. [27]). Досліджуючи акустику міських просторів Ch. Zimmerman et al. [29], застосували інклюзивний підхід і приділили особливу увагу маломобільним групам населення. Наведені автори пропонують інтегровану теоретичну модель, яка описує відповідність інформації в онлайн- та офлайн-світах та запроваджують такий метод оцінки як «соціальне схвалення».

**Мета.** Метою статті є визначення містобудівних та фізичних параметрів міських просторів, які забезпечать формування безпечного, надійного та комфортного середовища та будуть відповідати сучасному рівню розвитку суспільства і потребам потенційних споживачів.

Керуючись методологічними засадами, які розроблені групою експертів та викладені у Зеленій книзі «Системний перегляд ефективності державного регулювання. Параметричне нормування у будівництві» [3], для досягнення мети, щодо систематизації фізичних параметрів міських просторів потрібно:

- «сформувати комплексне бачення предмету розгляду.
- конкретизувати функціональне призначення відповідних просторів».

Для виконання зазначеного завдання доречно встановити:

- «основні вимоги (положення), обов'язкові до виконання;

- вимоги, які підтвержені усталеною практикою проектування, будівництва та експлуатації;

- вимоги, які сформовані виходячи з фахового уявлення про об'єкт нормування».

Після систематизації вимог буде доцільним :

- «розглянути особливості регулювання;

- побудувати інформаційну модель міських просторів, як об'єкта нормування залежно від потреб потенційних споживачів». [3, 6-9]

### **Результати та обговорення.**

Погіршення якості атмосферного повітря та акустики міських просторів, дисгармонія середовища як результат зростання хаотичності забудови та автомобілізації населених пунктів країни - були найактуальніших з проблем в передвоєнний період [29, с. 147]. Перераховане негативно віддзеркалювалося на життєдіяльності населення міст [5-28]. Розглянемо диференційно умови та вимоги, які забезпечать відповідність міських просторів потребам потенційних споживачів - зокрема «клієнтоорієнтованість» [29, с.149].

Згідно ДБН Б.2.2-12 [31], «міські простори» можливо охарактеризувати як території, які використовують для різнорідних функцій в межах адміністративно-територіальної одиниці, складаються з [7]: «територій *приватного; публічного; соціального* призначення».

В даному дослідженні, розглянемо простори, основне призначення яких [29, с. 149]: організувати та урізноманітнити громадське життя, також підвищити соціальну активність мешканців. Такі простори мають бути доступні для громадян незалежно від соціального чи економічного становища; мати здатність гармонізувати відносини між різними соціальними групами мешканців, що живуть в межах однієї території; відрізнятися унікальною ідентичністю, відповідати критерію «інклюзивності».

E. Viscontiet al. [10], визначає *інклюзивні простори* - як території, які забезпечені всім необхідним для присутності різних груп суспільства із різними особливими потребами.

На думку науковців [11-30], вище перелічені різноманітні функції сприяють залученню мешканців до культурного та громадського життя, економічної активності.

За звітом «Дослідження доступності міських просторів» [32], який є частиною дослідницького етапу в рамках розробки «Альбому безбар'єрних рішень» [33], що створюється в межах ініціативи Олени Зеленської «Без бар'єрів», при формуванні міських просторів, першочерговою є інтеграція філософії «безбар'єрності», яка спрямована на створення світу максимально зручного та фізично доступного для безперешкодного користування

маломобільними групами населення, і відповідає таким критеріям як: орієнтування, комфорт, активності, інше. Зв'язки між просторами створюють можливість взаємної видимості між людьми [6, с. 71].

При побудові інформаційної моделі, як допроектного етапу, необхідно дослідження міського простору як соціального феномену. При цьому підході формування міського простору складається з таких етапів як [2-3]:

- фіксація значущих природних та соціальних явищ;
- виявлення механізмів, які створюють взаємодії та сценарії між населенням і середовищем;
- аналіз фізичних параметрів простору.

Узагальнення низки досліджень [2-3; 6-29] довело що містобудівні та фізичні параметри міського простору складаються з наступних компонентів.

1. Топографічні характеристики : природні горизонти, геологія, рельєф, ландшафт, флора, колористика пейзажу, геометрія архітектурних просторів або утворювань.

2. Соціальні характеристики:

- мінливі повільно - склад населення, стратифікації, інше;
- мінливі швидко - віковий склад, кількість, розподіл, види активності, домінуючий одяг, трафік (інтенсивність і динаміка руху), групи, емоційний стан, що впливає на поведінку людини, інше.

3. Кліматичні характеристики:

- температура атмосферного повітря  $T_a$ , °С;
- показники відносної вологості повітря  $\varphi$ , %;
- характеристики вітру,  $W$ : середньої швидкості  $V_w$ , м/с, переважного напрямку; повторюваності;
- інтенсивність теплової радіації від гарячих поверхонь  $T_n$ , °С і  $J$ , Вт/м<sup>2</sup>;
- зміни інсоляції та освітлення від часу доби та пори року.

4. Акустичні характеристики:

- рівень шуму  $L_{A\text{ тер}}$ , дБА: позитивного (природного) або негативного (біогенного, техногенного),
- рівномірність шуму ( $L_{A\text{ тер}} = \text{const}$ , дБА) або нерівномірність ( $L_{A\text{ тер}} \neq \text{const}$ , дБА).

5. Розрахунок аналітичної моделі взаємодії «людина–простір»: виявлення піків, екстремумів і концентрації різних соціальних дій у часі; композиційний і семіотичний аналіз простору.

Базуючись на аналізі взаємодії в системі «людина–простір» моделюються композиційні та архітектурно-планувальні рішення для оцінки ризиків та потенціалів простору [6, 73; 29]. Транзитно-орієнтоване планування забезпечить стійкість просторів у часі. Для його впровадження необхідний

комплексний підхід, який включає правове, інституційне та регуляторне середовище.

Для забезпечення відчуття комфорту відвідувачами простру, аналітична модель дозволяє розрахувати сценарії взаємодії «людина–простір» та визначити залежність такого критерію як «неформальний соціальний контроль» щодо архітектурно-планувальної організації міського простору [5, 93-95].

Відповідність високій оцінці забезпечать такі параметри як:

- оглядовість території;
- виконання умов оптимальної соціальної дистанції з метою вчасного реагування на девіантну поведінку чи іншу загрозу.

«Девіантна» – це поведінка що відхиляється від прийнятих правил, але час від часу вона може виникнути у громадському просторі, якій має протистояти її можливої фатальності.

Контроль здійснюється при дотриманні соціальної дистанції в межах від 10 до 100 м. Оглядовість території залежить від її освітленості і можливості безперешкодного візуального контакту з об'єктами навколишнього середовища (невпорядковане озеленення і погана освітленість просторів підвищують відчуття страху у населення).

При розробленні моделі, рекомендовано звернути увагу на наступні складові соціального контролю:

- території, що проглядаються з вікон житлових будинків чи поруч з під'їздами (постійний персональний контроль мешканців);
- відкриті майданчики, галявини масового відвідування (тимчасовий персональний контроль людей, які там знаходяться);
- маршрути інтенсивного пішохідного руху (тимчасовий публічний контроль перехожих);
- місця перетину пішохідних комунікацій, територія поруч з об'єктами масового відвідування (постійний публічний контроль перехожих, відвідувачів, працівників та власників закладів).

Тобто, при організації навколишнього середовища та при розрахунку сценаріїв взаємодії, фахівцям слід пам'ятати: *чим інтенсивніше використання міських просторів населенням, тим ефективніший соціальний контроль.*

За дослідженням О.З. Главацького [5], позитивний вплив та можливість здійснення соціального контролю міських просторів, забезпечують наступні параметри:

- «функціональне різноманіття середовища (насиченість об'єктами громадського обслуговування);
- проектування ергономічних з хорошими естетично-композиційними якостями просторів;

- створення джерел соціального контролю і забезпечення візуальних зв'язків з оточуючим середовищем;
- чітке розділення між приватними і громадськими територіями;
- створення сприятливих умов для можливості ідентифікації мешканців з житловим середовищем, розвиткові відчуття відповідальності з ним». [5, с. 101]

Принципи проєктування, яке формує «клієнтоорієнтованість» просторів [28-29; 31]:

- доступність та зрозумілість для кожної групи мешканців;
- можливість використання простору природним шляхом (мінімальна адаптація чи включення спеціального дизайну);
- зменшення окремих та спеціальних рішень;
- забезпечення комфорту у повсякденному житті для всіх груп користувачів просторів;
- проектне забезпечення необхідного розміру простору для зручного доступу, маніпуляцій та використання будь-яким користувачем, незалежно від його зросту чи статури, яке реалізується розрахунками і моделюванням поведінки відвідувачів;
- урахування ступеню мобільності (рухливості) користувача та можливість використання допоміжних і компенсаторних засобів.

Аналіз досліджень [1-4], систематизація досвіду практиків [5-32] та накопичені теоретичні знання [33] - дозволяють побудувати:

- містобудівну (проектну) модель, яка віддзеркалює структуру інформаційної моделі де сформовані основні потреби потенційних споживачів - тобто «клієнтоорієнтованість» (рис.1);
- параметричну модель, де виділено фізичні параметри міських просторів, що забезпечать формування безпечного, надійного та комфортного середовища, яке відповідає сучасному рівню розвитку суспільства і потребам потенційних споживачів (табл. 1).

Побудовані моделі - першочергово, базуються на антропометричних та фізичних параметрах потенційних споживачів, їх фізіологічних та анатомічних властивостях [2, 241]. Такі моделі є динамічними, та повинні постійно підтримуватися в актуалізованому стані [2, 238].

Аналіз представлених моделей - дозволяє розрахувати взаємодію «людина-простір» і сформулювати композиційні та архітектурно-планувальні рішення для оцінки ризиків та потенціалу простору. Розрахунок транзитно-орієнтованого планування забезпечить стійкість просторів у часі, і необхідний для його впровадження підхід, який включає правове, інституційне та регуляторне середовище.

Рис. 1. Структура інформаційної моделі

Таблиця 1.

Інформаційна модель міських просторів як об'єкта нормування залежно від потреб потенційних споживачів

№	Потреби споживачів	Вимоги через які реалізується потреби
Забезпечення життєвих функцій організму:		
1	2	3
1	<i>Захист від несприятливих впливів зовнішнього середовища:</i>	- Параметри простору, які забезпечують необхідний коефіцієнт «відкритості піднебіння». - Кліматичні характеристики просторів, які змінюються у часі (в межах року і доби).
2	<i>Дихання свіжим повітрям:</i>	- Параметри простору, які забезпечують відсутність зон «застою» атмосферного повітря. - Параметри повітря, які корегуються в залежності від зміни «коефіцієнту забруднення».
1	2	3
3	<i>Сприйняття позитивного рівня шуму:</i>	- Параметри, які корегують забруднення акустики просторів біогенним та техногенним шумом.
4	<i>Насичення енергією:</i>	- Параметри мікроклімату за критерієм тепловідчуття споживачів. - Параметри, які забезпечують безперешкодне користування просторами маломобільними групами споживачів, і відповідність критеріям: орієнтування, комфорт, активності, інше. - Зв'язки просторів з іншим середовищем, відповідність критерію «доступність».
Соціальне становлення і розвиток особистості:		
1	<i>Виховання, навчання, освіта:</i>	- Параметри насичення простору різномірними джерелами інформації доступної та зрозумілої для кожної групи споживачів.
2	<i>Творча праця:</i>	- Параметри простору, які забезпечують наявність зон, захищених від підглядання.



3	<i>Спілкування:</i>	- Параметри транзиту споживачів. - Забезпечення просторів відкритими майданчиками, галявинами масового відвідування, можливість використання допоміжних і компенсаторних засобів, інше.
4	<i>Громадська діяльність:</i>	- Параметри комфорту: оглядовість території; забезпечення соціальної дистанції; можливість вчасного реагування на загрозу, інше.
Забезпечення господарсько-побутових процесів життєдіяльності:		
1	<i>Організація благоустрою:</i>	- Дотримуючись ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій.

### Висновки

1. Містобудівні та фізичні параметри міських просторів - фактично формують безпечне середовище для життя та життєдіяльності населення. Результати дослідження - є базисом для запровадження дієвого механізму щодо формування такого об'єкту містобудування як «безпечне, надійне та комфортне середовище»:

2. Сформоване комплексне бачення предмету розгляду, яке базується на оцінюванні містобудівних (топологічних), соціальних, акустичних характеристик, а також аналітичної моделі взаємодії «людина-простір».

3. Конкретизовано функціональне призначення міського простору та встановлені:

- основні вимоги які, розраховуються і вимірюються в параметрах безпеки;

- вимоги, які підтверджені усталеною практикою проектування, будівництва та експлуатації;

- вимоги, які сформовані виходячи з фахового уявлення про об'єкт нормування.

4. Розглянуті особливості регулювання, яке базується на містобудівній документації, допроектних дослідженнях та моніторингу під час експлуатації.

5. Побудована інформаційна модель міських просторів(рис.1, таблиця 1 ), як об'єкта нормування і моніторингу залежно від потреб потенційних споживачів. Складовими моделі є класифіковані процеси в громадському просторі та його компоненти, що впливають на розроблення містобудівної і проектної документації, та оцінюються в натурі шляхом моніторингу в різні періоди року.

### Список літератури

1. Барабаш, М.С.: (2014). Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства. Монография. К.: Изд-во «Сталь», 301, ISBN 978-617-676-049-8, URI: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/11638>.
2. Омеляненко, М.В., Омеляненко, М.В.: (2020). Інформаційна модель об'єкта нормування як основа визначення нормативних вимог з застосуванням параметричного метода нормування. Сучасні проблеми архітектури та містобудування, 58, 233-247, DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.58.233-247>.
3. Барзилович, Д., Лагунова, І., Бардасова, І., Буравченко, С., Нечепорук, А., Медведчук, О., Марушева, О., Колесник, В.: (2020). Зелена книга. Системний перегляд ефективності державного регулювання. Параметричне нормування у будівництві. Офіс ефективного регулювання, Київ.
4. Барзилович, Д., Буравченко, С., Лагунова, І., Дмитрук, О., Середюк С., Подгорецький Ю.: (2021). Зелена книга. Системний перегляд якості державного регулювання. Надання будівеної продукції на ринку. Офіс ефективного регулювання, Київ.
5. Главацький, О.З.: (2015). Вплив архітектурно-планувальних характеристик міського простору на здійснення неформального соціального контролю, Містобудування та територіальне планування, 48, 90-103, URI: <http://repository.knuba.edu.ua/handle/987654321/7392>.
6. Лукін, С.Ю.: (2020). Спектр підходів до оцінки ефективності публічного простору. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського, Серія: Державне управління, 31 (70) №4, 70-75, DOI: <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2020.4/11>.
7. Несинова, С.В.: (2017). Сучасні підходи до вивчення поняття міського «публічного простору». Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції, 2 (1), 87-90, URI: <http://ir.duan.edu.ua/handle/123456789/595>.
8. Гусев, М.О., Лещенко, Н.А.: (2018). До питання моделювання відкритого міського простору. Архітектурний вісник КНУБА, 16, 121-125, URI: <http://repository.knuba.edu.ua:8080/xmlui/handle/987654321/2620>.
9. Delval, T., Geffroy, B., Rezoug, M., Jolibois, A., Oliveira, F., Carré, S., Tual, M. & Soula, J.: (2020). BIM to Develop Integrated, Incremental and Multiscale Methods to Assess Comfort and Quality of Public Spaces. Proceedings of the 18th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, 160–179, URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51295-8\\_14](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51295-8_14).
10. Visconti, E., Tsigkanos, C., Hu, Z. et al. (2021). Model-driven engineering city spaces via bidirectional model transformations. Software and Systems Modeling, 20, 2003–2022, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10270-020-00851-0>.
11. Bag-Mohammadoi, A.A. & Salavarzizadah, M. (2021). An Analysis of the Indicators Affecting the Inclusiveness of Urban Spaces: A Case Study of Ilam. Human Geography Research, 53(3), 921-941, (In Persian).
12. Yu, Yi., de Dear, R. (2022). Thermal respite for pedestrians in overheated urban environments – Introduction of a dynamic analysis of outdoor thermal comfort. Sustainable Cities and Society, 86, 104149, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104149>.
13. Elzeni, M.M., ELMokadem, A.A., Badawy, N.M. (2022). Impact of urban morphology on pedestrians: A review of urban approaches. Cities, 129, 103840, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103840>.
14. Lahoti, R. (2014). Role of Geometry and Physical Elements on a Footpath in Defining Spaces, Influencing Events and Engendering Movement Patterns. Proceedings of the International Conference on «Cities, People and Places» (October 31st - November 02nd, 2014, Colombo, Sri Lanka), URL: <http://dl.lib.mrt.ac.lk/handle/123/11439>.
5. Hashemi, N., Emami, F., Abdshahzadeh, P. & Asghar Niaei, A.: (2021). The impact of physical components of the environment on the sociability of cultural-recreational spaces case

study: Rasht cultural complex. HBRC Journal, 18:1, 1-30, DOI: <https://doi.org/10.1080/16874048.2021.2005318>.

16. Sadeghi, A.R., Bahadori, Y.: (2021). Urban Sustainability and Climate Issues: The Effect of Physical Parameters of Streetscape on the Thermal Comfort in Urban Public Spaces; Case Study: Karimkhan-e-Zand Street, Shiraz, Iran. Sustainability, 13, 10886, DOI: <https://doi.org/10.3390/su131910886>.

17. Niu, J., Hong, B., Geng, Yu., Mi, J., He, J.: (2020). Summertime physiological and thermal responses among activity levels in campus outdoor spaces in a humid subtropical city. Science of The Total Environment, 728, 138757, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138757>.

18. Alwah, A., Li, W., Al-Fanini, S., Alwah, M., Saad, G., Thien Tran, D., Xi, L., Yu, T. and Fadeleseed, S.: (2020). Relationship between physical elements and density of use of public spaces in Sana'a City. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning, 173:4, 125-145, DOI: <https://doi.org/10.1680/jurdp.19.00049>.

19. Naguib, N., Abdel-Salam, H. and Saadallah, D.: (2020). Optimizing the Performance of Public Open Spaces by Enhancing the Human Thermal Comfort. SHAPING URBAN CHANGE – Livable City Regions for the 21st Century. Proceedings of REAL CORP 2020, 25th International Conference on Urban Development, Regional Planning and Information Society, 633-643, URL: <https://www.corp.at/>.

20. Binte Ali, S., Patnaik, S.: (2018). Thermal comfort in urban open spaces: Objective assessment and subjective perception study in tropical city of Bhopal, India. Urban Climate, 24, 954-967, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.11.006>.

21. Queiroz da Silveira Hirashima, S., Sad de Assis, El., Nikolopoulou, M.: (2016). Daytime thermal comfort in urban spaces: A field study in Brazil. Building and Environment, 107, 245-253, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.006>.

22. Tsitoura, M., Tsoutsos, Th., Daras, T.: (2014) Evaluation of comfort conditions in urban open spaces. Application in the island of Crete. Energy Conversion and Management, 86, 250-258, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2014.04.059>.

23. Zhang, W., Yang, J., Ma, L., Huang, C.: (2015) Factors affecting the use of urban green spaces for physical activities: Views of young urban residents in Beijing. Urban Forestry & Urban Greening, 14(4), 851-857, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.08.006>.

24. Shakouri Asl, S., Pakzad, J.: (2014). Identifying the Environmental Factors Contributing to the Occurrence of Crime and Anomic Behavior (Case Study: Urban Deteriorated Spaces of Borazjan City). International Journal of Architecture and Urban Development, 4(1), URL: <https://www.sid.ir/paper/329103/en>.

25. Nikolopoulou, M., Steemers K.: (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces, Energy and Buildings, 35 (1), 95-101, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00084-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00084-1).

26. Wang, Ya., Ni, Zh, Peng, Yu., Xia, B.: (2018). Local variation of outdoor thermal comfort in different urban green spaces in Guangzhou, a subtropical city in South China. Urban Forestry & Urban Greening, 32, 99-112, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.005>.

27. Maffei, L, Boucherit, S., Berkouk, D., Masullo, M. (2021). Physical and perceptual dimensions of open urban spaces in Biskra, Algeria. INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, InterNoise21, 2949-3943, DOI: <https://doi.org/10.3397/IN-2021-2318>.

28. Siala, Aida; Allani-Bouhoula, Najla; Gilles, Halin; Bouattour Mohamed: Architectural space quality, from virtual to physical. 5th eCAADe Regional International Symposium 2017, Apr 2017, Cardiff, United Kingdom. pp.65 - 82. [hal-01969816](https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.04.005)

29. Zimmerman, Ch., Hansen, K. and Vatrappu, R. (2014). A Theoretical Model for Digital Reverberations of City Spaces and Public Places. International Journal of Electronic Government Research, 10(1), DOI: 10.4018/jegr.2014010104.

30. Дроздов, Д.В. (2020). Управління розвитком міст-агломерацій та прилеглих об'єднаних територіальних громад за допомогою сучасних містобудівних та транспортних концепцій. Інвестиції: практика та досвід, (2), 146-151, DOI: 10.32702/2306-6814.2020.2.146.

31. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій: ДНАП Законодавча база.

32. «Big City Lab», Міністерство розвитку громад та територій України, (2020). Звіт «Дослідження доступності міських просторів», Альбом безбар'єрних рішень, 61, URL: <https://bit.ly/3rAUSEV>.

33. «Безбар'єрність», Міністерство розвитку громад та територій України, (2022). Альбом безбар'єрних рішень. Розділ 1. Проєкт «Інтегрований розвиток міст в Україні II», 43.

34. Степанчук, О.В., Степанчук, С.О. (2016). Оцінка критеріїв ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі міста. Проблеми розвитку міського середовища, 2 (16), 87 - 97, URL: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/37793>.

Doctor of Science, Professor **Oleksandr Lapenko**,  
Doctor of Science, Professor **Olexandr Stepanchuk**,  
Ph.D **Serhii Buravchenko**,  
National Aviation University, Kyiv

## URBAN PLANNING AND PHYSICAL PARAMETERS OF CITY SPACES

The article considers the parameters of urban spaces, which are recommended to be used to create a safe and comfortable environment for human activity, meet the modern level of development of urban planning and the needs of residents.

The purpose of the publication is to develop an information model of urban public space and its urban planning and physical parameters.

As a result of the analysis of foreign and domestic scientific works and their systematization, an information model of urban spaces as an object of regulation was built.

A comprehensive model of urban spaces has been formed; their functional purpose is specified. The basic requirements (provisions) are established, which are mandatory and are the result of modeling the safety and comfort parameters. Defined requirements, which are confirmed by the established practice of design, construction and operation. Also defined requirements based on a professional understanding of the object of regulation.

Peculiarities of regulation of physical parameters of urban space are considered. According to the authors, the work carried out will contribute to the introduction of an effective mechanism for providing a comprehensive urban planning solution. Systematized requirements will help ensure a safe, reliable and comfortable environment. As a result of its design and construction, the mechanism of market supervision and fulfillment of obligations defined by the Ukraine-EU Agreement will also be launched.

Keywords: development regulation; urban space model; geometric parameters; safety parameters; comfort parameters.

## REFERENCES

1. Barabash, M.S. (2014). Computer modeling of the life cycle processes of construction objects [Kompyuternoe modelirovanie processov zhiznennogo cikla obektov stroitelstva]. Monografiya. K.: Izd-vo «Stal», 301, ISBN 978-617-676-049-8, URI: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/11638>. {in Russian}
2. Omelyanenko, M.V., Omelyanenko, M.V. (2020). The information model of the object of standardization as a basis for determining regulatory requirements using the parametric method of standardization. (Informacijna model ob'jekta normuvannya yak osnova viznachennya normativnih vimog z zastosuvannjam parametrichnogo metoda normuvannya). Suchasni problemi arhitekturi ta mistobuduvannya, 58, 233-247, DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.58.233-247>. {in Ukrainian}
3. Barzilovich, D., Lagunova, I., Bardasova, I., Buravchenko, S., Necheporuk, A., Medvedchuk, O., Marusheva, O., Kolesnik, V. (2020). Green book. A systematic review of the effectiveness of state regulation. Parametric normalization in construction (Zelena kniga. Sistemnij pereglyad efektyvnosti derzhavnogo reguluvannya). Parametrichne normuvannya u budivnictvi. Ofis efektyvnogo reguluvannya, Kiyiv. {in Ukrainian}
4. Barzilovich, D., Buravchenko, S., Lagunova, I., Dmitruk, O., Seredyuk S., Podgoreckij Yu. (2021). Green book. Systematic review of the quality of state regulation. (Zelena kniga. Sistemnij pereglyad yakosti derzhavnogo reguluvannya). Nadannya budivenoyi produkciyi na rinku. Ofis efektyvnogo reguluvannya, Kiyiv. {in Ukrainian}
5. Glavackij, O.Z. (2015). The influence of architectural and planning characteristics of urban space on the implementation of informal social control [Vpliv arhitekturno-planovalnih karakteristik miskogo prostoru na zdijsnennya neformalnogo socialnogo kontrolyu]/ Mistobuduvannya ta teritorialne planuvannya, 48, 90-103, URI: <http://repository.knuba.edu.ua/handle/987654321/7392>. {in Ukrainian}
6. Lukin, S.Yu. (2020). A range of approaches to evaluating the effectiveness of public space. (Spektr pidhodiv do ocinki efektyvnosti publichnogo prostoru). Vcheni zapiski TNU imeni V.I. Vernadskogo, Seriya: Derzhavne upravlinnya, 31 (70) №4, 70-75, DOI: <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2020.4/11>. {in Ukrainian}
7. Nesinova, S.V. (2017). Modern approaches to the study of the concept of urban "public space". [Suchasni pidhodi do vivchennya ponyattya miskogo

«publichnogo prostoru».] Aktualni problemi vitchiznyanoi yurisprudenciyi, 2 (1), 87-90, URI: <http://ir.duan.edu.ua/handle/123456789/595>. [In Ukrainian]

8. Gusyev, M.O., Leshenko, N.A. (2018). To the issue of modeling open urban space. [Do pitannya modelyuvannya vidkritogo miskogo prostoru]. Arhitekturnij visnik KNUBA, 16, 121-125, URI:

<http://repositary.knuba.edu.ua:8080/xmlui/handle/987654321/2620>. [In Ukrainian]

9. Delval, T., Geffroy, B., Rezoug, M., Jolibois, A., Oliveira, F., Carré, S., Tual, M. & Soula, J. (2020). BIM to Develop Integrated, Incremental and Multiscale Methods to Assess Comfort and Quality of Public Spaces. Proceedings of the 18th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, 160–179, URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51295-8\\_14](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51295-8_14). {in English}

10. Visconti, E., Tsigkanos, C., Hu, Z. et al. (2021). Model-driven engineering city spaces via bidirectional model transformations. Software and Systems Modeling, 20, 2003–2022, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10270-020-00851-0>. {in English}

11. Bag-Mohammadoi, A.A. & Salavarzizadah, M. (2021). An Analysis of the Indicators Affecting the Inclusiveness of Urban Spaces: A Case Study of Ilam. Human Geography Research, 53(3), 921-941. {in English}

12. Yu, Yi., de Dear, R. (2022). Thermal respite for pedestrians in overheated urban environments – Introduction of a dynamic analysis of outdoor thermal comfort. Sustainable Cities and Society, 86, 104149, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104149>. {in English}

13. Elzeni, M.M., E.L. Mokadem, A.A., Badawy, N.M. (2022). Impact of urban morphology on pedestrians: A review of urban approaches. Cities, 129, 103840, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103840>. {in English}

14. Lahoti, R. (2014). Role of Geometry and Physical Elements on a Footpath in Defining Spaces, Influencing Events and Engendering Movement Patterns. Proceedings of the International Conference on «Cities, People and Places» (October 31st - November 02nd, 2014, Colombo, Sri Lanka), URL: <http://dl.lib.mrt.ac.lk/handle/123/11439>. {in English}

15. Hashemi, N., Emami, F., Abdshahzadeh, P. & Asghar Niaei, A. (2021). The impact of physical components of the environment on the sociability of cultural-recreational spaces case study: Rasht cultural complex. HBRC Journal, 18:1, 1-30, DOI: <https://doi.org/10.1080/16874048.2021.2005318> {in English}

16. Sadeghi, A.R., Bahadori, Y. (2021). Urban Sustainability and Climate Issues: The Effect of Physical Parameters of Streetscape on the Thermal Comfort in Urban Public Spaces; Case Study: Karimkhan-e-Zand Street, Shiraz, Iran. Sustainability, 13, 10886, DOI: <https://doi.org/10.3390/su131910886>. {in English}

17. Niu, J., Hong, B., Geng, Yu., Mi, J., He, J. (2020). Summertime physiological and thermal responses among activity levels in campus outdoor spaces in a humid subtropical city. *Science of The Total Environment*, 728, 138757, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138757>. {in English}
18. Alwah, A., Li, W., Al-Fanini, S., Alwah, M., Saad, G., Thien Tran, D., Xi, L., Yu, T. and Fadeleseed, S. (2020). Relationship between physical elements and density of use of public spaces in Sana'a City. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning*, 173:4, 125-145, DOI: <https://doi.org/10.1680/jurdp.19.00049>. {in English}
19. Naguib, N., Abdel-Salam, H. and Saadallah, D. (2020). Optimizing the Performance of Public Open Spaces by Enhancing the Human Thermal Comfort. *SHAPING URBAN CHANGE – Livable City Regions for the 21st Century. Proceedings of REAL CORP 2020, 25th International Conference on Urban Development, Regional Planning and Information Society*, 633-643, URL: <https://www.corp.at>. {in English}
20. Binte Ali, S., Patnaik, S. (2018). Thermal comfort in urban open spaces: Objective assessment and subjective perception study in tropical city of Bhopal, India. *Urban Climate*, 24, 954-967, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.11.006>. {in English}
21. Queiroz da Silveira Hirashima, S., Sad de Assis, El., Nikolopoulou, M. (2016). Daytime thermal comfort in urban spaces: A field study in Brazil. *Building and Environment*, 107, 245-253, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.006>. {in English}
22. Tsitoura, M., Tsoutsos, Th., Daras, T. (2014). Evaluation of comfort conditions in urban open spaces. Application in the island of Crete. *Energy Conversion and Management*, 86, 250-258, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2014.04.059>. {in English}
23. Zhang, W., Yang, J., Ma, L., Huang, C. (2015), Factors affecting the use of urban green spaces for physical activities: Views of young urban residents in Beijing. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 851-857, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.08.006>. {in English}
24. Shakouri Asl, S., Pakzad, J. (2014). Identifying the Environmental Factors Contributing to the Occurrence of Crime and Anomic Behavior (Case Study: Urban Deteriorated Spaces of Borazjan City). *International Journal of Architecture and Urban Development*, 4(1), URL: <https://www.sid.ir/paper/329103/en>. {in English}
25. Nikolopoulou, M., Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces, *Energy and Buildings*, 35 (1), 95-101, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00084-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00084-1). {in English}

26. Wang, Ya., Ni, Zh, Peng, Yu., Xia, B. (2018). Local variation of outdoor thermal comfort in different urban green spaces in Guangzhou, a subtropical city in South China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 32, 99-112, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.005>. {in English}

27. Maffei, L, Boucherit, S., Berkouk, D., Masullo, M. (2021). Physical and perceptual dimensions of open urban spaces in Biskra, Algeria. *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, InterNoise21*, 2949-3943, DOI: <https://doi.org/10.3397/IN-2021-2318>. {in English}

28. Siala Aida, Allani-Bouhoula Najla, Gilles Halin, Bouattour Mohamed: Architectural space quality, from virtual to physical. 5th CAAD Regional International Symposium 2017, Apr 2017, Cardiff, United Kingdom. pp.65 - 82. [hal-01969816](https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.04.016) {in English}

29. Zimmerman, Ch., Hansen, K. and Vatrupu, R. (2014). A Theoretical Model for Digital Reverberations of City Spaces and Public Places. *International Journal of Electronic Government Research*, 10(1), DOI: 10.4018/jegr.2014010104. {in English}

30. Drozdov, D.V. (2020). Management of the development of urban agglomerations and adjacent united territorial communities with the help of modern urban planning and transport concepts. [Upravlinnyia rozvitkom mist-aglomeracij ta prileglij ob'yednanih teritorialnih gromad za dopomogoyu suchasni mistobudivni ta transportni koncepcij]. *Investiciyi: praktika ta dosvid*, (2), 146-151. DOI: 10.32702/2306-6814.2020.2.146. {in Ukrainian}

31. DBN B.2.2-12:2019 Planning and development of territories [DBN B.2.2-12:2019 Planuvannya ta zabudova teritorij]: DNAP Zakonodavcha baza. {in Ukrainian}

32. Report "Research on the accessibility of urban spaces" [Zvit «Doslidzhennya dostupnosti miskih prostoriv»] «Big City Lab», Ministerstvo rozvitku gromad ta teritorij Ukrayini, (2020)., *Albom bezbar'yernih rishen*, 61, URL: <https://bit.ly/3rAUSEV>. {in Ukrainian}

33. An album of barrier-free solutions. [Albom bezbar'yernih rishen]. «Bezbar'yernist», Ministerstvo rozvitku gromad ta teritorij Ukrayini, (2022). Rozdil 1. *Proyekt «Integrovani rozvitok mist v Ukrayini II»*, 43. {in Ukrainian}

34. Stepanchuk, O.V., Stepanchuk S.O. (2016). Evaluation of criteria for the efficiency of the functioning of the street and road network of the city. [Ocinka kriteriyiv efektyvnosti funkcionuvannya vulichno-dorozhnoyi merezhi mista]. *Problemi rozvitku miskogo seredovisha*, 2 (16), 87 - 97, URL: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/37793>. {in Ukrainian}