

УДК 72.01

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.37.20>

ПРОБЛЕМИ ЕСТЕТИКО-ІНФОРМАЦІЙНОГО НАПОВНЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ОБ'ЄКТАМИ ІНТЕРАКТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ ТА ДИЗАЙНУ

Рищенко Тетяна Дмитрівна¹, Смірнова Ольга В'ячеславівна², Вотінов Максим Алекович³,
Фурсов Юрій Васильович⁴, Бушманов Сергій Анатолійович⁵

¹ кандидат технічних наук, професор, доцент кафедри архітектури будівель і споруд,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Tetyana.Rischenko@kname.edu.ua, orcid: 0009-0005-2568-6621

² кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри архітектури будівель і споруд,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Olha.Smirnova@kname.edu.ua, orcid: 0000-0003-0896-7227

³ кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри основ архітектурного проектування,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Maksym.Votinov@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-2966-2898

⁴ кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри архітектури будівель і споруд,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Yurii.Fursov@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-1386-2254

⁵ асистент кафедри архітектури будівель і споруд,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Serhii.Bushmanov@kname.edu.ua, orcid: 0009-0002-6098-7890

Анотація. У статті досліджуються проблеми естетико-інформаційного наповнення міського середовища об'єктами інтерактивної архітектури.

Мета. Метою є проведення комплексного аналізу викликів, з якими стикаються архітектори під час формування об'єктів інтерактивної архітектури та дизайну в міському середовищі, та розроблення ефективних рішень для їх подолання.

Методологія. Для вирішення поставленої проблеми були використані знання методологічного та загальнотеоретичного характеру. У дослідженні застосовано системний підхід, що передбачає вивчення архітектурних інтерактивних об'єктів як складників системи, у якій кожен елемент взаємодіє з іншими і має вплив на систему загалом. Це дозволяє визначити закономірності створення інтерактивних об'єктів (особливості формотворення, пропорції, вибір матеріалів, текстури, кольорового рішення, використання технологій цифрового дизайну), виявити їхній вплив на середовище та населення міст.

Результати. Встановлено, що інтерактивна архітектура будівель формує інформаційний та естетичний складники міського середовища, що створює його імідж, забезпечує вдосконалення та сталий розвиток у майбутньому. Проаналізовані інтерактивні об'єкти архітектури демонструють можливість ефективного поєднання сучасних технологій і прийомів формотворення на основі моделювання цифрових структур. Виявлено проблеми, закономірності та перспективи розвитку складних об'ємно-просторових інтерактивних об'єктів.

Наукова новизна. Для вирішення естетико-інформаційних проблем визначено закономірності створення та органічної взаємодії сучасних інтерактивних об'єктів з архітектурно-просторовими властивостями сформованого міського середовища та його населенням.

Практична значущість. Результати можуть бути використані у формуванні інтерактивних об'єктів архітектури та дизайну в міському середовищі з урахуванням чинників впливу. Визначено потенціал для покращення міського середовища шляхом посилення естетико-інформаційних характеристик будівель та їх взаємодії з оточенням.

Ключові слова: архітектура, інтерактивність, будівлі, місто, середовище, об'єкти, дизайн, естетика, інформативність, проблеми, архітектурне проектування, формування, взаємодія.

ВСТУП

У сучасному світі архітектура, містобудування та дизайн архітектурного середовища відіграють ключову роль у формуванні комфортного й безпечного життєвого простору. Зростання урбанізації та актуалізація пов'язаних із нею проблем ставлять перед фахівцями нові виклики у проектуванні архітектурних об'єктів. Складна соціально-економічна ситуація багато в чому визначає якість надання архітектурних послуг і може сприяти виникненню нових проблем. Так, нераціональне планування нових кварталів може призвести до транспортних заторів, погіршення екологічної ситуації, зниження комфорту, типізація та монотонність забудови – до втрати естетико-інформаційного характеру будівель.

Виявлення цих проблем має бути спрямовано на оптимізацію процесів проектування, забезпечення сталого розвитку міського середовища засобами впровадження об'єктів інтерактивної архітектури. Важливим аспектом є інтеграція новітніх технологій у проєктній практиці, що може суттєво покращити ситуацію у сфері архітектури. Вибраний вектор дослідження дозволяє зрозуміти, як поєднання теоретичних знань і практичних рішень може стати основою для подальшої еволюції архітектурного середовища. Проте, незважаючи на активну зацікавленість учених, ця тематика досі досліджена опосередковано. Тому важливо ідентифікувати основні проблеми, що впливають на якість життя в міському середовищі, та вивчити їхні наслідки для суспільства та навколишнього середовища, проаналізувати існуючі світові практики вирішення таких проблем. Оцінювання успішних рішень з інших країн допоможе зрозуміти, які підходи можуть бути адаптовані до українських реалій.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження цього аспекту формування міського середовища розглядається у працях як вітчизняних, так і закордонних учених. Питанню використання інтерактивних технологій присвячено роботи Н. Дубініної [5], О. Білера, І. Вернера, І. Роберта, Р. Гуріна,

В. Іванова, В. Імбера, Н. Тимошук, Л. Шевченко. Серед архітекторів і дизайнерів-новаторів, які працюють з новими технологіями – Р. Коблхас, С. Холл, З. Хадід, Ф. Мойзер, Д. Погаде, К. Янг, інші закордонні фахівці. Вітчизняними вченими в галузі естетичних, ергономічних, екологічних аспектів проектування архітектурного середовища, які підкреслювали важливість вивчення нематеріального енергетичного складника архітектурного середовища, Н. Крижанівська, Н. Криворучко, Ю. Велігоцька [1], М. Парнета, М. Габрель та інші.

МЕТА

Метою дослідження є проведення аналізу викликів щодо формування об'єктів інтерактивної архітектури в міському середовищі та розроблення ефективних рішень для їх подолання. Визначення проблем, пов'язаних з розкриттям потенціалу естетико-інформаційного наповнення міст об'єктами інтерактивної архітектури, сприятиме розробленню науково-методичних рекомендацій для його покращення. Наукова робота спрямована на визначення ролі інтерактивної архітектури, її візуального, емоційного й естетичного впливу на людину під час формування міського середовища, оцінюванню перспектив його вдосконалення.

Досягнення цієї мети передбачає: систематизацію основних теоретичних підходів до формотворення інтерактивних об'єктів архітектури та дизайну; порівняльний аналіз методологічних засад і принципів їх формотворення; вивчення практичного досвіду формування інтерактивних об'єктів; виявлення потенціалу застосування прийомів інтерактивної архітектури для вдосконалення естетико-інформаційних властивостей міського середовища.

Очікуваний результат – створення концептуальної основи для проведення подальших наукових досліджень у сфері формування об'єктів інтерактивної архітектури в умовах містобудівного контексту.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сучасне міське середовище перебуває в постійній трансформації, що зумовлена

стрімким розвитком технологій і зміною потреб суспільства. Концепція «розумних міст» стала панівною парадигмою, спрямованою на підвищення якості життя, ефективності управління ресурсами та стійкості розвитку. Одним з основних елементів цієї парадигми є інтерактивні будівлі, які здатні реагувати на зовнішні і внутрішні чинники, адаптуватися до змінних умов, взаємодіяти із середовищем за допомогою цифрових технологій.

Нині в інформаційному середовищі використовуються такі поняття, як «інтерактивність», «інтерактивне мистецтво», «інтерактивна культура». Поняття «інтерактивні технології» (інформаційні, навчальні, іміджеві) розглядається як комбінація різноманітних форм надання інформації на одному носії (поєднання звукових, текстових і цифрових сигналів, рухомих і нерухомих образів, які дозволяють задіяти всі органи чуття для кращого сприйняття інформації [5]).

Інтерактивні технології дозволяють долати фізичний простір і шляхом інтенсивності обміну інформацією сприяють нівелюванню розриву між центром і периферією за концентрації культурного життя суто в мегаполісах [13]. Такі засоби постійно розвиваються, мають значний креативний потенціал, дозволяють знаходити ефективні засоби вдосконалення об'єктів міста. Нині це один із пріоритетних напрямів естетизації та інформатизації міського середовища під час створення будівель. Інтерактивна архітектура володіє значними перевагами: від оптимізації енергоспоживання та підвищення безпеки до створення динамічних і персоналізованих просторів, бо цифрові технології, сучасні конструктивні схеми та смислове художнє навантаження породжують нові прийоми організації архітектурної форми будівель, які кардинально відрізняються від класичних [15]. Однак, незважаючи на величезний потенціал, упровадження інтерактивних будівель у міське середовище стикається із численними проблемами. Ці виклики охоплюють широкий спектр аспектів: технічні, фінансові, соціальні, етичні тощо [2]. Інтерактивні будівлі є логічним продовженням розвитку архітектури, що прагне до більшої функціональності й адаптивності [9]. Від простих «розумних будинків» з автоматизованими системами управління (освітлення, клімат-контроль) до складних інтегрованих споруд, які динамічно змінюють свою форму, колір, внутрішнє наповнення або інформаційний вміст у відповідь на різні стимули. Сутність інтерактивності полягає у здатності системи відчувати, обробляти інформацію та діяти, тобто в наявності зворотного зв'язку між

будівлею та її оточенням (людиною, природними чинниками). Інтерактивність дозволяє поєднувати вербальну та наочно-почуттєву інформацію, що сприяє створенню позитивного настрою. Варто зазначити, що якість життя населення безпосередньо залежить від архітектурного середовища. Архітектура та містобудування впливають на різні аспекти повсякденного життя, зокрема й фізичний комфорт, соціальну інтеграцію, емоційний і психологічний стан.

Міське середовище формується під впливом прагнення людини до соціалізації, об'єднує у своїх межах маси людей, пов'язаних єдиним життєвим простором і єдиним ритмом життя. Для цього в міському середовищі створюється більш розвинене інформаційне середовище, де сучасна людина постійно перебуває у процесі інформаційного обміну, тобто виробляє, отримує, накопичує та передає інформацію, яка різко змінила своє соціальне значення [15].

Архітектурна естетика є важливим складником дизайну архітектурного середовища, що безпосередньо впливає на візуальне сприйняття міського простору, на якість життя його мешканців. Естетичні рішення формують не лише зовнішній вигляд будівель та інфраструктури, але також визначають культурну ідентичність територій. Проте в сучасному міському середовищі існує низка проблем, які стосуються естетичного аспекту архітектури. Однією з основних проблем в архітектурі є відсутність або втрата індивідуальних естетичних характеристик будівель і споруд. Глобалізація і вплив великих міжнародних компаній призводять до того, що міста все більше починають нагадувати одне одного. Стандартизовані рішення та масове використання сучасних матеріалів, як-от скло та бетон, призводять до «одноманітності» архітектурного вигляду без урахування сучасних підходів до їх формування, які можуть відобразити важливі ознаки іміджу міста. Багато будівель створюють неприємне враження на мешканців. Це може призвести до відчуження людей від своїх міст і зниження їхнього морального духу. Брак уваги до деталей (колір, текстура матеріалів, форма) може призвести до дисонансу в архітектурному середовищі. Естетика має значний вплив на візуальне сприйняття, психоемоційний стан людей. Непривабливі архітектурні рішення можуть спричиняти почуття стресу, тривоги. Важливими є економічні аспекти, пов'язані з архітектурною естетикою [8]. Інвестиції в архітектурно привабливі проекти можуть привести до підвищення вартості нерухомості

та розвитку території. Естетично й інформаційно привабливі будівлі виділяються на тлі типової забудови. Вони відображаються у свідомості людей, їхні образи стають знайомими.

Інтерактивність у міському середовищі – необхідне явище в сучасних умовах постіндустриального суспільства. Людина відчуває потребу в енергетиці середовища, функціональних, естетичних, інформаційних стимулах.

Стимули в енергетиці міського середовища – це стимули руху, адаптації. Людині необхідно забезпечити в міському середовищі її просторові потреби – архітектурні та фізичні – за допомогою розміщення окремих будівель. Архітектурні потреби характеризують простір, форма, світло, колір, фактура, а фізичні потреби – запахи, температура, вологість, рослинність. Функціональні стимули організують і орієнтують людину у просторі руху. Вони забезпечують взаємодію спокою і руху архітектурно-просторових елементів і відповідне функціональне розмаїття будівель [4; 10]. Естетичні стимули – це стимули середовища, що спонукають до виникнення реакції людини, впливають на її настрій, почуття, емоційне вираження. Цими стимулами є архітектурна форма, простір, композиційні властивості. Інформаційні стимули – це стимули, які орієнтують людину у просторі семантики; ознаки форми, що дозволяють дізнаватися, ідентифікувати об'єкти в середовищі. Це символічно-знакові, звукові та зорові образи [6; 7; 12; 14; 17; 19]. Упровадження інтерактивних елементів в архітектуру будівель потенційно може привести до:

- підвищення енергоефективності (адаптивні фасади, що реагують на сонячне випромінювання, інтелектуальні системи опалення та охолодження, що оптимізують споживання ресурсів);
- покращення комфорту та благополуччя користувачів (динамічне освітлення, персоналізовані температурні режими, інтерактивні поверхні для навігації або розваг, що адаптуються до індивідуальних потреб);
- підвищення безпеки та стійкості (системи моніторингу, що реагують на надзвичайні ситуації, інтегровані системи оповіщення);
- створення нових естетичних і соціальних просторів (медіафасади як елементи демонстрації творів мистецтва або інформації, інтерактивні елементи соціальної взаємодії).

Визначено містобудівні, інженерно-технічні, функціональні, ландшафтно-екологічні, естетико-інформаційні критерії аналізу формування інтерактивних будівель. У світі вже існують численні приклади реалізованих

інтерактивних проєктів – від мультимедійних фасадів (наприклад, будівля Allianz Arena у Мюнхені, навігаційна вежа в аеропорті Батумі (Грузія), автовокзал Мангеттена – Port Authority Bus Terminal, готель "Grand Lisboa" у Макао (Китай), багатофункціональний комплекс "Gulliver" у Києві) до експериментальних адаптивних структур. Технологічно огорожувальні конструкції будівель стають підлогою для візуального ряду. Водночас форма будівлі може бути загальнопримітивною, а медіафасад надавати їй нової естетичної якості. Поверхня будівлі стає екраном для зовнішньої електронної реклами, світло-кольорового підсвічування будівель, вираження унікальності архітектурного об'єкта та будь-якого іншого засобу інформаційної комунікації [4; 15]. Інтерактивна архітектура пов'язується не зі статикою, а детальним моделюванням форми, пов'язаним із розумінням змін, динаміки, адаптивності її у просторі, використанням штучного інтелекту, сенсорних систем.

Каліфорнійське бюро "Amphibian Arc" запропонувало концепцію виставкового центру китайської компанії "Zoomlion", що трансформується. Він є простим прямокутником, торцеві фасади якого – складна механічна система, керована гідравлікою. Зовнішня оболонка зі сталі та скла приводиться в рух простим натисканням кнопки: на північному фасаді з'являються біоморфні фігури орла та метелика, а з південного «виростають» кінцівки жаби. Ще одним прикладом інтерактивної архітектури є будинок із Piccadilly Lights у Лондоні. Його медіафасад використовує технологію розпізнавання для відображення цільової реклами на основі марки автомобілів, що проїжджають, а також статі та віку пішоходів. Цікавим є рішення торгово-розважального центру COEX у Сеулі. Його медіафасад відображає анімацію хвиль.

Також з метою інформування населення та комерційними цілями в архітектурі можуть використовуватись такі прогресуючі пристрої та технології відтворення у віртуальному зображенні, як голографічний проєктор. Це технічна новинка, яка виступає як унікальний і ефективний рекламний інструмент. Пристрій являє собою невелику конструкцію вагою 1,5 кг і функціонує за принципом вентилятора. Обертові лопаті відображають проєкцію будь-якого мультимедійного контенту з карти SD. Це можуть бути зображення або анімаційні файли абсолютно будь-якого змісту, у зв'язку із чим проєктор є універсальним і підійде для відображення матеріалу практично в будь-якій сфері діяльності [3; 17]. Проєкція з яскравим зображенням, яка ніби зависла в повітрі,

точно виділить такий проєкт для ефективної презентації. Вентилятор для голограм працює за принципом блискавичного обертання лопатей, відображає об'ємний файл зі знімного носія в повітрі. Бажаний результат досягається завдяки світлодіодам, розташованим на лопатях пристрою. Раніше таких результатів, які дає голографічний проєктор, домогтися було непросто. Для цього використовувалися громізка апаратура й дорога комплектація до неї, а зображення виходили менш чіткими і не настільки яскравими. Технологія "3D Hologram" дозволила залишити стереотипи минулого. Основа пристрою – мікропроцесор, функція якого полягає у своєчасній подачі сигналів світлодіодам. Робота пристрою розрахована на будову людського ока: швидкість обертання лопатей і проєкція зображення під час взаємодії сприймаються для людини як картинка або анімація в повітрі, що дає можливість зробити макет абсолютно віртуальним, не витрачати водночас на нього матеріали та кошти. Так інтерактивні будівлі транслюють рекламу та символи, які привертають увагу людей (рис. 1).

Проведений аналіз показав, що застосування прийомів інтерактивності в архітектурі будівель забезпечує їхню індивідуальність, високі інформаційні характеристики й естетичні якості. Реалізація інтерактивних проєктних рішень в архітектурі здійснюється переважно з метою:

- створення унікального образу будівлі шляхом застосування інноваційних

конструктивних систем та індивідуального об'язного вирішення;

- організації можливості інформаційного забезпечення споживача (інформація рекламного, пізнавального або навчального характеру), адаптації просторів з метою більшої соціалізації населення;

- забезпечення динаміки об'ємного рішення будівлі, за допомогою застосування інтелектуальних технологій з метою створення інтерактивних архітектурних об'єктів.

Серед основних функцій, які мають бути реалізовані за допомогою інтерактивних технологій: пізнавальна (отримання інформації через зорове та слухове сприйняття); розвивальна (трансляція на фасадах будівель тексту, зображень, аудіо- та відеоматеріалів відповідного характеру); комунікативна (під час обміну інформацією створюється віртуальна єдність учасників комунікації) [16]. Незважаючи на переваги, упровадження інтерактивних будівель у міське середовище ускладнено низкою проблем, які можна класифікувати за такими основними напрямками:

- технологічні: складність інтеграції систем (потребують взаємодії численних, часто несумісних технологій (сенсори, мережі, штучний інтелект)); надійність та довговічність (електронні компоненти, вбудовані в конструкції, повинні витримувати температурні перепади, вологість, механічні навантаження); енергоспоживання (медіафасади, потужні сервери, що можуть споживати значну кількість енергії); кібербезпека (збільшення

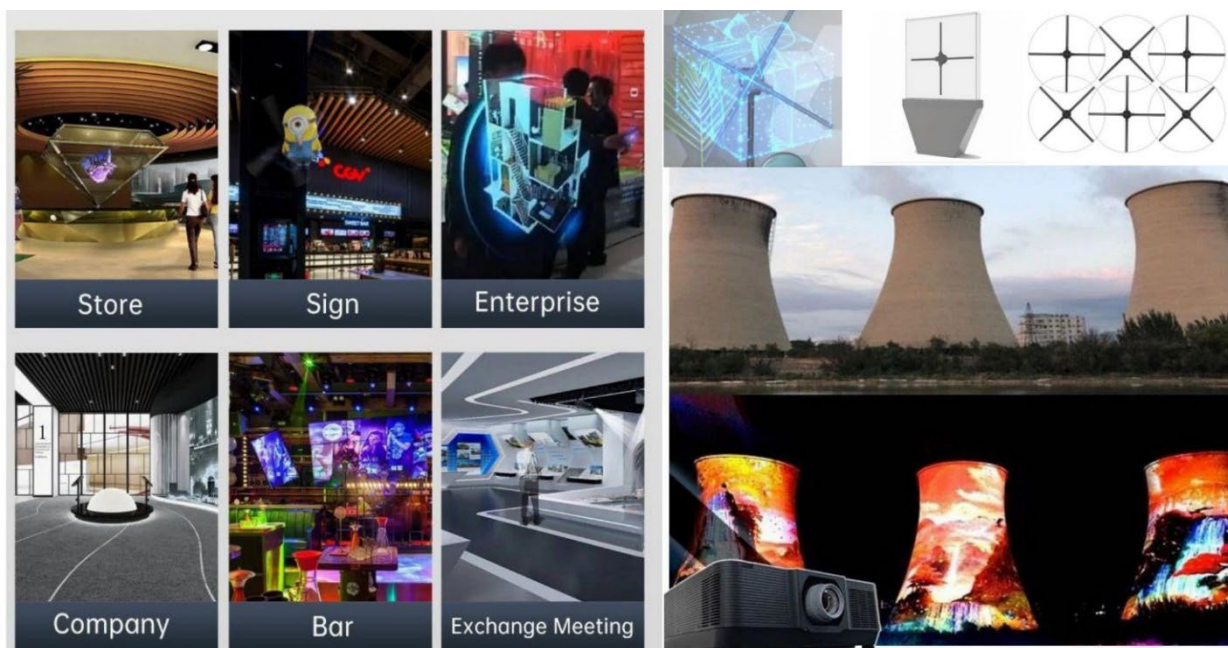


Рис. 1. Приклади використання технології "3D Hologram"

кількості підключених пристроїв і систем робить інтерактивні будівлі потенційно вразливими для кібератак, збою функціонування, витоку даних або несанкціонованого доступу до фізичних систем будівлі); оновлення та застарівання технологій (темпи розвитку технологій випереджають життєвий цикл будівель, необхідність постійних інвестицій в оновлення та модернізацію);

– економічні та фінансові: висока початкова вартість (дорожче за традиційні аналоги); витрати на експлуатацію та обслуговування (моніторинг, оновлення програмного забезпечення, ремонт, що збільшує операційні витрати);

– соціальні та психологічні: приватність та збір даних (інтерактивні будівлі збирають величезні обсяги даних про користувачів (переміщення, уподобання, поведінка), занепокоєння щодо приватності, несанкціонованого використання даних та їхньої безпеки); переваження інформацією та сенсорне забруднення (дискомфорт і негативний вплив на психічне здоров'я людей); зміна естетики міста (змінювані фасади можуть порушувати візуальну гармонію історичних або сталих міських ансамблів) [11; 20]; гнучкість і адаптивність (можливість майбутніх оновлень та модифікацій з урахуванням нових технологій і змінюваних потреб протягом життєвого циклу будівлі).

Загалом рішення щодо формування інтерактивних будівель має ухвалюватися на підставі аналізу містобудівної ситуації, виходячи з мети гармонійного включення нової будівлі в наявне оточення на підставі екологічних, функціональних, фізичних параметрів, візуального сприйняття міського середовища. Подолання вищезазначених проблем потребує системного підходу із залученням до співпраці різних зацікавлених сторін.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження встановлено, що для формування інтерактивних об'єктів необхідне розуміння перешкод на шляху до створення адаптивних міст. Без системного аналізу й розроблення стратегій подолання цих викликів є вірогідність отримати неефективні рішення, які не відповідають очікуванням мешканців, цілям сталого розвитку, екологічності, енерго- і ресурсоощадності, інформативності, технологічності. Формування інтерактивних будівель у міському середовищі має значні переваги для підвищення якості життя мешканців. На підставі проведеного аналізу та визначення проблем створення інтерактивних будівель

(соціального, технологічного, урбаністичного та культурного характеру) визначено закономірності, які зосереджені не лише на змінах, а й на еволюційних стрибках у формуванні нових архітектурних конструкцій і форм, нових елементах пластики архітектури.

Аналіз реалізованих проєктів підтвердив позитивні аспекти впровадження інтерактивних технологій для створення сучасної архітектури міста. Інтерактивні будівлі виступають не лише фізичними архітектурними об'єктами, а цифровими елементами міста, які формують його імідж, взаємодіють з оточенням, мешканцями, туристами. Встановлено, що інтерактивний складник архітектурного об'єкта є основною його об'ємно-просторовою форми, що уособлює сукупність елементів, композиційних рішень, характеристик видимої оболонки будівлі, формує візуальний естетико-інформаційний ряд. Набір інтерактивних елементів, ступінь їхньої художньої виразності, відповідність оточенню вирізняють кожний інтерактивний об'єкт, роблять його впізнаваним, унікальним. Виявлено закономірності проєктування таких об'єктів: упровадження інтерактивних елементів для перетворення будівлі з функціональної структури для утилітарних цілей на повноцінний медійний об'єкт; акцент на естетиці з урахуванням функціональних особливостей споруди для формування інформаційного мультифункціонального середовища; смислове наповнення та відтворення цінностей, які є унікальними для міста.

Результати дослідження свідчать про доцільність подальшого розвитку інтерактивних технологій та впровадження їх в архітектуру будівель. Перспективним напрямом є створення автономних архітектурних об'єктів як адаптивних систем, здатних реагувати на користувача та взаємодіяти з оточенням без шкоди для нього. Це сприятиме вдосконаленню архітектурно-містобудівних процесів засобами інтеграції сучасних технологій, екологічно сталих практик, урахуванням економічних стимулів, соціальних і етичних аспектів у процесі проєктування гнучких енергоефективних об'єктів інтерактивної архітектури. Спільна робота науковців, практиків, державних органів і громадськості сприяє інтеграції об'єктів інтерактивної архітектури у структуру міста.

Подальші наукові дослідження доцільно зосередити на більш детальному вивченні взаємодії інтерактивних будівель та міського середовища, що визначає потенціал для формування розвитку сталих об'єктів архітектури з використанням цифрових технологій.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Велігоцька Ю. Сучасні методи оптимізації прийняття архітектурних рішень будівель. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2017. Вип. 47. С. 435–444.

[2] Вотінов М., Смірнова О. Інноваційні прийоми формування інтерактивних будівель і споруд у міському середовищі : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. 112 с.

[3] Габрель М., Космій М. Емоційна складова у формуванні образу міста. *Науковий вісник будівництва*. 2019. № 98 (4). С. 73–86. DOI: 10.29295/2311-7257-2019-98-4-73-86.

[4] Гончаренко Т. Сучасні інформаційні технології для моделювання міського середовища та розробки цифрових двійників міських об'єктів. *Управління розвитком складних систем*. 2022. № 51. С. 87–93.

[5] Дубініна Н. Модель застосування мультимедійних технологій у підготовці майбутніх інженерів-будівельників. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського*. 2012. № 11–12. С. 3–10.

[6] Живцова Л. Штучний інтелект: сутність та перспективи розвитку. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2023. № 3. С. 66–71.

[7] Карпова С. Вплив архітектурного середовища на психологічний стан людини. *Інновації та перспективи світової науки : VIII Міжнародна науково-практична конференція, м. Ванкувер, 29–31 березня 2022 р. Ванкувер, 2022*. С. 94.

[8] Кононова О. Ефективність стратегій розвитку будівельної галузі : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2020. 432 с.

[9] Крижановська Н., Смірнова О. Генезис формування інноваційних будівель та споруд у міському середовищі : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. 189 с.

[10] Куцевич В. Архітектурна типологія громадських будинків і споруд. Сучасні тенденції розвитку. *Сучасні проблеми архітектури і містобудування : науково-технічний збірник*. 2014. № 35. С. 376–384.

[11] Парнета М. Методи аналізу та оцінки медійності архітектурних об'єктів та просторів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2022. № 62. С. 76–89. DOI: 10.32347/2077-3455.2022.62.76-89.

[12] Похилько С., Єременко А., Геніна Д. Підвищення ефективності підприємницьких проектів в інтернет-середовищі завдяки використанню диджитальних інновацій. *Вісник Сумського державного університету*. 2022. № 1. С. 31–40. DOI: 10.21272/1817-9215.2022.1-3.

[13] Рябов О. Емоційне сприйняття архітектурного середовища. *Архітектура будівель і споруд. Творчі концепції архітектурної діяльності*. 2016. № 3. С. 62–67.

[14] Семенова В., Линник І. Практика інноваційних розробок у сфері територіально-просторового розвитку міст і регіонів : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. 300 с.

[15] Трофимчук С., Костенко О. Медіасинтез в інформаційному полі сучасного міста. *Архітектурний*

вісник Київського національного університету будівництва і архітектури. 2013. Вип. 1. С. 153–162.

[16] Успенський М., Нестеренко В. Обумовленість поняття «складність» у термінології сучасного архітектурного формоутворення. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2023. № 1 (013). С. 102–110.

[17] Філософія архітектурної творчості / С. Буравченко та ін. Херсон : Олді-плюс, 2021. 228 с.

[18] Gemunden G. Architecture as media of communication: A media-linguistic perspective. *Designing interactive systems conference*. 2018. P. 1205–1217.

[19] Mustafa B. The Impact of Artificial Intelligence on the Graphic Design Industry. *Res Militaris*. 2023. № 3. P. 243–255.

[20] Parneta M., Habrel M., Kovalchuk V. Justification of the Media-Linguistic Approach to the Formation of Architecture and Development of Urban Spaces. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*. 2023. № 33 (2). P. 72–82. DOI: 10.5755/j01.sace.33.2.33798.

REFERENCES

[1] Veligotska, Yu.S. (2017). Suchasni metody optymizatsiyi pryynyattya arkhitekturykh rishen' budivel' [Modern methods of optimizing architectural decisions for buildings]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya – Modern problems of architecture and urban planning*, 47, 435–444 [in Ukrainian].

[2] Votinov, M.A., & Smirnova, O.V. (2019). *Innovatsiyni pryomy formuvannya interaktyvnykh budivel' i sporud u mis'komu seredovyshchi [Innovative methods of forming interactive buildings and structures in the urban environment]*. Monograph. Kharkiv: O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 112 [in Ukrainian].

[3] Gabrel, M.M., & Kosmiy, M.M. (2019). Emotsiyna skladova u formuvanni obrazu mista [The emotional component in the formation of the image of the city]. *Naukovyy visnyk budivnytstva – Scientific Bulletin of Construction*, 98 (4), 73–86 [in Ukrainian]. DOI: 10.29295/2311-7257-2019-98-4-73-86.

[4] Goncharenko, T.A. (2022). Suchasni informatsiyni tekhnolohiyi dlya modelyuvannya mis'koho seredovyshcha ta rozrobky tsyfrovykh dviynykh mis'kykh ob'yektiv [Modern information technologies for modeling the urban environment and developing digital twins of urban objects]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system – Management of complex systems development*, 51, 87–93 [in Ukrainian].

[5] Dubinina, N.V. (2012). Model' zastosuvannya mul'tymediynykh tekhnolohiy u pidhotovtsi maybutnikh inzheneriv-budivel'nykh [Model of application of multimedia technologies in training of future civil engineers]. *Naukovyy visnyk Pivdenno-ukrayins'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu im. K.D. Ushyn's'koho – K.D. Ushynsky Scientific Bulletin of the South Ukrainian National Pedagogical University*, 11–12, 3–10 [in Ukrainian].

[6] Zhivtsova, L.I. (2023). Shtuchnyy intelekt: sutnist' ta perspektyvy rozvytku [Artificial intelligence: essence and development prospects]. *Ukrayins'ky zhurnal budivnytstva ta arkhitektury – Ukrainian Journal of Construction and Architecture*, 3, 66–71 [in Ukrainian].

[7] Karpova, S. (2022). Vplyv arkhitekturnoho seredovyscha na psykholohichnyy stan lyudyny [The influence of the architectural environment on the psychological state of a person]. *VIII Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya "Innovatsiyi ta perspektyvy svitovoyi nauky" – The 8th International scientific and practical conference "Innovations and prospects of world science"* (P. 94). Vancouver: Perfect Publishing [in Ukrainian].

[8] Kononova, O.E. (2020). *Efektivnist' stratehiy rozvytku budivel'noyi haluzi [The effectiveness of construction industry development strategies]*. Monograph. Kherson: Oldi-plus, 432 [in Ukrainian].

[9] Kryzhanivska, N.Ya., & Smirnova, O.V. (2016). *Henezys formuvannya innovatsiynykh budivel' ta sporud u mis'komu seredovyschi [The genesis of the formation of innovative buildings and structures in the urban environment]*. Monograph. Kharkiv: O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 189 [in Ukrainian].

[10] Kutsevich, V. (2014). Arkhitekturna typolohiya hromads'kykh budynkiv i sporud. Suchasni tendentsiyi rozvytku [Architectural typology of public buildings and structures. Modern development trends]. *Suchasni problemy arkhitektury i mistobuduvannya. Naukovo-tekhnichnyy zbirnyk – Modern problems of architecture and urban planning. Scientific and technical collection*, 35, 376–384 [in Ukrainian].

[11] Parneta, M.B. (2022). Metody analizu ta otsinky mediynosti arkhitekturnykh ob'yektiv ta prostoriv [Methods of analysis and assessment of the mediality of architectural objects and spaces]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya – Contemporary problems of architecture and urban planning*, 62, 76–89. DOI: 10.32347/2077-3455.2022.62.76-89 [in Ukrainian].

[12] Pokhilko, S.V., Eremenko, A.Yu., & Genina, D.S. (2022). Pidvyshchennya efektyvnosti pidpryemnyts'kykh proektiv v internet-seredovyschi zavdyaky vykorystannyu didzhital'nykh innovatsiy [Increasing the efficiency of business projects in the Internet environment using digital innovations]. *Visnyk Sums'koho derzhavnoho universytetu – Bulletin of SumDU*, 1, 31–40 [in Ukrainian]. DOI: 10.21272/1817-9215.2022.1-3.

[13] Ryabov, O.R., & Nikolayeva, I.V. (2016). Emotsiynne spryynnyattya arkhitekturnoho seredovyscha [Emotional perception of the architectural environment]. *Arkhitektura budivel' i sporud. Tvorchy kontseptsii arkhitekturnoyi diyal'nosti – Architecture of buildings and structures. Creative concepts of architectural activity*, 3, 62–67 [in Ukrainian].

[14] Semenova, V.T., & Linnyk, I.E. (2016). *Praktyka innovatsiynykh rozrobok u sferi terytorial'no-prostorovoho rozvytku mist i rehioniv [The practice of innovative developments in the field of territorial-but-spatial development of cities and regions]*. Monograph. Kharkiv: O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 300 [in Ukrainian].

[15] Trofymchuk, S.M., & Kostenko, O.Ya. (2013). Mediasyntezy v informatsiynomu poli suchasnoho mista [Media synthesis in the information field of a modern city]. *Arkhitekturnyy visnyk KNUBA – Architectural Bulletin of the KNUCA*, 1, 153–162 [in Ukrainian].

[16] Uspenskyi, M.S., & Nesterenko, V.V. (2023). Obumovlenist' ponyattya "skladnist'" u terminolohiyi suchasnoho arkhitekturnoho formoutvorennia [Conditionality of the concept of "complexity" in the terminology of modern architectural form-making]. *Ukrayins'kyi zhurnal budivnytstva ta arkhitektury – Ukrainian Journal of Construction and Architecture*, 1 (013), 102–110 [in Ukrainian].

[17] Buravchenko, S.G., Karpov, V.V., Barmashina, L.N., Pivovarov, O.G., & Bzhezovska, N.V. (2021). *Filosofiya arkhitekturnoyi tvorchosti [Philosophy of architectural creativity]*. Kherson: Oldi-plus, 228 [in Ukrainian].

[18] Gemunden, G. (2018). Architecture as media of communication: A medially linguistic perspective. *In Designing interactive systems conference*, 1205–1217 [in English].

[19] Mustafa, B. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Graphic Design Industry. *Res Militaris*, 3, 243–255 [in English].

[20] Parneta, M., Habrel, M., & Kovalchuk, V. (2023). Justification of the Media-Linguistic Approach to the Formation of Architecture and Development of Urban Spaces. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*, 33 (2), 72–82. DOI: 10.5755/j01.sace.33.2.33798 [in English].

ABSTRACT

Ryshchenko T., Smirnova O., Votinov M., Fursov Yu., Bushmanov S. Problems of aesthetic and informational filling of the urban environment with objects of interactive architecture and design.

The article explores the problems of aesthetic and informational filling of the urban environment with objects of interactive architecture.

Purpose. *The goal is a comprehensive analysis of the challenges architects face when shaping interactive architecture and design objects in the urban environment and the development of effective solutions to overcome them.*

Methodology. *To solve the problem, methodological and general theoretical knowledge was used. The study used a systemic approach, which involves studying architectural interactive objects as components of a system in which each element interacts with others and has an impact on the system as a whole. This allows us to determine the patterns of creating interactive objects (features of form formation,*

proportions, choice of materials, texture, color scheme, use of digital design technologies), to identify their impact on the environment and the population of cities.

Results. It has been established that the interactive architecture of buildings forms the information and aesthetic component of the urban environment, which creates its image, ensures improvement and sustainable development in the future. The analyzed interactive architectural objects demonstrate the possibility of an effective combination of modern technologies and methods of forming forms based on the modeling of digital structures. Problems, patterns and prospects for the development of complex three-dimensional interactive objects are identified.

Scientific novelty. To solve aesthetic and informational problems, the regularities of creation and organic interaction of modern interactive objects with the architectural and spatial properties of the formed urban environment and its population have been determined.

Practical relevance. The results can be used in the formation of interactive objects of architecture and design in the urban environment, considering the influencing factors. The potential for improving the urban environment by enhancing the aesthetic and informational characteristics of buildings and their interaction with the environment has been identified.

Keywords: architecture, interactivity, buildings, city, environment, objects, design, aesthetics, informativeness, problems, architectural design, formation, interaction.

AUTHOR'S NOTE:

Ryshchenko Tatyana, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Architecture of Buildings and Structures, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Tetyana.Rischenko@kname.edu.ua, orcid: 0009-0005-2568-6621.

Smirnova Olga, Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Architecture of Buildings and Structures, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Olha.Smirnova@kname.edu.ua, orcid: 0000-0003-0896-7227.

Votinov Maksym, Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Fundamentals of Architectural Design, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Maksym.Votinov@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-2966-2898.

Fursov Yuriy, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Architecture of Buildings and Structures, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Yuriy.Fursov@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-1386-2254.

Bushmanov Sergey, Assistant at the Department of Architecture of Buildings and Structures, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Serhii.Bushmanov@kname.edu.ua, orcid: 0009-0002-6098-7890.

Стаття подана до редакції 29.07.2025 р.

Стаття прийнята до опублікування 27.08.2025 р.

Стаття опублікована 30.10.2025 р.