

Міністерство освіти і науки України

Заклад вищої освіти

«Університет Короля Данила»

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

***Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції
(м. Івано-Франківськ, 15 квітня 2025 року)***

Івано-Франківськ

2025

DOI 10.33098/2025.3.15.04

УДК 72:69 (082)

I 66

*Рекомендовано до видання та поширення через мережу Інтернет
ЗВО «Університет Короля Данила»
(протокол № 10 від 30 квітня 2025 р.)*

I 66

Інноваційні методи в архітектурі та будівництві: матеріали ІІІ Всеукраїнської наукової конференції (м. Івано-Франківськ, 15 квіт. 2025 р.). – Івано-Франківськ : Редакційно-видавничий відділ ЗВО «Університет Короля Данила», 2025. – 192 с.

Електронне видання вміщує тези доповідей учасників ІІІ Всеукраїнської наукової конференції «Інноваційні методи в

архітектурі та будівництві», яка відбулася 15 квітня 2025 року у Закладі вищої освіти «Університет Короля Данила». Розраховане на науковців, викладачів, студентів, практичних працівників, а також читачів, які цікавляться питаннями архітектури та будівництва..

Опубліковано в авторській редакції. Відповідальність за достовірність фактів, статистичних даних, точність викладеного матеріалу покладається на авторів.

УДК 72:69 (082)

©ЗВО «Університет Короля Данила», 2025

©Автори, 2025

Зміст

<i>Андрусак Андрій, Козак Олександр, Кулай Віталій</i> ОБСТЕЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ МЕТАЛЕВОЇ БАШТИ.....	7
<i>Андрухів Мар'ян</i> ПАРАМЕТРИЧНИЙ ДИЗАЙН ЯК ІНСТРУМЕНТ АДАПТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ.....	10
<i>Аннюк Андрій</i> КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА ЯК РЕСУРС ЗГУРТОВАНOSTІ: ПРИКЛАД ЯРЕМЧАНСЬКОЇ ГРОМАДИ ПІСЛЯ АДМІНІСТРАТИВНО- ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ РЕФОРМИ	13
<i>Артьомов Віталій, Білоус Ігор</i> АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРАХУНКУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СЕРЕДОВИЩІ TECHNEDITOR.....	16
<i>Бринцев Владислав</i> ІНСТРУМЕНТИ SMARTCITY У РОЗВИТКУ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА.	18
<i>Боднар Тарас</i> ТРАНСФОРМАЦІЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЇ АРХІТЕКТУРИ: ІСТОРИЧНА СПАДЩИНИ ГАЛИЧИНИ ТА ЄВРОПЕЙСЬКІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ.....	21
<i>Балинський Юрій</i> ШІ-УРБАНІЗМ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МІСТОБУДІВНОМУ АНАЛІЗІ.....	26
<i>Бешкет Назарій</i> ВИКОРИСТАННЯ ШІ В АРХІТЕКТУРІ: ОСНОВНІ НАПРЯМИ	30
<i>Гончарик Роман</i> ВІД СПАДЩИНИ ДО ІННОВАЦІЇ: АДАПТАЦІЯ РАДЯНСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ЧЕРЕЗ СУЧАСНІ АРХІТЕКТУРНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	34
<i>Гончарик Андрій</i> АРХІТЕКТУРА РІВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У ФОРМУВАННІ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ	40
<i>Гаджало Олександр</i> БІОАРХІТЕКТУРА: СИНЕРГІЯ ПРИРОДИ ТА ДИЗАЙНУ В ПРОЕКТУВАННІ ЕКОБУДІВЕЛЬ.....	47
<i>Гусар Катерина</i> ІННОВАЦІЇ В ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО БУДІВНИЦТВА.....	49
<i>Довгалюк Богдан</i> СТАЛІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ У РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ ГРОМАДСЬКИХ СПОРУД: ІСТОРИЧНИЙ КОНТЕКСТ	52

<i>Домбровська Юлія</i>	
ЛЕВІТАЦІЙНІ ФУНДАМЕНТИ В ЯПОНІЇ	56
<i>Дяків Михайло</i>	
ЯК ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ВПЛИВАЄ НА РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ?.....	60
<i>Ділетчук Андрій</i>	
WOOD-PLASTIC COMPOSITE (WPS): ІННОВАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ТА ДИЗАЙНУ	63
<i>Жигалюк Сергій</i>	
ОРГАНІЧНА АРХІТЕКТУРА ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ДУХУ МІСЦЯ: СКЕЛІ ДОВБУША В ПРОЄКТІ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗАБУДОВИ	65
<i>Захарук Олеся</i>	
СТРІЧКОВИЙ ФУНДАМЕНТ АРМОВАНИЙ БАЗАЛЬТОМ: НОВІ ГОРИЗОНТИ У ФУНДАМЕНТОБУДУВАННІ	70
<i>Захарук Олеся, Захарук Павло</i>	
ПРОБЛЕМИ ФУНДАМЕНТУ: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ.....	72
<i>Ілин Любомир</i>	
ТРАДИЦІЯ ЯК ОСНОВА АРХІТЕКТУРНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ	76
<i>Касіянчук Василь</i>	
ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ І ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ. ПРИКЛАД «ТИЛОВОЇ» ОБЛАСТІ.....	79
<i>Косьмій Михайло</i>	
СЕНСОРИКА МІСТА: НЕМАТЕРІАЛЬНІ АСПЕКТИ АРХІТЕКТУРИ В ДОБУ ЦИФРОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ.....	85
<i>Корольчук Богдан</i>	
РОЛЬ КУЛЬТОВИХ БУДІВЕЛЬ У ФОРМУВАННІ ДУХОВНОГО ТА АРХІТЕКТУРНОГО ЛАНДШАФТУ ІВАНО-ФРАНКІВЩИНИ.....	88
<i>Кудла Тарас</i>	
МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ МІЦНОСТІ ТА ДЕФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ У НЕСУЧИХ ЕЛЕМЕНТАХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ.....	92
<i>Кузнєцов Владислав</i>	
ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ВІД ВПЛИВУ ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	94
<i>Кравець Олег</i>	
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ (ШІ) У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ	99
<i>Лужний Станіслав</i>	
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАЦІОНАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ В АРХІТЕКТУРІ: ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА ВІДЧУТТЯ МІСЦЯ.....	102

<i>Манзяк Оксана</i>	
ВПЛИВ ВОЄННОГО СТАНУ НА БУДІВЕЛЬНУ ГАЛУЗЬ НА ПРИКЛАДІ «ТИЛОВОЇ» ОБЛАСТІ.....	106
<i>Махінько Катерина</i>	
ПРОБЛЕМАТИКА ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ КВАРТАЛІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ УРБАНІСТИЧНИХ ТЕНДЕНЦІЙ	110
<i>Назарук Віталій</i>	
РОЛЬ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ У РЕГІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ ТА ІНФРАСТРУКТУРНОМУ РОЗВИТКУ	114
<i>Нижник Анастасія</i>	
«ЗА ЛАШТУНКАМИ»: ПРИХОВАНА РОЛЬ ЖІНОК В АРХІТЕКТУРІ	117
<i>Поліщук Дмитро</i>	
ЕВОЛЮЦІЯ ОБОРОННИХ УКРІПЛЕНЬ МІСТА ДУБНО: ВІД ДЕРЕВ'ЯНИХ ФОРТЕЦЬ ДО БАСТІОННИХ.....	122
<i>Рутковська Ірина, Салабай Роман, Фабрика Юрій</i>	
ПІДЗЕМНА УРБАНІСТИКА В БУДІВНИЦТВІ ТА ВУЛИЧНО-ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ МІСТ	127
<i>Савчук Андрій</i>	
СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО 3-D ТУРУ СТАРОСТИНСЬКИМ ЗАМКОМ У М. ГАЛИЧІ	129
<i>Сайко Ірина</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ ТА СТВОРЕННІ ВІЗУАЛІЗАЦІЙ.....	132
<i>Стисло Олег</i>	
ГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КУЛЬТОВИХ СПОРУД ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВО-ІСТОРИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА.	136
<i>Трембач Леся</i>	
ВПЛИВ ЕКОНОМІЧНИХ І ПРАВОВИХ АСПЕКТІВ НА ВАРТІСТЬ ТА ТЕРМІНИ РЕАЛІЗАЦІЇ АРХІТЕКТУРНИХ ПРОЕКТІВ	137
<i>Терешкун Анна</i>	
ВІД ОРНАМЕНТУ ДО ЦИФРОВОГО ДИЗАЙНУ: ОСМИСЛЕННЯ НАРОДНОЇ ТВОРЧОСТІ ПРИКАРПАТТЯ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....	140
<i>Тогобицька Дар'я</i>	
КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЄКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ЗМІШАНОГО ТИПУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	143
<i>Табачин Андрій</i>	
СОЦІАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ В ЖИТЛОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ МІСТ.....	147

<i>Тачинський Андрій</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОСКИХ РЕБРИСТИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ У БУДІВНИЦТВІ.....	149
<i>Фітак Михайло, Ладнюк Мар'яна</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНО-ПРОСТОРОВОГО ОБЛАШТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ САКРАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	152
<i>Фіняк Олег</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ТА МОНТАЖ СКЛОПАКЕТІВ В ФАСАДНИХ СИСТЕМАХ СПОРУД.....	156
<i>Царьов Євген</i>	
СУЧАСНІ ВИКЛИКИ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ.....	160
<i>Чухрай Сніжана</i>	
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ.....	165
<i>Шрамко Олег, Карпаш Максим</i>	
ОГЛЯД СФЕРИ БУДІВНИЦТВА СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	168
<i>Шнайдер Валерія</i>	
МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНІ ЖИТЛОВІ СИСТЕМИ В СТРУКТУРІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЦЕНТРІВ: ДОСВІД КОСМІЧНИХ ПРОГРАМ.....	175
<i>Удовицький Олександр, Шабля Ю.</i>	
ОРИГІНАЛЬНІ ДЕРЕВ'ЯНІ БУДИНКИ СВІТУ.....	179
<i>Копинець Зоя Павлівна, Удовицький Олександр, Рутковська Ірина</i>	
ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ ЯК НАПОВНЮВАЧА В БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИТАХ.....	182
<i>Веркалець Світлана</i>	
КЛАСИФІКАЦІЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ АВТОСТОЯНОК ЗА КОНСТРУКТИВНОЮ СХЕМОЮ.....	185

Андрусак Андрій,
доцент кафедри будівництва,
канд. техн. наук,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2099-9045>

Козак Олександр,
доцент кафедри будівництва,
канд. техн. наук,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0025-6554>

Кулай Віталій,
студент IV курсу спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ

ОБСТЕЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ МЕТАЛЕВОЇ БАШТИ

У лютому 2025 р. виконано обстеження конструкцій металевої башти за адресою: Закарпатська обл., Ужгородський р-н, с. Кам'яниця. Об'єкт обстеження — металоконструкція башти, із габаритними розмірами нижньої та верхньої основи в осях «1–6 х А-І» — 3,35 х 3,35 м та 0,8 х 0,8 м відповідно загальною висотою — 40,000 м, складається із 7-ми секцій різного типу.

Основне цільове призначення об'єкту обстеження — телекомунікаційна вежа. На момент проведення обстеження будівля не експлуатується.

Конструктивна схема башти — каркасна (решітчаста), монтажні з'єднання секцій щогли запроектовані зварними на накладках, елементи решітки (розпірки та розкоси) з'єднуються із поясами та між собою за допомогою зварних з'єднань.

Перерізи конструктивних елементів секцій вежі:

- пояси — прокатний рівнобічний кутик $L160 \times 16$ мм (для С1), $L160 \times 10$ мм (для С2), $L140 \times 12$ мм (для С3); $L140 \times 10$ мм (для С4); $L100 \times 8$ мм (для С5); $L90 \times 6$ мм (для С6); $L63 \times 6$ мм (для С7);
- розкоси — прокатний рівнобічний кутик $L80 \times 6$ мм (для С1); $L75 \times 6$ мм (для С2); $L63 \times 5$ мм та $L50 \times 5$ мм (для С3... С7);
- розпірки — прокатний рівнобічний кутик $L70 \times 5$ мм (для С1); $L63 \times 5$ мм (для С2 та С3), $L50 \times 5$ мм (для С4... С7).

Фундаменти поясів башти — монолітні, залізобетонні, розмірами (верхній обріз) $400 \times 400 \times 300(h)$ мм.

Просторова жорсткість та геометрична незмінність будівлі забезпечується діафрагмами жорсткості по всій висоті башти з прокатних рівнобічних кутиків $L63 \times 5$ мм, $L65 \times 6$ мм, $L75 \times 7$ мм та сумісною роботою елементів решітки.

Монтажні з'єднання секцій башти запроєктовані болтовими на накладках. Елементи решітки з'єднуються із поясами та між собою за допомогою болтів М16.

Для оцінки напружено-деформованого стану основних несучих конструкцій та ґрунтової основи, виконані перевірений розрахунок з урахуванням фактичних фізико-механічних (геометричних) властивостей та виявлених дефектів.

1. Під час виконання технічного обстеження конструктивних елементів вежі, проведений детальний огляд із фіксуванням дефектів (пошкоджень).

2. На підставі результатів проведеного обстеження, перевірних розрахунків та оцінки відповідно ДСТУ 9273:2024 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану»[1] встановлено:

— зафіксовані дефекти, вздовж усієї конструкції вежі, які становлять пряму загрозу крихкого руйнування металевих елементів решітки. Порушена цілісність розпірок у секцій С6, а також відсутність розкосів та втрачена можливість нормальної експлуатації вежі;

— відсутність гідроізоляції фундаментів поясів башти;

— локальна корозія металоконструкцій башти;

— виявленні пошкодження конструкцій елементів вежі становлять безпосередню небезпеку щодо цілісності та несучої здатності вежі загалом.

3. Після систематизації та аналізу отриманих даних (за результатами детального інструментального обстеження та перевірних розрахунків) встановлено, що відповідно п. 5.3. ДСТУ 9273:2024, стан металоконструкції вежі не придатний до нормальної експлуатації.

4. Для відновлення задовільного технічного стану обстежуваної металоконструкції вежі та можливості її подальшої безпечної (надійної) експлуатації, необхідно здійснити комплекс робіт із відновлення (підсилення) конструкцій:

- провести зачистку поверхні металоконструкції вежі металевими щітками, обробити перетворювачем іржі, після чого провести антикорозійний захист відповідно до ДСТУ Б В.2.6–193:2013.

- влаштувати гідроізоляційне покриття фундаментів поясів башти із бітумної мастики у 2 шари (не менше).

- виконати заміну розпірок на прокатний рівнобічний кутик $L50 \times 5$ мм завдовжки 1500 мм 4 шт. та встановити розкоси з прокатного рівнобічного кутика $L50 \times 5$ мм завдовжки 1900 мм 8 шт., цим самим відновити несучу здатність конструкції;

5. У ході проведення ремонту (підсилення) вежі, передбачити комплекс ремонтно-відновлювальних робіт із забезпечення вимог чинних будівельних нормативних документів щодо енергоефективності, доступу маломобільних груп населення та ін.:

- влаштування огорожі навколо металоконструкції вежі;

- влаштування вимощення навколо металоконструкції вежі.

Усі ремонтно-відновлювальні роботи повинні виконуватися спеціалізованою будівельно-монтажною організацією, що має ліцензію на виконання такого виду робіт, згідно зі спеціально розробленою та погодженою проєктно-кошторисною документацією.

Усі ремонтні роботи, що передбачають вібраційні впливи, виконувати після завершення робіт із влаштування нового залізобетонного перекриття.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану// ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва» та ін. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017 44 с.

*Андрухів Мар'ян,
аспірант кафедри архітектури та будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2446-536X>*

ПАРАМЕТРИЧНИЙ ДИЗАЙН ЯК ІНСТРУМЕНТ АДАПТИВНОЇ АРХІТЕКТУРИ

В умовах глобальної урбанізації, кліматичних змін, соціальної динаміки та технологічного прориву, архітектурна практика опиняється перед необхідністю пошуку нових методів проєктування, що дають змогу оперативно реагувати на параметри середовища, які постійно змінюються. У цьому контексті зростає роль адаптивної архітектури, яка передбачає створення середовищ, здатних до трансформації, саморегуляції та реакції на зовнішні впливи. Одним із ключових інструментів, що забезпечує таку гнучкість та здатність до адаптації, є параметричний дизайн. Його застосування відкриває нові можливості для генерації просторових форм на основі взаємодії множини змінних, що визначають поведінку об'єкта в конкретному контексті.

Однак, попри активну популяризацію параметричного дизайну в архітектурі, залишається недостатньо осмисленою його роль саме як засобу формування адаптивних середовищ, здатних до довготривалого функціонування в умовах динамічного середовища.

Наукова актуальність дослідження параметричного дизайну полягає в необхідності вивчення його, як інструменту адаптивної архітектури, що виходить за межі формальних експериментів і переходить у площину функціонально-екологічної ефективності. На нашу думку, сьогодні варто говорити про необхідність розробки теоретико-методологічних основ, які б із позицій системного підходу дали змогу оцінити потенціал параметричного моделювання в процесі забезпечення адаптивності архітектурних об'єктів.

Водночас практична актуальність цього дослідження полягає в пошуку ефективних методів інтеграції параметричного інструментарію в процеси архітектурного проєктування, з метою створення об'єктів, які можуть змінювати свою морфологію, функціональність або енергетичну поведінку у відповідь на зовнішні та внутрішні стимули.

Параметричний дизайн як метод проєктування базується на принципах алгоритмічного моделювання, де форма об'єкта визначається не статичним кресленням, а взаємодією параметрів — змінних, які можуть мати чисельне, логічне або умовне значення [1]. Це дає змогу не лише генерувати варіативні морфології, але і здійснювати багатофакторний аналіз взаємодії архітектурного об'єкта з контекстом. У межах адаптивної архітектури здатність до варіативності трансформується в здатність до адаптації: форми, структури, оболонки чи функції об'єкта можуть змінюватися залежно від інсоляції, температури, вітрових навантажень, густоти потоку людей, часу доби або навіть соціально-культурного сценарію. Саме тому параметричний підхід не лише генерує нові естетичні парадигми, а і стає базисом для синтезу формально-функціональної адаптивності.

На нашу думку, розкрити важливість параметричного дизайну в адаптивній архітектурі, можна в разі виконання декількох умов. По-перше, концептуальне осмислення адаптивності як архітектурної якості, може бути виражене через зміну геометрії, матеріалів, конструкцій або функцій у відповідь на зовнішні впливи. По-друге, параметричний дизайн слід розглядати не лише як технологію формотворення, а як методологію — тобто як систему підходів, що забезпечують зв'язок між цифровим моделюванням, аналітикою, симуляцією та процесом прийняття архітектурних рішень. По-третє, особливу увагу варто приділити інструментам та середовищам, які дають змогу реалізовувати параметричне моделювання — зокрема, Grasshopper для Rhinoceros, Dynamo для Revit, а також середовищам машинного навчання та Big Data, які можуть збагачувати параметричні моделі новими можливостями адаптації [2, с. 169]. І, нарешті, практичне застосування параметричного дизайну в адаптивній архітектурі потребує врахування інженерних, конструктивних, економічних та екологічних факторів, що дає змогу перейти від експерименту до реалізації функціональних, сталих і гнучких архітектурних рішень.

Станом на 2025 рік в архітектурній практиці існують численні приклади реалізації параметричних адаптивних систем, зокрема — інтерактивні фасади, які реагують на рівень освітлення або температуру; трансформативні покрівельні системи, що відкриваються та закриваються відповідно до погодних умов; внутрішні простори, які автоматично змінюють свою конфігурацію залежно від кількості користувачів. У кожному із цих випадків ідеться про технологічно складні об'єкти з високим бюджетом реалізації. Одночасно, вважаємо, що завданням майбутнього є створення методологій, що дають змогу

масштабувати ці рішення для масової архітектурної практики, а також для реконструкції будівель, що є особливо актуальним для країн із високим відсотком застарілого житлового фонду.

Отже, у контексті пошуку нових архітектурних парадигм, орієнтованих на динаміку та сталість, параметричний дизайн набуває статусу ключового інструменту для реалізації адаптивної архітектури. Його потенціал полягає не лише в зміні підходів до формоутворення, але й у трансформації архітектурного мислення — від статичного до процесуального, від авторського до алгоритмічного, від реактивного до проактивного. Це дає змогу перейти від архітектури як об'єкта до архітектури як системи — здатної адаптуватися, навчатися, взаємодіяти із середовищем та змінюватися разом із користувачами.

Таким чином, параметричний дизайн має всі підстави для визнання як методологічна база адаптивної архітектури. Його впровадження забезпечує можливість створення гнучких і чутливих до контексту архітектурних рішень, що відповідають викликам сучасності — екологічним, соціальним, технологічним. На нашу думку, основними способами з адаптації параметричного проектування в адаптивній архітектурі є такі:

- 1) необхідно розробити методичні рекомендації стосовно параметричного проектування в контексті адаптивної архітектури;
- 2) інтегрувати дисципліни алгоритмічного дизайну в освітні програми архітектурних шкіл;
- 3) розвивати міждисциплінарну співпрацю між архітекторами, інженерами, IT-спеціалістами та екологами задля реалізації параметричних адаптивних систем;
- 4) створити експериментальні платформи для тестування параметричних адаптивних структур у реальних урбаністичних середовищах.

Параметричний дизайн є не лише інструментом нової візуальної мови архітектури, а передусім засобом стратегічного мислення, спрямованого на створення стійких, динамічних і інтелектуально керованих архітектурних середовищ, що відповідають вимогам ХХІ століття.

Список використаних джерел

1. Кубриш Н. М., Олешко Л. І. Параметричний дизайн як інструмент адаптивної архітектури. URL: <https://surl.li/bolcwv>.

2. Малік Т. В., Ємець О. А. Використання параметричного дизайну в громадських інтер'єрах. *Теорія та практика дизайну: зб. наук. праць. Культура й мистецтво*. 2022. Вип. 26. С. 167–172.

УДК 304.44.008

Аннюк Андрій,
аспірант кафедри архітектури та будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА ЯК РЕСУРС ЗГУРТОВАНOSTІ: ПРИКЛАД ЯРЕМЧАНСЬКОЇ ГРОМАДИ ПІСЛЯ АДМІНІСТРАТИВНО- ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ РЕФОРМИ

У процесі децентралізації, що є визначальною реформою сучасної України, територіальні громади отримали не лише нові управлінські повноваження, а і складне завдання — згуртувати населення в межах нових адміністративних кордонів. Особливо це стосується громад із виразним рекреаційним і культурним профілем, де співіснують села з різним історичним минулим, господарською спеціалізацією та локальною ідентичністю. У таких умовах культурна спадщина стає не просто цінністю минулого, а потужним ресурсом для формування спільного «ми».

Унаслідок адміністративно-територіальної реформи Яремчанська територіальна громада об'єднала низку населених пунктів Карпатського регіону: місто Яремче, села Микуличин, Татарів, Яблуниця та Поляниця. Кожен із цих населених пунктів має власні історико-культурні особливості, традиції та досвід розвитку, що створює не лише потенціал для збагачення спільного простору, але й виклики для формування єдиної ідентичності громади. У цьому контексті соціальна згуртованість розглядається як процес посилення почуття належності до єдиного соціального, культурного та управлінського простору. Вона проявляється в спільному проведенні свят і фестивалів, колективній участі в мистецьких ініціативах, активному функціонуванні культурних інституцій (будинків культури, шкіл мистецтв, бібліотек), а також у щоденній співпраці мешканців у громадських і волонтерських проєктах. Важливу роль у цьому процесі відіграє підтримка з боку органів місцевого самоврядування, зокрема через культурні програми,

інформаційне забезпечення та створення простору для діалогу між частинами громади. Водночас залишаються і певні виклики, зокрема, ризик ресурсної переваги м. Яремче як адміністративного центру над селами, інфраструктурна нерівність, а також різна інтенсивність культурного життя в центрі та на периферії. Проте, завдяки спільному історико-культурному підґрунтю, гуцульській ідентичності та активності місцевого населення, Яремчанська громада демонструє позитивні приклади розвитку соціальної згуртованості в умовах післяреформеного територіального устрою [6].

Соціальна згуртованість у Яремчанській територіальній громаді проявляється через низку культурних, інституційних та комунікаційних практик, які об'єднують мешканців різних населених пунктів. Проведення таких заходів як «День громади», «Свято ватри» чи фестивалі гуцульської культури в Поляниці та Микуличині, створює простір для спілкування, співпраці та формування спільного культурного досвіду. Гуртки, фольклорні колективи й мистецькі школи працюють у партнерстві, активно залучають учасників з усієї громади, незалежно від їхнього місця проживання. Молодіжні об'єднання, волонтерські ініціативи та активісти з Яблуниці чи Татарова активно взаємодіють з адміністративним центром Яремче, не як із домінуючим, а як із рівноправним партнером у реалізації спільних проєктів. Вагомим чинником соціальної згуртованості є цифрова інтеграція: соціальні мережі, онлайн-платформи та віртуальні афіші подій сприяють інформаційній єдності громади. Водночас зростає популярність бренду «Яремчанщина», який підкреслює не відмінності, а спільну автентичність та гуцульське культурне коріння громади, формуючи позитивний образ території як єдиного цілісного соціокультурного простору [2].

Порівняльна таблиця: «Соціальна згуртованість до й після укрупнення ТГ» (на прикладі Яремчанської громади)

Показник	До укрупнення (до 2020 р.)	Після укрупнення (після 2020 р.)
Комунікація між селами громади	Епізодична, обмежена до культурних обмінів	Регулярна участь у спільних заходах, координація онлайн
Культурна інтеграція	Локальні події в межах окремих сіл	Проведення загальногромадських свят, спільні фестивалі
Взаємодія інституцій культури	Переважно автономна робота клубів і гуртків	Партнерство між БК, музичними школами, міжсільські обміни

Показник	До укрупнення (до 2020 р.)	Після укрупнення (після 2020 р.)
Громадська активність	Спрямована на локальні потреби	Спільні ініціативи, громадські проекти, волонтерство між селами
Інформаційна взаємодія	Обмежена, через дошки оголошень	Ведення сторінок громад у соцмережах, онлайн-платформи подій
Відчуття приналежності до громади	Переважає сільська ідентичність	Формування образу «Яремчанщина» як спільної територіальної єдності

У результаті дослідження встановлено, що культурна спадщина Яремчанської територіальної громади виконує ключову роль у формуванні соціальної згуртованості в умовах післяреформеного укрупнення. Попри початкову фрагментованість і локальну самоідентифікацію населених пунктів, громада демонструє стійку тенденцію до створення спільного культурного простору на основі гуцульських традицій, релігійної спадщини, спільних святкувань і брендування території. Культурні практики слугують не лише символічною, а і практичною платформою взаємодії між мешканцями різних сіл, сприяють налагодженню горизонтальних зв'язків та зміцненню почуття приналежності до єдиної громади. Водночас зберігаються певні виклики: нерівномірний розвиток інфраструктури, відмінності в культурній активності між центром і периферією, а також потреба в інституційному закріпленні ролі спадщини в стратегічному розвитку громади.

Отже, культурна спадщина може й повинна розглядатися не лише як елемент ідентичності, а як ресурс управління соціальними процесами на місцевому рівні.

Список використаних джерел

1. Гоголь Т., Трансформація територіальних громад в умовах децентралізації в Україні. *Право та державне управління*. Гоголь Т., Мельничук Л. 2022. № 1. С. 216–225.
2. Жук П. Гірські проблемні території Українських Карпат: ідентифікація та стимулювання розвитку. *Регіональна економіка*. 2021. № 3. С. 57–66. URL: <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001335573>
3. Закон України «Про охорону культурної спадщини» [Чинний від 2000–07–28]. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/t001805?ed=2021_01_01 (дата звернення 18.03.2025)

4. Косьмій М. Спосіб реалізації ментально-етичного чинника на прикладі «ментальної карти» м. Івано-Франківська. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2020. Вип. 57. С. 43–53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2020_57_6 (дата звернення 18.03.2025)
5. Стратегія регіонального розвитку Івано-Франківської області до 2027 року. URL: <https://www.if.gov.ua/strategiya-rozvitku-ivano-frankivskoyi-oblasti>
6. Яремчанська територіальна громада. Режим доступу: <https://decentralization.ua/newgromada/4027>

УДК 343.3

Артёмов Віталій,
к.т.н., доцент кафедри архітектури та будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2699-5477>
Білоус Ігор,
асистент кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9881-6683>

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРАХУНКУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ В СЕРЕДОВИЩІ TECHEDITOR

Доповідь присвячена актуальним питанням автоматизованого розрахунку дерев'яних конструкцій із застосуванням універсальних методів аналізу, зокрема методу скінченних елементів (МСЕ). У фокусі дослідження — перевірка тримальної здатності та жорсткості основних елементів конструкцій даху: дощатої обшивки, поперечних балок (прогонів), аркових брусів. Розрахунки реалізовано в програмному середовищі TechEditor з підтримкою скриптових команд, що дало змогу інтегрувати розрахункову скінченно-елементну модель та перевірки за нормами проєктування безпосередньо в пояснювальну записку.

Для обшивки та балок реалізовано автоматичну оцінку міцності за критеріями згину та жорсткості згідно із чинними будівельними нормами (ДБН, ДСТУ). У розрахунках враховуються постійні та короточасні навантаження. Особливу увагу приділено розрахунку аркового елемента як криволінійної системи, апроксимованої лінійними стержнями з фіксованою геометрією та механічними характеристиками. Розробка скінченно-елементної моделі включає автоматичну генерацію вузлів (на основі аналітичного виразу кривої, що описує форму арки), призначення граничних умов, визначення геометричних та фізичних характеристик стержнів, а також автоматичне прикладення снігового навантаження з урахуванням просторового нахилу елементів. Завдяки такому підходу стало можливим уніфіковано оцінити внутрішні зусилля, напруження та деформації по всій довжині арки.

Перевірка найбільш навантаженого аркового елемента виконана за критеріями складного опору — позацентрового стиску зі згином, з урахуванням гнучкості перерізу у двох головних площинах. Крім того, реалізовано автоматичне визначення приведених гнучкостей та умов міцності відповідно до чинних нормативів.

Як свідчать результати, застосування скінченно-елементного підходу у вигляді скриптових команд та аналітичних формул забезпечує високу ефективність проектування, дає змогу швидко аналізувати різні варіанти конструктивних рішень і надає широкі можливості адаптації проекту до специфіки конкретного будівельного об'єкта. Такий підхід особливо доцільний у випадках, коли об'єкт має складну геометрію, експлуатується в складних кліматичних умовах або потребує швидкої оцінки ефективності використання матеріалів. Цей підхід забезпечує високу точність результатів та суттєво зменшує ймовірність помилок у ручних розрахунках або в розрахунках, що виконані за схемою «чорної скриньки».

Проведене дослідження демонструє потенціал автоматизованих інженерних розрахунків у галузі дерев'яних конструкцій та відкриває перспективи для інтеграції цифрових методів моделювання в освітні, проєктні та наукові практики. Програмне забезпечення TechEditor дає змогу швидко вносити зміни в розрахункові моделі та оптимізувати їхні параметри за критеріями міцності та економічності.

Список використаних джерел:

1. ДБН В.2.6–161:2017. Дерев'яні конструкції. Загальні технічні умови. Київ: Мінрегіон України, 2017.

2. ДБН В.1.2–2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ: Мінрегіон України, 2006.
3. ДБН В.2.6–198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Зі Зміною № 1.
4. Офіційна вебсторінка розробників TechEditor: <https://dystlab.com/>

УДК 343.3

Бринцев Владислав

Студент I курсу спеціальності 191

«Архітектура та містобудування»

*ЗВО «Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова»*

Науковий керівник:

Чабанюк Оксана

*Доцент, кандидат архітектури, доцент
Харків, Україна, ORCID 0000–0002–1724–7275*

ІНСТРУМЕНТИ SMARTCITY У РОЗВИТКУ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Актуальність теми. Сучасні урбаністичні процеси вимагають від архітекторів та міських планувальників нових підходів до проектування житлового середовища. Населення міст, яке стрімко зростає, збільшення рівня урбанізації та зміни клімату ставлять перед суспільством численні виклики, які потребують ефективного вирішення. Тема «Інструменти SmartCity у розвитку житлового середовища» є надзвичайно актуальною, оскільки впровадження технологій SmartCity може значно підвищити якість життя мешканців, оптимізувати використання ресурсів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. У контексті глобальних тенденцій щодо сталого розвитку, інтеграція інноваційних технологій в архітектурні проєкти є необхідною умовою для створення комфортних, безпечних та екологічних міст.

Мета роботи. Дослідити та проаналізувати сучасні інструменти SmartCity, які сприяють розвитку житлового середовища, оцінити їхній вплив на комфорт мешканців, екологічну сталість та ефективність управління міською інфраструктурою.

У ХХІ столітті міста стикаються з викликами стрімкої урбанізації, зміни клімату, нестачі ресурсів та зростаючими очікуваннями громадян щодо якості життя. У відповідь на ці виклики формується концепція SmartCity — розумного міста, що інтегрує цифрові технології в управління міськими процесами. Одним із ключових аспектів її реалізації є трансформація житлового середовища як простору повсякденного життя мешканців. Метою дослідження є аналіз сучасних інструментів SmartCity, які використовуються для розвитку житлового середовища, а також оцінка їхнього впливу на комфорт, екологічну сталість і ефективність управління інфраструктурою.

Важливо розуміти, що концепція SmartCity є не лише технологічним, але й соціальним явищем. Вона передбачає створення більш інклюзивних, адаптивних і сталих міських середовищ, в основі яких — людина. Як зазначено в доповіді ООН-Хабітат «People-centered Smart Cities», сучасні цифрові рішення мають враховувати потреби мешканців, сприяти їхній активній участі в управлінні містом і підвищувати загальний рівень добробуту. Таким чином, технології є не метою, а інструментом досягнення гармонійного розвитку міських просторів.

Одним із провідних прикладів застосування інструментів SmartCity є Барселона — місто, що активно впроваджує цифрові технології в щоденне функціонування міської системи. Вона стала зразком для багатьох країн завдяки розвитку відкритих даних, цифрової інфраструктури, сенсорних мереж та громадських цифрових сервісів. Як висвітлено на платформі Smart City Hub, місто демонструє, як інновації можуть покращити доступ до житлових послуг, підвищити енергоефективність будівель і сприяти соціальній інтеграції мешканців через відкриті та інтуїтивні цифрові сервіси.

Інтернет речей (IoT) — один із фундаментальних елементів SmartCity, дає змогу моніторити умови в житлових будинках та прибудинкових територіях — від якості повітря до енергоспоживання. Наприклад, датчики в багатоквартирних будинках можуть виявляти тепловтрати, контролювати рівень вологості чи визначати наявність шкідливих речовин, що впливає на здоров'я і комфорт мешканців. Це особливо актуально в контексті кліматичних змін і зростання кількості днів із несприятливими погодними умовами.

Дані, зібрані за допомогою цифрових технологій, перетворюються на інструмент ефективного управління міською інфраструктурою. За інформацією Європейської економічної комісії ООН (UNECE), концепція «розумного сталого міста» охоплює взаємозв'язок між енергетикою,

мобільністю, житловим фондом і екологією. У такій системі міська влада отримує змогу швидко реагувати на зміни, прогнозувати навантаження на ресурси, раціонально планувати розвиток нових житлових масивів і модернізацію старих. Наприклад, аналітика трафіку дає змогу визначити оптимальні локації для житлового будівництва з урахуванням доступу до громадського транспорту та соціальної інфраструктури.

Не менш важливим є аспект сталості. Як показує дослідження в журналі Sustainability, впровадження «зелених» технологій, таких як інтелектуальні системи освітлення, автоматизоване регулювання клімату в будівлях, повторне використання дощової води, дає змогу суттєво скоротити викиди парникових газів і зменшити витрати на утримання житлового фонду. Це також стимулює розвиток «зеленої» економіки та створює нові робочі місця у сфері технологій та обслуговування інфраструктури. Значну роль у розвитку житлового середовища відіграють цифрові сервіси для мешканців — мобільні додатки, платформи для звернень до міської влади, сервіси онлайн-оплати комунальних послуг, моніторингу витрат ресурсів тощо. Такі інструменти дають змогу мешканцям не лише зручно взаємодіяти з міськими структурами, а й долучатися до формування політик та прийняття рішень. Це створює нову якість міського самоврядування, де мешканець перестає бути пасивним споживачем послуг, а стає активним учасником міського життя.

Особливої уваги заслуговує підхід до SmartCity як до «людиноцентричної» системи. Стратегії, що базуються виключно на технічних рішеннях, часто не враховують соціальні й культурні особливості мешканців, що може призвести до відчуження або нерівного доступу до технологій. Тому важливо, щоби впровадження цифрових інструментів супроводжувалося просвітницькими програмами, доступністю сервісів для маломобільних груп населення та розвитком цифрової інклюзії.

Висновки. У підсумку, сучасні інструменти SmartCity стають важливими чинниками трансформації житлового середовища. Вони забезпечують підвищення комфорту життя, екологічну сталість, енергоефективність та прозорість управління містами. Однак найголовнішим у цьому процесі залишається збереження фокусу на людині — її потребах, правах, безпеці та добробуті. Розумне місто — це не лише про технології, а про створення середовища, яке дбає про кожного мешканця.

Список використаних джерел:

1. Нова Програма Розвитку Міст. URL: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Ukrainian.pdf> (дата звернення — 25.03.2025)
2. People-Centered Smart Cities. UN-Habitat. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/01/fp2-people-centered_smart_cities_04052020.pdf (дата звернення — 25.03.2025)
3. Barcelona: Showcase Of Smart City Dynamics. Smart City Hub. URL: <https://smartcityhub.com/technology-innovation/barcelona-showcase-smart-city-dynamics/> (дата звернення — 27.03.2025)
4. People-Smart Sustainable Cities. UNECE. URL: https://unece.org/sites/default/files/2021/01/SSC%20nexus_web_opt_ENG_0.pdf (дата звернення — 02.04.2025)

УДК 711.455(477.83./86)

Боднар Тарас,
*аспірант кафедри Архітектури та реставрації,
Інституту Архітектури,
Національного університету «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8730-2367>*

ТРАНСФОРМАЦІЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЇ АРХІТЕКТУРИ: ІСТОРИЧНА СПАДЩИНИ ГАЛИЧИНИ ТА ЄВРОПЕЙСЬКІ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ

Галичина, завдяки природним ресурсам і сприятливому клімату, історично була центром курортної галузі. Перші згадки про лікувальні джерела датуються XVI ст., а вже у 1578 р. у Великому Любені збудовано першу водолікарню. У XVII–XVIII ст. виникли курорти Немирів, Шкло та Трускавець, а в XIX ст. бальнеологія активно розвивалася, сприяючи будівництву пансіонатів і лікувальних закладів. Важливим чинником розвитку курортів у XIX — на початку XX ст. стало прокладання залізниць. [7] У міжвоєнний період регіон залишався ключовим рекреаційним центром Польщі, проте Друга світова війна та радянська індустріалізація суттєво змінили курортну інфраструктуру: більшість закладів стали власністю держави та переорієнтували на масове санаторно-курортне лікування. [8] Проте також є оздоровчі заклади, які

різною мірою, але зберегли свій історичний вигляд та функцію. Серед них зокрема: санаторії в Косові, Моршині, Великому Любені.

Косів ще з кінця XIX ст. був відомим оздоровчим центром. Вирішальним у його розвитку стало заснування у 1893 р. Інституту природної медицини Аполінарієм Тарнавським. Заклад працював на принципах натуропатії, використовуючи кліматотерапію, фізичні вправи, сонячні та водні процедури.

Архітектурно санаторні споруди Косова поєднували народні гуцульські традиції з модерними європейськими впливами. Поміж них вирізнялася будівля їдальні, що збереглася до нині. Вона відзначається асиметричною композицією, багатоярусним дахом із фронтонами та великою верандою, яка слугувала місцем лікувальних процедур. Дерев'яні конструкції з різьбленням відображали гуцульське мистецтво, а великі вікна забезпечували природне освітлення.

У радянський період заклад було реорганізовано в санаторій загального профілю, що призвело до втрати автентичності. Однак збереглися окремі будівлі, що мають історико-культурну цінність. Нині комплекс потребує реставрації, однак зберігає свою функцію як оздоровчий центр.

Моршин став курортом завдяки унікальним мінеральним водам. На початку XX ст. тут діяли гідротерапевтичні лазні, грязетерапевтичні кабінети та природні купелі [7], а архітектура курорту поєднувала історизм і модерн.

Видатною будівлею курорту став Курортний дім Товариства польських лікарів. Його Н-подібний план, симетричний фасад із пілястрами та великі вікна є прикладом модернізму. [2]

У радянський період Моршин здобув статус всесоюзного курорту, а його архітектурний ансамбль доповнили нові корпуси. Сьогодні місто зберігає свою курортну функцію, однак частина історичних будівель була втрачена, інші ж потребують реставрації.

Великий Любін — один із найстаріших бальнеологічних курортів Європи. Масштабна реконструкція відбулася в XIX — на початку XX ст, коли розширили санаторну базу та облаштували нові купальні. [4] Архітектура санаторію демонструвала еклектику з елементами класицизму та модерну. Центральний корпус мав симетричну композицію, ризаліт із портиком, прямокутні вікна з незначним декоруванням та чотирихилий дах. Балкони з металевими огорожами забезпечували додатковий простір для відпочинку.

За радянських часів курорт залишався центром лікування опорно-рухового апарату, однак багато історичних будівель зазнали

змін. Сьогодні комплекс функціонує, проте потребує реконструкції та модернізації.

Розвиток історичних курортів Галичини відображає загальні тенденції європейської бальнеології, проте їхня подальша доля значною мірою залежала від політичних і соціально-економічних змін у регіоні.

Європейський досвід реконструкції історичних бальнеологічних комплексів демонструє успішні стратегії відновлення архітектурної спадщини, що поєднують консервацію історичних елементів із сучасними функціональними рішеннями. Інші приклади реконструкцій у країнах Європи дають змогу простежити ключові архітектурні підходи до ревіталізації курортних закладів, що можуть стати цінним орієнтиром для оновлення українських санаторіїв та водолікувальних комплексів.

Готель Nedon у Пярну, Естонія, є прикладом комплексної ревіталізації історичної бальнеологічної архітектури, поєднуючи реставрацію грязелікарні 1927 р. із сучасним функціональним розширенням. Проект місцевих архітекторів зосереджений на збереженні автентичного просторового планування, матеріалів та архітектурних деталей, водночас інтегруючи новий корпус. Новий об'єм, розташований уздовж набережної, контрастує з історичною будівлею завдяки сучасному дизайну та мінімалістичним формам. Вертикальні алюмінієві ламелі та система асиметричних балконів забезпечують приватність і зменшують енергоспоживання, а відкритий перший поверх активізує публічний простір набережної. Проект демонструє ефективний підхід до адаптації історичних курортних комплексів через баланс між автентичністю та сучасними архітектурними рішеннями. [11, 12]

Готель Badeschloss у Бад-Гаштайні, Австрія, є прикладом успішної адаптації історичного оздоровчого закладу до сучасних стандартів. Будівля, що має понад 230-річну історію, пройшла складний процес трансформації, зберігаючи свою архітектурну цінність та інтегруючи новітні просторові та функціональні рішення. Первісно споруджена у 1794 р. як громадський спа-центр, будівля неодноразово перебудовувалася та зазнала чималих втрат. Проект ревіталізації, реалізований у 2023 р., включав реставрацію історичного фасаду, спорудження сучасного тринадцятиповерхового корпусу та створення нових публічних просторів, що сприяли активізації міського середовища. Архітектурна концепція базується на принципі «шарів минулого», де нові елементи доповнюють історичну структуру.

Застосовано стратегії енергозбереження, що мінімізують тепловтрати та знижують експлуатаційні витрати. Проект демонструє, як збереження історичної спадщини та інтеграція інноваційних рішень можуть сприяти відродженню курортних об'єктів, надаючи їм нове функціональне та соціальне значення. [17, 18]

Проект реконструкції Імператорських купалень у Карлових Варах, Чехія, є зразком адаптивного використання історичних будівель. Споруджений у 1895 р. комплекс поєднував передові для свого часу технології транспортування лікувальних торф'яних грязей. Втрата популярності бальнеологічних процедур у XX ст. призвела до поступового занепаду будівлі.

Реконструкція 2019–2023 рр. передбачала трансформацію центрального атриуму в багатофункціональний концертний зал, інтегруючи сучасні акустичні технології з історичною структурою. Відновлено оригінальні литі чавунні колони та елементи індустриального дизайну, які підкреслюють спадкоємність простору. Завдяки гнучкій конфігурації сцени та інноваційній акустичній системі зал адаптується до різних типів виступів.

Основним викликом стало збереження архітектурної автентичності при інтеграції нових інженерних рішень. Імператорські купальні перетворилися на сучасний мистецький центр, що демонструє потенціал інтеграції інноваційних рішень у середовище історичних курортів. [13–16]

Збереження та розвиток історичних санаторіїв має стати частиною національної політики туризму й культурної спадщини. Розробка державних та регіональних стратегій ревіталізації дасть змогу створити умови для залучення інвестицій, сприятиме відродженню курортних міст і підвищить привабливість Галичини як центру оздоровчого туризму. Інтеграція європейських практик із врахуванням локальної специфіки дасть змогу ефективно трансформувати історичні курортні об'єкти, зберігаючи їхню унікальність і забезпечуючи сталий розвиток регіону.

Список використаних джерел:

1. «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України»: вебсайт. URL: <https://kurort.gov.ua/> (дата звернення 15.02.2025).

2. Drohobycka-Grzesiak, W., (н.д.). Architektura uzdrowisk wschodniokarpackich w okresie międzywojennym i jej stan obecny (na

podstawie wybranych przykładów). Uniwersytet Jagielloński, Wydział Historyczny. c.157–164.

3. Lewicki, S., Orłowicz, M., Praschil, T. Przewodnik po zdrojowiskach i miejscowościach klimatycznych Galicyi obejmujący zdrojowiska, uzdrowiska, miejscowości klimatyczne oraz miejscowości posiadające źródła mineralne, wreszcie stacye turystyczne i sportów zimowych. Lwów (Grafil).1912.

4. Ганич, Н., Гаталяк, О., Стецький, В. Становлення курорту Любінь Великий на ринку оздоровчо-рекреаційних послуг. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету імені А. С.Макаренка. Географічні науки: науковий журнал*, 2[2]. 2021. с.143–149.

5. Заборняк, С., Мицкан, Б., Мицкан, Т., Лісовський, Б. Лікувально-оздоровчий і рекреаційний потенціал Підкарпаття (1826–1939 рр.). *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*, 30, 2018. с.34–51. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpnu_fiz_kult_2018_30_8 (Дата звернення 10.02.2025).

6. Клапчук, В., Клапчук, М. Курорти Східної Галичини до Першої світової війни. Історико-культурні пам'ятки Прикарпаття та Карпат — важливі об'єкти в розвитку туризму: *Зб. мат. III Всеукр. н.-п. конф. (Львів, 27 березня 2015 р.) МОН України, Львівський інститут економіки і туризму*. Львів: ЛІЕТ, 2015. с.63–70.

7. Клапчук, В. Курортна справа Галичини. *Карпатський край*, 2, 2014. с.127–146. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kkr_2014_2_15 (дата звернення 10.02.2025).

8. Клапчук, В. Рекреаційне господарство Галичини другої половини XIX — першої третини XX ст. *Карпатський край*, 1, 2012. с.55–67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kkr_2012_1_8 (дата звернення 10.02.2025).

9. Савчук, А., Передумови розвитку рекреаційної галузі в Карпатському регіоні в XIX — першій половині XX ст. Сучасні проблеми архітектури та містобудування, 42, 2016. с. 209–219.

10. Харчук, Х. Архітектура курортної забудови Трускавця XIX — першої половини XX ст. Монографія, Львів, 2008. 209 с.

11. Hedon spa in Parnu. *Estonian centre for architecture*: вебсайт. URL: <https://estonianarchitecture.com/project/hedon-spa-in-parnu/> (дата звернення: 22.03.2025).

12. Spa hotel Hedon. *Allianss*: вебсайт. URL: <https://www.allianss.eu/projects/spa-hotel-hedon> (дата звернення: 22.03.2025).

13. History. *Cizarske lazny Karlovy Vary Imperial spa*: вебсайт. URL: <https://cisarskelazne.cz/en/historie> (дата звернення: 22.03.2025).
14. To save the Emperor's Baths, the Karlovy Vary Region will receive 386 million from the state. *Archiweb*: вебсайт. URL: <https://www.archiweb.cz/en/n/home/na-zachranu-cisarskych-lazni-dostane-karlovarsky-kraj-386-milionu-korun-od-staty> (дата звернення: 22.03.2025).
15. CÍSAŘSKÉ LÁZNĚ, KARLOVY VARY. *Interier roku*: вебсайт. URL: <https://www.interierroku.cz/cs/interier/1933/> (дата звернення: 22.03.2025).
16. Adaptive Reuse Concert Hall Architecture: Transforming the Imperial Spa in Karlovy Vary. *Uni*: вебсайт. URL: <https://uni.xyz/journal/adaptive-reuse-concert-hall-architecture> (дата звернення: 22.03.2025).
17. Hotel Badeschloss. *Archello*: вебсайт. URL: <https://archello.com/project/hotel-badeschloss> (дата звернення: 22.03.2025).
18. Hotel Badeschloss. Celebrating bathing culture. *Be We Em*: вебсайт. URL: <https://www.bwm.at/en/projects/hotel-badeschloss/> (дата звернення: 22.03.2025).
19. Hedon spa in Parnu. *Estonian centre for architecture*: вебсайт. URL: <https://estonianarchitecture.com/project/hedon-spa-in-parnu/> (дата звернення: 22.03.2025).

УДК 343.3

Балинський Юрій,
Асистент кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1796-9678>

ІІІ-УРБАНІЗМ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МІСТОБУДІВНОМУ АНАЛІЗІ

Містобудівний аналіз є ключовим елементом у плануванні та розвитку урбанізованих територій. Сучасні підходи дедалі активніше використовують ШІ, що дає змогу суттєво підвищити точність та оперативність аналітичних процесів.

Ціллю дослідження є ознайомлення із сучасними методами застосування ШІ в містобудівному аналізі, показати їхній потенціал та значення для урбаністичного планування.

У сучасному містобудуванні дедалі більшої актуальності набувають цифрові інструменти, здатні обробляти великі обсяги інформації та формувати на їхній основі обґрунтовані рішення. Штучний інтелект (ШІ) відкриває нові можливості для аналітики, прогнозування та оптимізації міського простору. Нижче розглянуто ключові напрями використання ШІ в містобудівному аналізі, що вже сьогодні змінюють підходи до урбаністичного планування. [6]

1. *Автоматизація збору та обробки даних.* Використання геоінформаційних систем (GIS), супутникових знімків та BIM-моделей дає змогу ефективно збирати, структурувати й візуалізувати великі обсяги інформації про просторову структуру міста. Системи ШІ автоматизують аналіз цих джерел, що дає змогу оперативно оновлювати інформацію про інфраструктуру, забудову, зелені зони тощо. [1]
2. *Прогнозування за допомогою машинного навчання.* Моделі машинного навчання застосовуються для передбачення транспортних потоків, темпів і напрямків розростання забудови, а також для оцінки ризиків, таких як затоплення, перенаселення чи деградація територій. Це дає можливість формувати ефективні сценарії розвитку міст і приймати обґрунтовані рішення.
3. *Розпізнавання об'єктів на зображеннях.* Алгоритми комп'ютерного зору здатні аналізувати фотографії, аерофото та супутникові знімки для виявлення типів забудови, незаконного будівництва, змін у ландшафті, рівня озеленення тощо. Це дає змогу швидко реагувати на зміни і планувати розвиток міських територій.
4. *Текстовий аналіз і аналіз суспільних настроїв.* Методи обробки природної мови (NLP), зокрема топічне моделювання, використовуються для аналізу соціальних мереж, відкритих звернень громадян, петицій та інших текстових джерел. Такий аналіз дозволяє оцінити суспільне сприйняття урбаністичних проєктів, виявити проблемні зони, а також адаптувати рішення до реальних потреб жителів.

Штучний інтелект має потенціал стати рушієм трансформації містобудівного аналізу, однак його впровадження потребує комплексного підходу — від підготовки якісних даних до регулювання

етичних аспектів та гарантування кібербезпеки. Тільки за таких умов технології зможуть сприяти створенню справді сталих, безпечних і адаптивних міст. До переваг застосування ШІ в містобудівному аналізі можна віднести:

- *Точніший прогноз розвитку міст.* Завдяки великій кількості вхідних даних і здатності ШІ виявляти складні закономірності, планувальники можуть будувати більш обґрунтовані сценарії розвитку міста, що сприяє оптимізації розміщення інфраструктурних об'єктів та ресурсів.
- *Зменшення людського фактору.* ШІ зменшує ймовірність суб'єктивних помилок або впливу заангажованості у прийнятті рішень, забезпечуючи об'єктивність у містобудівному аналізі та плануванні.
- *Покращення прозорості прийняття рішень.* Автоматизовані системи з відкритими алгоритмами дають змогу відслідковувати логіку, за якою були зроблені ті чи інші висновки, що може підвищити довіру громадськості та підзвітність органів влади. [2]

Основними недоліками станом на сьогодні можуть бути:

- *Потреба у великому обсязі достовірних даних.* Ефективність ШІ значною мірою залежить від якості та кількості вхідних даних. Недостатня повнота або помилки в даних можуть спричинити хибні прогнози та рішення.
- *Кібербезпека та захист інфраструктури.* Із впровадженням ШІ в міські системи зростає ризик кібератак на критичну інфраструктуру, зокрема транспортні мережі, енергетичні системи чи бази даних мешканців. Питання цифрової безпеки набуває особливої актуальності в умовах гібридної війни в Україні. Надійний захист даних та ІТ-систем стає пріоритетом для безпечного використання ШІ в містах.

Численні міста та дослідницькі центри вже сьогодні успішно впроваджують ШІ в аналіз та планування міського середовища. Нижче наведено приклади, що демонструють, як сучасні інструменти штучного інтелекту сприяють прийняттю ефективних рішень, підвищенню комфорту життя мешканців та стійкості міської інфраструктури.

Мапа маятникової міграції Англії та Уельсу (Unfolded Studio).

Візуалізація потоків маятникової міграції (рис. 1), створена за допомогою інструментів просторового аналізу й обробки даних, демонструє, як ШІ допомагає ідентифікувати щоденні переміщення населення, основні транспортні вузли та потенційні навантаження на інфраструктуру. Такі рішення використовуються для оптимізації

транспортної політики та планування розміщення житлових і комерційних зон.



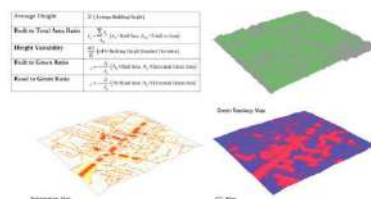
Барселона, Іспанія. У рамках Smart City Barcelona активно застосовуються алгоритми ШІ для аналізу транспортних потоків та управління мобільністю, що дало змогу знизити затори та підвищити ефективність громадського транспорту. [3]

Сінгапур. Використання ШІ в моделі Virtual Singapore забезпечує тривимірну візуалізацію міста в реальному часі з можливістю прогнозування розвитку, моделювання кліматичних сценаріїв, енергоспоживання та міграційних потоків. [4]

Дистанційне зондування, США (2019). Дослідниця Б'яна Богосіан (Biana Bogosian) [5] у межах дослідження «Collective Mobile Sensing for Urban Health» продемонструвала ефективність застосування алгоритмів ШІ для визначення екологічних даних на основі ГІС інструментів, зібраної інформації зі смартфонів та супутникових знімків. Методика дала змогу автоматично класифікувати рівень забруднення повітря, рівень шуму, електромагнітного забруднення та ін. що дало змогу спонукати громадян для перегляду міської політики (рис. 2).



Figure 2: Geotagged temperature data layered on GIS data of University of Southern California campus.



Застосування ШІ в містобудівному аналізі відкриває нові горизонти в плануванні та розвитку міст. Сполучення даних, моделей та алгоритмів дає можливість для підвищення ефективності містобудівних рішень.

Водночас необхідне забезпечення належної якості даних, врахування соціальних та етичних аспектів застосування технологій.

Список використаних джерел:

1. Geospatial Artificial Intelligence. [Онлайн ресурс]
2. SmartCitiesDive (2023 Generative AI is here. This is how 5 cities plan to manage its use. [Онлайн ресурс]
3. Pilot project with AI to improve the speed of urban bus services Inventing Future Cities. [Онлайн публікація]
4. The Singapore Land Authority (SLA) [Онлайн ресурс]
5. Bogosian, B. Collective Mobile Sensing for Urban Health. 2019. [Наукове дослідження]
6. Ліч Н. Архітектура в добу штучного інтелекту: Вступ III для архітекторів/Ніл Ліч:ArtHuss, 2024.

УДК 621.391

Бешкет Назарій,
студент

Університету Короля Данила,
м. Івано-Франківськ, Україна

Науковий керівник:

Балинський Юрій Андрійович

асистент кафедри архітектури та будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила»

ВИКОРИСТАННЯ ШІ В АРХІТЕКТУРІ: ОСНОВНІ НАПРЯМИ

Містобудівний аналіз — за допомогою (ШІ) та Grasshopper метод який дає змогу інтегрувати дані про ефективність міського середовища і створювати візуальні моделі в реальному часі на основі кількісно вимірюваних параметрів. Це поєднує алгоритми ШІ та інтуїтивний інтерфейс, який спрощує взаємодію з ним. Такий підхід дає змогу містобудівникам, архітекторам та урбаністам швидко аналізувати різноманітні сценарії розвитку міст та оцінювати їх. [1] Крім того, він забезпечує можливість адаптивного проєктування з урахуванням реальних змін у середовищі, що підвищує точність прийняття рішень. Це значно скорочує час на дослідження та дає змогу краще спрогнозувати вплив нових проєктів на урбаністичну структуру. [2]



Формоутворення та варіативність. Підхід, що відкриває безмежні можливості в проєктуванні не тільки стандартних, але й нетрадиційних форм і об'ємів будівель, споруд та міських планів. Завдяки інтеграції штучного інтелекту із сучасними інструментами, можливо створювати сотні або й тисячі варіантів форм та конструкцій, кожен із яких є адаптованим під різні умови або вимоги проєкту. Крім того, варіативність форм у поєднанні з алгоритмічним мисленням дає змогу досліджувати складні морфологічні сценарії, експериментувати з біонічними, адаптивними або навіть самоорганізованими структурами. Це суттєво підвищує креативний потенціал архітекторів та містобудівників, відкриваючи нові горизонти для створення інноваційного середовища. Варіативність забезпечує гнучкість у прийнятті проєктних рішень та дає змогу знаходити найкращі просторові і функціональні конфігурації. Архітектор або урбаніст може легко змінювати параметри й одразу бачити, як це впливає на форму чи структуру. Це значно пришвидшує процес розробки концепцій і підвищує ефективність проєктування. [3]

Візуалізація в час III стає не лише інструментом презентації, а й етапом [4] мислення. Завдяки штучному інтелекту вона інтегрується безпосередньо в сам процес проєктування, перетворюючись із заключного етапу в активну складову генерації ідей. Візуальні образи більше не є вторинними до креслень чи технічної документації — навпаки, вони самі стають джерелом архітектурної форми, підштовхуючи до нових рішень, які раніше було складно уявити. Цей підхід трансформує саму логіку творчого процесу: архітектор взаємодіє з візуальними даними в реальному часі, випробовує різні варіанти рішень,

комбінує форми та матеріали ще до створення технічної моделі. Візуалізація перестає бути лише фінальним образом.[5]



Штучний інтелект демонструє здатність не лише генерувати архітектурні форми, а й відтворювати специфічний стиль конкретного автора. Навчений на базі архівів проєктів архітектора, він здатен створювати нові об'єкти, які мають вигляд ніби були спроектовані самим архітектором.



Проте йдеться не про копіювання, а про розуміння логіки, естетики, пластиці та просторового мислення митця, що свідчить про зростання рівня творчості алгоритмів. Такий підхід відкриває нові горизонти в

співавторстві між людиною і машиною. ШІ який не лише підказує форми, але і вміє інтерпретувати філософію архітектури конкретного стилю чи напрямку. Відтак, кожна нова генерація проекту може стати продовженням авторського підходу до проектування та покращення майбутніх проектів. Із часом, на основі великої кількості прикладів, штучний інтелект сформує власну «архітектурну інтуїцію» — внутрішню логіку проектування, естетичну послідовність, характерні підходи до форми, матеріалу, масштабу та взаємодії з простором. [6]



Список використаних джерел:

1. Челсі Джон. Містобудування і нові технології: ШІ у плануванні міст. С.98–103;
2. Ніл Ліч. Архітектура в добу штучного інтелекту. 2024р. С.119–123;
3. Ніл Ліч. Архітектура в добу штучного інтелекту. 2024 р. С. 223–226.
4. Терзідіс, Костас. Алгоритмічна архітектура. С. 45–50.
5. Ніл Ліч. Архітектура в добу штучного інтелекту. 2024 р. С.95–115.
6. Ніл Ліч. Архітектура в добу штучного інтелекту. 2024 р. С.139.

Гончарик Роман,
Старший викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-8275>

ВІД СПАДЩИНИ ДО ІННОВАЦІЙ: АДАПТАЦІЯ РАДЯНСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ЧЕРЕЗ СУЧАСНІ АРХІТЕКТУРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Радянська архітектурна спадщина Івано-Франківська є значущим пластом міської ідентичності, що потребує переосмислення і адаптації до сучасних умов. В умовах глобалізації та технологічного прогресу особливої актуальності набувають інноваційні підходи до ревіталізації таких об'єктів.

Сучасні технології надають можливості для переосмислення функцій будівель радянського періоду, зберігаючи їхню історичну цінність та архітектурну автентичність. До таких інноваційних технологій у ревіталізації об'єктів радянського періоду належать:

Цифрове моделювання наявних споруд

Сучасний підхід до збереження і адаптації архітектурної спадщини, зокрема радянських споруд, потребує використання точних та ефективних інструментів. Одним із найпрогресивніших напрямів є застосування BIM (Building Information Modeling), що передбачає створення високоточних тривимірних інформаційних моделей будівель. BIM-моделювання дає змогу інтегрувати всю необхідну інформацію про будівлю в єдину цифрову модель, що набагато спрощує процеси аналізу, проектування, реконструкції та експлуатації [5].

Для історичних споруд, зокрема радянського періоду, цифрове моделювання передбачає кілька ключових етапів:

- *Лазерне сканування та фотограмметрія для створення точної цифрової копії сучасного стану будівлі.*
- *Створення точних 3D-моделей архітектурних, конструктивних та інженерних елементів, що забезпечує детальну візуалізацію об'єкта.*
- *Інтеграція історичних даних (плани, креслення, документація) для кращого розуміння оригінальної конструкції та архітектурних рішень.*

Створення інформаційних моделей для ефективного управління проєктами.

BIM-технології забезпечують можливість створення інформаційних моделей, які є не лише просторовим відображенням об'єкта, але й інтегрованим інструментом для управління життєвим циклом споруди. Інформаційні моделі історичних будівель включають такі важливі складові:

- *Архітектурно-конструктивна інформація (матеріали, розміри, навантаження, особливості конструкцій тощо);*
- *Інженерні та експлуатаційні дані (системи опалення, вентиляції, електропостачання, водопостачання, пожежної безпеки тощо);*
- *Історична документація та рекомендації щодо збереження автентичних архітектурних деталей і елементів.*

Використання таких моделей дає змогу:

- *Точно планувати реставраційні або ревіталізаційні роботи, мінімізуючи ризики пошкодження історичних елементів;*
- *Значно скорочувати терміни та витрати на проєктування і реалізацію завдяки уникненню помилок та неточностей;*
- *Забезпечувати ефективну взаємодію між різними фахівцями (архітектори, інженери, будівельники, реставратори), створюючи єдине інформаційне середовище.*

Впровадження BIM-технологій є важливим інноваційним інструментом, який дає змогу зберегти архітектурну автентичність радянських будівель Івано-Франківська, водночас адаптуючи їх до сучасних функціональних потреб та вимог експлуатації [6].

Аналіз і картографування міського середовища з використанням GIS-технологій

Сучасні методи ревіталізації історичних об'єктів, зокрема архітектурної спадщини радянського періоду, активно використовують геоінформаційні системи (GIS). Ці технології дають змогу здійснювати глибокий комплексний просторовий аналіз територій та міських споруд. Основними перевагами використання GIS-технологій є:

Картографування поточного стану забудови:

Створення інтерактивних тематичних карт, що візуалізують розташування, типологію, стан збереженості радянських архітектурних об'єктів та їхні просторові зв'язки з навколишнім середовищем. Це дає змогу чітко зрозуміти просторові структури й динаміку міського розвитку.

Історичний аналіз та ретроспективне картографування:

Інтеграція сучасних картографічних даних з архівними матеріалами (історичні плани, фотографії, креслення), що дає змогу ідентифікувати зміни в просторовій організації міста та виявляти основні тенденції його розвитку.

Ідентифікація та аналіз просторових конфліктів:

GIS-аналіз дає змогу виявити потенційно конфліктні зони, де спостерігається несумісність історичної забудови із сучасними функціональними рішеннями (наприклад, житлова забудова поруч із промисловими зонами). Це допомагає формувати адекватні стратегії ревіталізації та перепрофілювання територій [3].

Визначення оптимальних функціональних зв'язків між об'єктами

GIS-технології є ефективним інструментом не лише для аналізу, а і для проєктування оптимальних просторових та функціональних зв'язків між архітектурними об'єктами й міськими просторами. Основні методи та результати включають:

Просторовий аналіз доступності:

Аналіз транспортної доступності, пішохідних зв'язків, інтенсивності транспортних потоків, що сприяє визначенню оптимальних варіантів інтеграції історичних споруд у сучасну структуру міста.

Функціональне зонування територій:

За допомогою GIS можна ефективно визначати найбільш відповідні функції для територій з урахуванням їхнього просторового положення, комунікаційних зв'язків та потенційної взаємодії з оточенням (наприклад, культурні, освітні, комерційні або рекреаційні функції).

Моделювання та прогнозування сценаріїв розвитку:

Використовуючи технології GIS, можна створювати та візуалізувати різноманітні сценарії розвитку міського середовища, що сприяє підвищенню якості управлінських рішень та забезпечує активну участь місцевої громади в процесах планування майбутнього міста [2, с. 70].

Застосування геоінформаційних систем виступає як потужний і сучасний науковий інструмент, який забезпечує детальний аналіз просторових взаємозв'язків, ефективну інтеграцію історичних об'єктів у міське середовище та сприяє прийняттю обґрунтованих архітектурно-містобудівних рішень у процесі ревіталізації радянських архітектурних об'єктів Івано-Франківська.

Використання VR для інтерактивної презентації проєктів

Віртуальна реальність (Virtual Reality — VR) є інноваційною технологією, що дає змогу створювати високореалістичні, інтерактивні

цифрові середовища. Її застосування в процесах ревіталізації історичних об'єктів, зокрема радянської архітектурної спадщини, відкриває нові перспективи для якісної комунікації між архітекторами, громадами та владою. Ключові переваги використання VR включають:

Інтерактивна візуалізація:

Створення віртуальних моделей майбутніх проєктних рішень, які дають змогу всім зацікавленим сторонам буквально «зануритися» в майбутній простір та оцінити архітектурні рішення в тривимірному інтерактивному форматі.

Оцінка просторових і дизайнерських рішень:

VR дає можливість користувачам інтерактивно взаємодіяти з простором, аналізувати пропорції, освітлення, матеріали та загальний естетичний ефект до початку будівельних чи реставраційних робіт.

Популяризація архітектурних проєктів:

Застосування VR-технологій сприяє ефективній демонстрації переваг ревіталізації історичних споруд, підвищуючи зацікавленість суспільства та інвесторів у реалізації таких проєктів.

Залучення громади до обговорення та прийняття рішень

Одна з важливих переваг VR-технологій — це можливість активного залучення місцевих громад до процесів планування та прийняття рішень. VR дає змогу зробити процес ревіталізації прозорим, доступним і зрозумілим для широкого кола мешканців, що є особливо важливим при роботі з історично значущими об'єктами. До основних методів залучення громади за допомогою VR належать:

Публічні презентації та воркшопи:

Проведення інтерактивних зустрічей, на яких мешканці можуть переглядати проєктні рішення у віртуальному середовищі, ставити питання, висловлювати зауваження та пропозиції, що створює атмосферу відкритого та конструктивного діалогу.

Онлайн-інтерактиви та мобільні застосунки:

Створення інтерактивних VR-додатків, доступних для завантаження на мобільні пристрої, дає змогу широкому колу осіб, незалежно від фізичного розташування, брати участь у процесі обговорення та надавати власний зворотний зв'язок.

VR як інструмент соціологічних досліджень:

Використання VR-симуляцій для збору інформації про реакцію мешканців на певні проєктні рішення, що дає змогу точніше адаптувати концепції до потреб та очікувань громади.

Впровадження VR-технологій у процес ревіталізації радянських архітектурних об'єктів Івано-Франківська є перспективним напрямом,

який дає змогу не лише підвищити якість проектних рішень, але і зміцнити взаємодію з громадою, забезпечуючи максимально ефективну адаптацію історичних споруд до сучасних умов [7].

Автоматичний аналіз архітектурних форм та конструкцій

Застосування технологій штучного інтелекту відкриває нові перспективи у сфері аналізу архітектурних форм та конструкцій будівель радянського періоду. Зокрема, алгоритми комп'ютерного зору дають змогу здійснювати автоматизовану ідентифікацію, класифікацію і оцінювання стану архітектурних та конструктивних елементів споруд. Такі технології забезпечують:

Точний і оперативний аналіз:

Штучний інтелект дає змогу здійснювати детальну діагностику стану будівель на основі зображень, відеоматеріалів і тривимірного сканування, ідентифікуючи можливі пошкодження або дефекти та визначаючи необхідність реставраційних заходів [1, с. 39].

Ідентифікацію історичних та стилістичних особливостей:

Алгоритми машинного навчання сприяють автоматичному розпізнаванню і класифікації архітектурних стилів, історичних деталей та конструктивних рішень, що дає змогу приймати обґрунтовані рішення щодо їхнього подальшого збереження та адаптації.

Генеративний дизайн у процесі ревіталізації історичних будівель

Технологія генеративного дизайну, яка базується на алгоритмах штучного інтелекту, дає змогу автоматично генерувати численні варіанти архітектурних рішень, які відповідають заданим умовам і обмеженням. У контексті ревіталізації радянської архітектури ця технологія дає змогу:

Оптимізувати архітектурні та функціональні рішення:

Генеративний дизайн пропонує широкий спектр варіантів адаптації споруд до нових функцій з урахуванням конструктивних, просторових та естетичних параметрів.

Підвищити ефективність використання простору:

Штучний інтелект аналізує та пропонує найбільш ефективні сценарії використання приміщень, що забезпечує оптимальний баланс між комфортом, функціональністю та енергетичною ефективністю.

Зберігати історичну автентичність споруд:

Генеративні алгоритми враховують історичні й архітектурні обмеження, сприяючи гармонійному поєднанню історичної спадщини із сучасними архітектурними рішеннями [4, с. 59].

AI-технології для моніторингу стану будівель та їх експлуатації

Важливим напрямом використання штучного інтелекту є моніторинг стану будівель та прогнозування їх експлуатаційних характеристик. Застосування таких технологій передбачає:

Безперервний моніторинг стану конструкцій:

Використання інтелектуальних сенсорів, інтегрованих у системи штучного інтелекту, забезпечує постійний контроль і автоматичну ідентифікацію змін у стані споруд, що дає змогу вчасно виявляти потенційні загрози.

Прогнозування необхідності ремонтних заходів:

AI-моделі аналізують великі обсяги експлуатаційних даних, що дає змогу прогнозувати терміни необхідних ремонтних робіт і реконструкцій, тим самим оптимізуючи витрати та знижуючи ризики аварійних ситуацій.

Оптимізацію витрат на експлуатацію будівель:

Інтелектуальний аналіз даних за допомогою штучного інтелекту дає змогу суттєво знижувати витрати на експлуатацію та підтримку споруд, забезпечуючи їхню стійкість та безпеку.

Отже, інтеграція штучного інтелекту в процеси ревіталізації радянської архітектури Івано-Франківська є перспективним напрямом, що дає змогу значно підвищити ефективність, економічність та якість прийнятих архітектурних і проектних рішень.

Поєднання архітектурної спадщини радянського періоду із сучасними архітектурними технологіями створює нові можливості для сталого розвитку міста, підсилюючи його культурну ідентичність і економічну конкурентоспроможність.

Список використаних джерел:

1. Bader T. A framework for integrating generative design and artificial intelligence in architectural design. *Automation in Construction*. 2019. Vol. 106. Article 102900.
2. Billger M. In search of visualization challenges: The development and implementation of visualization tools for supporting dialogue in urban planning processes. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2017. Vol. 44, № 6. P. 1012–1035.
3. Campbell J. *Essentials of Geographic Information Systems* Saylor Foundation, 2011. 214 p.
4. Chaillou S. *Artificial intelligence and architecture: From research to practice* Basel: Birkhäuser, 2022. 208 p.

5. Eastman C. BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 640 p.
6. Nembrini J. Using BIM as a tool for heritage conservation: A critical review. *International Journal of Architectural Heritage*. 2020. Vol. 14, № 4. P. 553–569.
7. Portman M. To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2015. Vol. 54. P. 376–384.

УДК 72.012:711.433

Гончарик Андрій,
Асистент кафедри
архітектури та будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

АРХІТЕКТУРА РІВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У ФОРМУВАННІ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ

Повномасштабна війна в Україні спричинила не лише масштабні руйнування інфраструктури, а і глибокі трансформації в соціальній структурі населення. Сотні тисяч громадян стали внутрішньо переміщеними особами, багато хто отримав поранення або інвалідність, зросла кількість осіб, які потребують особливих умов доступу до середовища — ветерани, люди з обмеженими можливостями, діти, літні люди. У цьому контексті інклюзивність міського простору більше не є лише добрим жестом — вона стає життєвою необхідністю та моральним обов'язком.

Архітектура, як мистецтво й наука формування простору, відіграє ключову роль у процесах відновлення і трансформації українських міст.

Принцип рівних можливостей повинен бути інтегрований на всіх етапах: від стратегічного планування до проєктування окремих будівель і громадських просторів. Це означає створення середовища, яке буде доступним, безпечним, функціональним і комфортним для всіх — незалежно від фізичних можливостей, віку чи соціального статусу.

В умовах повоєнної відбудови, коли стоїть завдання не просто відновити зруйноване, а переосмислити підходи до міського розвитку,

архітектура рівних можливостей стає потужним інструментом формування доступного міста.

Її застосування дозволить не лише забезпечити фізичну доступність, а і сприятиме соціальній інтеграції, гідності та єдності суспільства.

Війна в Україні стала потужним каталізатором для переосмислення принципів проєктування та функціонування міського простору.

Масштабні руйнування інфраструктури, зокрема житлових будинків, медичних установ, шкіл та інших важливих об'єктів, поставили під сумнів застарілі архітектурні стандарти. З'явилася необхідність у створенні нових, адаптивних підходів до проєктування, орієнтуючись на інклюзивність, доступність та безпеку.

Простори, які ще недавно були звичними — міські парки, площі, вулиці, будівлі — тепер мають відповідати вимогам повоєнної реальності: забезпечувати укриття під час загроз, бути доступними для людей із різними можливостями та бути багатофункціональними, щоб служити тимчасовим або постійним житлом, адміністративними центрами або гуманітарними хабами. Війна зламала старі шаблони, і тепер архітектори, урбаністи та інші фахівці повинні переосмислити роль кожного елемента міського середовища.

Війна призвела до значних руйнувань інфраструктури, що має величезний вплив на міський простір. За офіційними даними, унаслідок бойових дій були пошкоджені або зруйновані тисячі будівель, зокрема житлові комплекси, лікарні, школи, підприємства, адміністративні будівлі, транспортні вузли та комунікації.

Багато міст, зокрема на сході та півдні країни, зазнали масштабних руйнувань, що зробило значну частину інфраструктури непридатною для використання.

Ці руйнування поставили перед архітекторами та урбаністами складне завдання — не лише відновити зруйноване, а й побудувати нові об'єкти, що будуть зручними, доступними й безпечними для всіх громадян, незалежно від їхніх фізичних можливостей та соціального статусу.

Сучасні підходи до відновлення повинні враховувати не лише матеріальні, а й соціальні потреби громади.

Після війни важливо враховувати соціальну структуру міста, яка зазнала значних змін. Збільшення кількості ветеранів, осіб, поранених під час бойових дій, а також людей із новими потребами (наприклад, людей з інвалідністю, які раніше не мали таких обмежень) потребує

створення спеціалізованих просторів, що відповідають їхнім новим вимогам.

Ветерани та люди з інвалідністю потребують доступу до публічних і житлових просторів, спроектованих таким чином, щоб вони могли почуватися частиною громади, не обмежуючись у пересуванні та доступі до ресурсів.

Особливо важливими є публічні простори — парки, площі, громадські центри, лікарні, де вони можуть не тільки отримати медичну допомогу, а й займатися соціальною адаптацією та інтеграцією.

Складні обставини, що супроводжувалися руйнуванням та насиллям, залишили значний психологічний слід у багатьох людей. Травматичні переживання, стрес і посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) стали одними з найбільших проблем для багатьох громадян, що потребує спеціальних підходів до проектування міських просторів.

Психологічне відновлення є невід’ємною частиною повоєнного відбудовного процесу. Тому важливо враховувати потреби людей, які пережили травму, при створенні громадських місць.

Простори мають бути спроектовані так, щоб вони сприяли психологічному відновленню, забезпечували відчуття безпеки та сприяли позитивним емоціям. Наприклад, зелені зони, відкриті майданчики, натуральне освітлення та доступ до природних ландшафтів можуть допомогти знизити рівень стресу та полегшити процес адаптації.

Процес відбудови не має обмежуватися лише відновленням зруйнованого — це шанс переосмислити підходи до формування міського середовища. Сучасна архітектура має орієнтуватися не лише на функціональність та естетику, а й на соціальну чутливість. Простір майбутнього має бути доступним, безпечним і дружнім до кожного, незалежно від віку, стану здоров’я чи життєвих обставин.

Це не просто реконструкція — це можливість змінити філософію міста, у центрі якого стоятиме людина з її потребами, а не лише транспорт чи інфраструктура. Переосмислення форм і функцій вулиць, житлових кварталів, громадських будівель і зон відпочинку — ключовий крок на шляху до інклюзивного міського середовища.

Після масштабних трансформацій, що переживають українські міста, постає нагальна потреба в архітектурі, яка б відповідала принципу рівних можливостей для всіх. Універсальний дизайн — це не просто про пандуси чи ліфти. Це про логіку планування, яка враховує потреби максимально широкого кола користувачів — від дітей і людей похилого віку до осіб з інвалідністю чи тимчасовими обмеженнями руху.

Цей підхід має лягати в основу не тільки нового будівництва, а й реконструкції сучасної інфраструктури.

В умовах відбудови важливо, щоби помилки минулого не відтворювались: недоступні під'їзди, вузькі тротуари, важкодоступні громадські будівлі — усе це має залишитися в історії. Натомість варто створювати єдину, безшовну систему міського середовища, зручною для кожного мешканця, незалежно від віку.

Через масове переміщення населення, зруйноване житло та зміну демографічного складу міст постає виклик — створювати адаптивні, швидкі та водночас якісні житлові рішення. Тимчасові модульні містечка, гуртожитки, адаптовані об'єкти для ВПО мають відповідати базовим принципам безбар'єрності. Це включає доступ до житла на візку, наявність санвузлів, придатних для людей з інвалідністю та зручні проходи.

Такий самий підхід має застосовуватись і до постійного житлового будівництва. Адже відбудова — це шанс сформувати житлове середовище, яке буде сучасним не лише з технічного боку, а й із соціального.

Безбар'єрне житло — це не виняток, а норма архітектурної етики.

Крім житла, важливо приділяти увагу просторам щоденного користування: вулицям, площам, транспортним вузлам, укриттям та іншим об'єктам. Вони мають проектуватися так, щоби були зручними та безпечними для всіх.

Укриття, у багатьох випадках досі залишаються недоступними для маломобільних людей. У майбутньому вони мають бути інтегрованими в архітектуру будівель і громадських просторів, обладнаними відповідно до стандартів доступності та ергономіки.

Транспортна інфраструктура також потребує осучаснення — пішохідні переходи, громадський транспорт, зупинки, підземні переходи мають враховувати потреби людей із різними фізичними можливостями. Особливо важливою є візуалізація середовища — контрастне маркування, тактильні елементи, дублювання інформації для людей із вадами зору чи слуху.

Громадські простори — це місце соціальної взаємодії, тому саме тут інклюзивність проявляється найяскравіше. Якщо ці середовища доступні, зручні, логічно організовані — це впливає не лише на комфорт, а й на відчуття рівності, поваги та турботи з боку міста до своїх мешканців.

Попри наявність базових державних будівельних норм (ДБН), які регламентують доступність і безбар'єрність, проблемою залишається їх

фактичне впровадження. Відсутність дієвого контролю, формальний підхід до перевірок, а подекуди і свідоме ігнорування стандартів призводять до того, що інклюзивність часто лишається на папері.

Крім того, законодавча база нерідко відстає від реальних потреб суспільства. Чинні норми не завжди відповідають сучасним європейським підходам до універсального дизайну, а процес оновлення — надто повільний, щоб встигати за викликами сьогодення. Як результат, проєктувальники опиняються в сірій зоні: або діють за застарілими вимогами, або змушені імпровізувати без чітких рамок.

Ще одна серйозна перешкода — кадровий голод у сфері інклюзивної архітектури. Часто навіть досвідчені проєктанти не мають системних знань про потреби людей з інвалідністю, особливо в контексті післявоєнного відновлення.

Інклюзивна архітектура досі не займає належного місця в освітніх програмах — її або взагалі не викладають, або обмежується інформацією.

Один із найгостріших викликів — фінансове забезпечення. Інклюзивне проєктування вимагає не лише фаховості, а й інвестицій. Сучасні рішення — так само як і модульні конструкції, адаптивні матеріали чи нові технології — коштують дорожче, ніж традиційні підходи.

У післякризовій економіці, де кожна гривня на рахунку, інклюзія ризикує опинитися не в пріоритеті. Часто обираються найпростіші та найдешевші шляхи, які не враховують довгострокових потреб користувачів.

Без державних програм, підтримки партнерів із приватним сектором повноцінне впровадження доступного середовища залишається малореалістичним.

У контексті масштабної відбудови українських міст зростає роль архітектора не лише як технічного спеціаліста, а як актора суспільних трансформацій.

Сучасний фахівець має мислити не лише категоріями форми й функції, а і глибоко розуміти соціальні процеси, через які проходить країна.

Архітектор нового покоління — це той, хто здатен бачити людину за кожним проєктом. Хто враховує емоційний досвід користувачів, хто проєктує простір так, аби він сприяв відчуттю гідності, безпеки, підтримки.

Такий підхід робить архітектуру не лише засобом естетики, а й інструментом соціальної інтеграції та зцілення.

Переосмислення архітектурної освіти — один із ключових кроків для формування справді інклюзивного середовища.

Від програм бакалаврату до професійної післядипломної підготовки, важливо, щоби питання доступності, універсального дизайну та етики проектування посіли важливе місце в навчальних курсах.

Крім базових знань, варто впроваджувати міждисциплінарні підходи: взаємодію з представниками соціальних служб, фахівцями з реабілітації, самими людьми з досвідом вразливості. Це дасть змогу формувати архітекторів, здатних чути й розуміти інші перспективи, а не лише керуватися шаблонними рішеннями.

Також потрібні професійні платформи для обміну досвідом, стажування в іноземних бюро, які мають досвід у сфері інклюзивного проектування та підтримка з боку держави, професійних об'єднань у реалізації таких ініціатив.

Незважаючи на всі трагедії і втрати, перед Україною відкривається унікальний шанс — сформувати нову якість простору з нуля, не повторюючи помилок минулого. Там, де колись стояли зруйновані будинки, можуть з'явитися мікрорайони майбутнього — безбар'єрні, відкриті, безпечні для всіх.

Це шанс не тільки відбудувати, а й переосмислити ідею міста, де ключовим стає не транспорт чи щільність забудови, а людська гідність, доступність і взаємодія.

Такий підхід перетворює повоєнну архітектуру на основу для створення справді справедливого та інклюзивного суспільства.

Архітектура сьогодні є не просто технічним чи естетичним процесом, а потужним інструментом соціального об'єднання та відновлення. Ті простори, які ми створюємо зараз, мають визначальний вплив не лише на вигляд наших міст, але й на якість життя мільйонів людей, зокрема тих, чий досвід після 2022 року зазнав кардинальних змін. Інклюзивність повинна стати невід'ємною частиною нової української урбаністики, адже це не привілей, а необхідність для створення справедливого та доступного середовища для всіх.

Реалізація цього підходу можливе лише за умови тісної співпраці між державою, архітекторами, громадами та активістами.

Тільки в умовах міжсекторальної взаємодії можлива побудова інклюзивного, безпечного і зручного простору для всіх мешканців країни, де кожен, незважаючи на фізичні чи соціальні обмеження, почуватиметься важливим та рівноправним учасником громадського життя.

Архітектура може стати основою для побудови нової культури простору, що допоможе Україні відновити не лише фізичну інфраструктуру, а й соціальну цілісність, де гідність кожного буде визнана й підтримана.

Список використаних джерел:

1. Реброва О. В. Архітектура без бар'єрів: принципи та практики універсального дизайну в сучасних містах. Київ: Видавництво «Архітектура України», 2021. 270 с.
2. Палій М. О. Інклюзивний дизайн та архітектура: перехід до безбар'єрного середовища. Харків: Харківське видавництво, 2020. 155 с.
3. Мінкультури України. Концепція розвитку безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року. Київ: Міністерство культури та інформаційної політики України, 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mkp.gov.ua>
4. Міністерство освіти й науки України. Інклюзивна освіта в Україні: нормативно-правові засади та практичні аспекти. Київ: Міністерство освіти й науки України, 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua>
5. Державні будівельні норми України (ДБН В.2.2–17:2007). Планування і забудова територій. Безбар'єрне середовище для осіб з обмеженими фізичними можливостями. Київ: Державний комітет будівництва України, 2007.
6. Єрмоленко О. С. Архітектурне середовище для всіх: практики інклюзивного містобудування. Львів: Видавництво «Львівська архітектурна школа», 2019. 210 с.
7. Лисенко К. М. Соціальна адаптація в міському просторі: роль архітектури в інклюзивному розвитку. Київ: Видавничий дім «Нові горизонти», 2020. 189 с.
8. Павлюк А. В., Савченко І. М. Проектування доступного середовища в Україні: сучасний стан та перспективи. Чернівці: Чернівецький університет, 2021. 320 с.
9. ООН. Керівництво для урядів щодо інклюзивного містобудування та забезпечення рівних можливостей для всіх. Нью-Йорк: Організація Об'єднаних Націй, 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://un.org>
10. Архітектурні проблеми сучасного міста, 2023, № 3. С. 45–60. Стаття: «Місто для всіх: принципи рівних можливостей у розвитку інфраструктури».

*Гаджало Олександр,
студент I курсу спеціальності «Графічний Дизайн»,
Фахового коледжу ЗВО «Університет Короля Данила»,
Науковий керівник:
Кудла Михайло,
Викладач циклової комісії
Архітектури, будівництва та дизайну,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

БІОАРХІТЕКТУРА: СИНЕРГІЯ ПРИРОДИ ТА ДИЗАЙНУ В ПРОЕКТУВАННІ ЕКОБУДІВЕЛЬ

Тенденції сучасного світу постійно змінюються, це нормально, бо ніщо не може бути вічним, тому архітектура також не стоїть на місці, а підлаштовується під сучасні виклики та проблеми. Багато забудовників ставить собі питання як можна покращити екологічну ситуацію у світі, бо будівництво у великому обсязі забруднює довкілля. Вирішенням цієї ситуації є біоархітектура. Вона являє собою використання біологічних, перероблених матеріалів, цей напрям уже здобув багато прихильників, які поєднують ці дві речі та створюють свій власний стиль архітектури.

Одним із важливих факторів при підборі матеріалів є клімат. Вони мають бути стійкими до різних кліматичних умов, наприклад: різкої зміни температури, великої кількості опадів, довго тривалої посухи та ін. Також потрібно враховувати ефективне поєднання звичних будівельних матеріалів та біоорганічних, щоб комбінувати їх для кращої щільності та якості будівлі. Унікальні форми, можуть стати вирішенням для багатьох екологічних проблем та рішенням для економії внутрішніх ресурсів, використовуючи пасивні системи охолодження або ж обігріву. Особливо в місцях із підвищеним ризиком природних катастроф, це може стати дуже корисним рішенням, бо такі будівлі будуть протидіяти катаклізмам. Також використання біологічних матеріалів уповільнює процес вичерпання обмежених природних ресурсів та допомагає місцевій економіці, купуючи органічні матеріали в регіоні забудовника, такі як глина, солома, конопля, вапно, льон. Варто зауважити, що будівлі цього типу не конкурують з природою, вони намагаються навпаки підлаштовуватись, адаптуватися під неї, стаючи маленькою частинкою цієї екосистеми.

Біоархітектура — це унікальна можливість створювати унікальні архітектурні споруди за органічною подобою. Надихаючись природними формами органічних об'єктів, архітектори створюють споруди неперевершеної естетики, що можуть стати вдалим рішенням для просування великих компаній із готельно-ресторанного бізнесу, бо унікальність будівлі може стати головним чинником у обранні клієнтами місця відпочинку, роблячи з готельного комплексу своєрідну пам'ятку мистецтва, власники мають великий потік туристів, що бажають не тільки відвідати й подивитися на це місце, а й повноцінно відчувати неперевершеність із середини.

Біоархітектура в духовному плані поєднує в собі гармонію між техногенним світом людини та невинною природою в чистому виді. Таке рішення стає вже більше філософським питанням, а не просто архітектурним. Багато відомих людей надихається цим, роблячи висновки, що світ прямує в правильному напрямку технічно-природного розвитку. Це місця для душевного розвитку, бо такі архітектурні рішення впроваджують оптимальне використання природної сонячної енергії, збільшуючи її проникнення в будівлю та покращену вентиляцію, що позитивно сприяє на людське здоров'я, бо покращує мікроклімат для мешканців або робітників великих офісів, які можуть працювати у такій будівлі. Прикладом може бути будівля в Нідерландах «The Edge», цей офіс вважається одним із найзеленіших у світі або ж серія автономних будинків «Earthship» в США при будівництві яких були використані перероблені матеріали.

Можливості інтеграції в ландшафті також є великим плюсом: озелененні фасади, дахи, заповнення внутрішнього простору неорганічними породами та рослинами сприяє очищенню повітря, підвищенню в ньому частки кисню, що покращує насиченість киснем крові в організмі людини, а в результаті й загальну мозкову активність. Іншим плюсом є циклічність у цих будівлях, що дає змогу ефективно використовувати дощову воду, відходи та проводити біоочистку стічних вод.

Отже, біоархітектура — це не просто про озеленення це про шлях людини, який тісно та гармонійно поєднаний із природою, про довге співіснування та підлаштовування один до одного. Це альтернатива повністю техногенному будівництву, що здатна покращити психологічний та фізичний стан людини. У сучасних реаліях суворого клімату та кліматичних проблем, біоархітектура поступово стає не розкішшю, а необхідністю, що здатна покращити загальний стан на

нашій планеті. Вона ніби приховує в собі ту потрібну кожному надію на чисте, здорове, а головне безпечне майбутнє, яке очікує на кожного.

Список використаних джерел:

1. Білецький, В. С. Біоархітектура як інноваційний напрям сталого розвитку. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Архітектура, № 2(11), 2019. С. 42–47.
2. Гусева, К. В. Біокліматичне проектування в контексті сучасної архітектури. Сучасні проблеми архітектури та містобудування, № 59, 2021. С. 130–135.
3. Степаненко, О. М. Зелені дахи та фасади в міському середовищі. Архітектурний вісник Київського національного університету будівництва і архітектури, № 28, 2022. С. 85–90.

УДК 332.14(477.81)

*Гусар Катерина,
старший викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗОВ «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4881-9520>*

ІННОВАЦІЇ В ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО БУДІВНИЦТВА

У сучасних умовах глобального потепління, енергетичної кризи та зростання тарифів на енергоносії в будівельній практиці зростає інтерес до концепції енергоефективного житлового будинку, яка ґрунтується на принципах енергозбереження та мінімізації негативного впливу на довкілля.

Такий підхід передбачає системне переосмислення архітектурно-планувальних рішень, конструктивних систем і інженерного забезпечення будівель з урахуванням екологічної та економічної ефективності. Особливу увагу приділяють зниженню експлуатаційних витрат, підвищенню комфорту проживання, за рахунок ефективних теплоізоляційних матеріалів, а також впровадженню відновлюваних джерел енергії, теплових насосів і систем утилізації тепла.

При виборі утеплювача враховується тип конструкції (стіни, дах, підлога), кліматичні умови регіону та низку ключових параметрів, які

визначають ефективність, довговічність і безпеку теплоізоляції в конкретних умовах експлуатації.

Теплоізоляційні матеріали, здебільшого, складаються з твердого матричного матеріалу з газоподібним матеріалом, який розміщено у вигляді пор, порожнин або осередків — як у впорядкованому, так і в хаотичному порядку [1].

Переважну більшість теплоізоляційних матеріалів, які використовуються в сучасній будівельній практиці, можна класифікувати на чотири основні групи: неорганічні, органічні, комбіновані та інноваційні (високотехнологічні) матеріали. Вони виготовляються в різних формах: у вигляді пористих структур, рулонів чи матів, жорстких плит, природних волокон або з використанням відбивних елементів. Найбільшу частку ринку займають неорганічні утеплювачі — такі як скловата та кам'яна вата, на які припадає близько 60 % загального обсягу. Органічні теплоізоляційні матеріали складають приблизно 27 % ринку [1].

Оцінка теплоізоляційних характеристик будь-якого утеплювача є критично важливою через його істотний вплив на процеси теплообміну в огорожувальних конструкціях будівлі. Теплофізичні властивості таких матеріалів визначаються рядом параметрів, серед яких основними є теплопровідність, питома теплоємність, теплопровідність, коефіцієнт теплового розширення та масові втрати [2]. Серед них вирішальне значення має коефіцієнт теплопровідності, оскільки саме він слугує ключовим індикатором здатності матеріалу передавати або, навпаки, утримувати теплові потоки в межах огорожувальної конструкції.

На макрорівні значення теплопровідності істотно залежить від трьох базових чинників: температури експлуатації, вологості матеріалу та його щільності. Окрім того, на теплопровідність впливають такі параметри, як товщина шару утеплювача, тиск середовища, швидкість руху повітря на поверхні матеріалу, а також ефекти старіння, що можуть змінювати структуру утеплювача в процесі тривалої експлуатації [2].

Серед традиційних утеплювачів найбільш поширеними є поліуретан (PUR), поліізоціанурат (PIR), екструдований (XPS) та спінений (EPS) пінополістирол. Їхня популярність зумовлена низькою теплопровідністю, доступною вартістю та високою ефективністю в умовах експлуатації як у житловому, так і в промисловому будівництві, зокрема в системах акумуляції тепла [3,4].

Інноваційні утеплювачі, такі як аерогелі, вакуумні ізоляційні панелі (VIP), наноструктуровані матеріали, а також фазозмінні речовини (PCM), демонструють значно вищі теплоізоляційні характеристики в порівнянні

з традиційними матеріалами, такими як пінополістирол або мінеральна вата [2,5].

Розвиток ізоляційних матеріалів у будівництві сприяв впровадженню сталих рішень, здатних відповідати на сучасні глобальні виклики, серед яких ключовими є підвищення енергоефективності та зниження негативного впливу на довкілля. Використання природних компонентів, зокрема целюлози, пробки та інших біоматеріалів, у поєднанні з високотехнологічними інноваціями, такими як аерогелі та вакуумні ізоляційні панелі, відкриває нові можливості в скороченні вуглецевого сліду будівель протягом усього життєвого циклу. Застосування таких матеріалів не лише забезпечує ефективне збереження тепла, але і сприяє формуванню екологічно чистого та здорового мікроклімату всередині приміщень, що є особливо актуальним у контексті сталого архітектурного проектування [5].

Використання новітніх теплоізоляційних технологій не лише підвищує енергоефективність, але і сприяє підвищенню комфорту проживання. Утеплені будівлі забезпечують стабільнішу внутрішню температуру та знижують потребу в опаленні й охолодженні, що у свою чергу зменшує витрати на комунальні послуги. Крім цього, зниження енергоспоживання позитивно впливає на екологічну ситуацію, оскільки зменшує викиди CO₂.

Таким чином, впровадження інноваційних утеплювачів представляє собою перспективний напрямок підвищення енергоефективності житлових будівель, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та екологічної безпеки. У майбутньому інтеграція таких технологій у нове й наявне житлове будівництво стане критично важливою для досягнення цілей сталого розвитку і зменшення впливу на довкілля.

Список використаних джерел:

1. L.D. Hung Anh, Z. Pasztory, An overview of factors influencing thermal conductivity of building insulation materials. *Journal of Building Engineering* 44, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102604>
2. J-H Kim, F. E. Boafo, S.-M. Kim, J-T Kim, Aging performance evaluation of vacuum insulation panel (VIP), *Case Studies in Construction Materials* 7.2017. P. 329–335.
3. Пінополістирол у будівництві: від теплоізоляції до екологічності: вебсайт URL: https://novatorstroy.com/ua/pres-relizi/pinopolistirol-u-budivnictvi-vid-teploizolyaciyi-do-ekologichnosti/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 9.04.25)

4. Екструдований пінополістирол: вебсайт URL: https://ppf-company.com.ua/uk/catalog/product/ekstrudirovannyj-penopolistirol?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 9.04.25)

5. B. Erzen, M. Karataş, R Orhan, E. Aydoğmuş, Innovative Insulation Materials: A Comprehensive Review of Current Trends, Challenges, and Future Directions in Sustainable Building Technologies, Polymer-Plastics Technology and Materials, 2025.
<https://doi.org/10.1080/25740881.2025.2472378>

УДК 72.01

*Довгалюк Богдан,
аспірант III курсу спеціальності 191 «Архітектура та
містобудування»,
ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник:
Косьмій Михайло,
професор кафедри архітектури та будівництва,
доктор архітектури, професор,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
М. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8914-245X>*

СТАЛІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ У РОЗВИТКУ АРХІТЕКТУРИ ГРОМАДСЬКИХ СПОРУД: ІСТОРИЧНИЙ КОНТЕКСТ

Сталість та екологічність у розвитку архітектури громадських споруд, якщо розглядати їх у широкому історичному контексті, не є виключно сучасними концепціями. Швидше, вони являють собою повернення до фундаментальних принципів будівництва, що були частково втрачені в епоху індустріалізації та швидкого зростання міст. Сучасне розуміння сталого розвитку в державному управлінні, включно з архітектурою, передбачає баланс між економічними, соціальними та екологічними потребами [1]. Цей підхід знаходить своє відображення і в еволюції архітектурних стилів та будівельних практик протягом століть.

Ще у XIX столітті, коли антисанітарні умови в багатьох європейських містах досягли критичної точки, питання гігієни та здоров'я населення стали невід'ємною частиною містобудування [2]. Перенаселення, відсутність належної каналізації та вентиляції призвели

до епідемій та підвищеної смертності. Це стимулювало пошук архітектурних та інженерних рішень, спрямованих на покращення санітарного стану міст. Такі заходи, як розширення вулиць, створення парків та скверів, впровадження систем водопостачання та каналізації, можна вважати ранніми проявами турботи про екологічність та сталість міського середовища, хоча ці терміни в той час ще не використовувались у сучасному розумінні.

Еволюція європейської архітектури демонструє, як різні епохи по-різному розставляли акценти в співвідношенні функціональності, естетики та впливу на довкілля [3]. Від романського стилю з його масивними стінами та обмеженим використанням природного світла до готики з її прагненням до вертикальності та світлопроникності, архітектура завжди відображала домінуючі цінності та технологічні можливості свого часу. Бароко з його пишністю та декоративністю, можливо, менше уваги приділяло екологічним аспектам, але наступні стилі, такі як класицизм та модерн, уже демонструють прагнення до раціональності, простоти та використання нових матеріалів, що певною мірою можна інтерпретувати як рух у напрямку більш сталого будівництва.

Будівлі Європейського Союзу, що з'явилися в другій половині XX століття, є прикладом архітектури, яка поєднує в собі представницьку функцію, сучасні технології та, певною мірою, принципи сталого розвитку [4]. Хоча критика їх енергоефективності та естетики залишається актуальною, сам факт того, що ці будівлі були спроектовані та збудовані з урахуванням певних екологічних стандартів, свідчить про зміну пріоритетів у суспільстві.

Використання місцевих будівельних матеріалів — один із ключових принципів сталого будівництва, який був загальноприйнятим протягом століть [5]. Транспортування матеріалів на великі відстані було дорогим і трудомістким, тому архітектори та будівельники були змушені використовувати те, що було доступно в їхньому регіоні. Це призводило до формування унікальних місцевих архітектурних стилів, які гармонійно вписувалися в навколишній ландшафт. Сьогодні, з розвитком транспортної інфраструктури, глобалізація ринку будівельних матеріалів призвела до того, що ця практика частково втратила свою актуальність. Проте, повернення до використання місцевих матеріалів розглядається як важливий крок до зменшення вуглецевого сліду будівництва та підтримки місцевої економіки.

Проблема енергоефективності наявних будівель, особливо в Європі, є однією з найгостріших. Велика кількість старих будівель не відповідає

сучасним стандартам енергозбереження, що призводить до значних втрат тепла та збільшення викидів парникових газів. Реновація цих будівель із використанням сучасних технологій та матеріалів є важливим напрямком для досягнення цілей сталого розвитку. Застосування систем автоматизації та управління будівлею (BACS) може значно підвищити енергоефективність без необхідності проведення масштабних будівельних робіт.

Сучасна архітектура пропонує безліч прикладів будівель, які можна вважати сталими. Це і використання відновлюваних джерел енергії, і застосування енергоефективних технологій, й інтеграція будівель у навколишнє середовище. Зелені дахи, вертикальні сади, системи збору та повторного використання дощової води — усе це стає невід’ємною частиною сучасних архітектурних проєктів.

Одним із яскравих прикладів сталого підходу є Holland Casino у Венло, Нідерланди [6]. Ця будівля демонструє, як можна поєднати естетику, функціональність та екологічність. Використання натуральних матеріалів, інтеграція з навколишнім ландшафтом, енергоефективні технології — усе це робить Holland Casino прикладом для наслідування.

Європейський зелений курс (European Green Deal) ставить амбітні цілі щодо трансформації архітектури та будівельної галузі [7]. Він передбачає значне скорочення викидів парникових газів, підвищення енергоефективності будівель та перехід до циркулярної економіки. Це вимагає переосмислення всього життєвого циклу будівлі — від проєктування та будівництва до експлуатації та демонтажу. Архітектори та будівельники повинні враховувати не лише поточні потреби, а й потреби майбутніх поколінь.

При реновації будівель важливо звертати увагу на використання екологічно чистих та стійких матеріалів [8]. Це стосується як конструкційних матеріалів, так і оздоблювальних. Вибір матеріалів із низьким вмістом летких органічних сполук, перероблених матеріалів та таких, що підлягають повторній переробці, сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля та здоров’я людей.

Освіта та інформування відіграють ключову роль у просуванні принципів сталого розвитку в архітектурі. Навчальні програми для архітекторів, інженерів та будівельників повинні включати теми, пов’язані з екологічним дизайном, енергоефективністю та використанням відновлюваних джерел енергії. Інформування громадськості про переваги сталого будівництва також сприяє підвищенню попиту на такі проєкти.

Таким чином, сталість та екологічність в архітектурі громадських споруд — це не просто данина моді, а необхідність, продиктована як історичним досвідом, так і сучасними викликами. Еволюція архітектурних стилів та будівельних практик відображає поступове усвідомлення важливості гармонійного співіснування людини та природи. Сучасні технології та ініціативи, такі як Європейський зелений курс, відкривають нові можливості для створення будівель, які не лише відповідають функціональним та естетичним вимогам, але й мінімізують свій вплив на довкілля, забезпечуючи комфортне та здорове середовище для життя та роботи. Цей шлях вимагає комплексного підходу, що охоплює всі етапи життєвого циклу будівлі, а також активної участі всіх зацікавлених сторін — від архітекторів та будівельників до державних органів та громадськості.

Історичний контекст показує, що принципи, які сьогодні ми називаємо «сталими», часто були невід’ємною частиною традиційного будівництва. Використання місцевих матеріалів, орієнтація будівель з урахуванням кліматичних умов, природна вентиляція — усе це було продиктовано не стільки екологічною свідомістю, скільки практичною необхідністю та економічною доцільністю. Сучасне розуміння сталого розвитку розширює ці принципи, додаючи до них нові технології та наукові знання, що дають змогу досягти ще більшої ефективності та екологічності.

Список використаних джерел:

1. Radulescu C.-V., Manescu C.-O., Popescu M.-L., Burlacu S. Sustainable Development in Public Administration: Research, Practice and Education. *European Journal of Sustainable Development*. 2023. Vol. 12, No. 4. P. 27–38. DOI: <http://dx.doi.org/10.14207/ejsd.2023.v12n4p27>.
2. Kouka D., Russo M., Barreca F. Building sustainability assessment: A comparison between ITACA, DGNB, HQE and SBTool alignment with the European Green Deal. *Heliyon*. 2024. Vol. 10. Article e34478. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34478>.
3. Architectural Evolution: A Journey through European Architecture by Era. Режим доступу: <https://www.invaluable.com/blog/european-architecture-by-era/>, вільний.
4. Buildings of the EU. Designing Buildings [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Buildings_of_the_EU, вільний.
5. Hammond K. Building materials go local! Mitsubishi Electric [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<https://les.mitsubishielectric.co.uk/the-hub/building-materials-go-local>, вільний.

6. Sustainable Architecture: The Case of Holland Casino. Amazing Architecture [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://amazingarchitecture.com/articles/sustainable-architecture-the-case-of-holland-casino>, вільний.

7. Transforming Architecture through the European Green Deal. Emag Archi Expo [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://emag.archiexpo.com/transforming-architecture-through-the-european-green-deal/>, вільний.

8. Renovations, sustainable building materials can boost Europe's green transition. European Environment Agency [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/renovations-sustainable-building-materials>, вільний.

УДК 342.1 (520)

Домбровська Юлія Степанівна
студентки II курсу бакалаврату
Спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»
ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник: Захарук О. В.
старший викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗОВ «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна

ЛЕВІТАЦІЙНІ ФУНДАМЕНТИ В ЯПОНІЇ

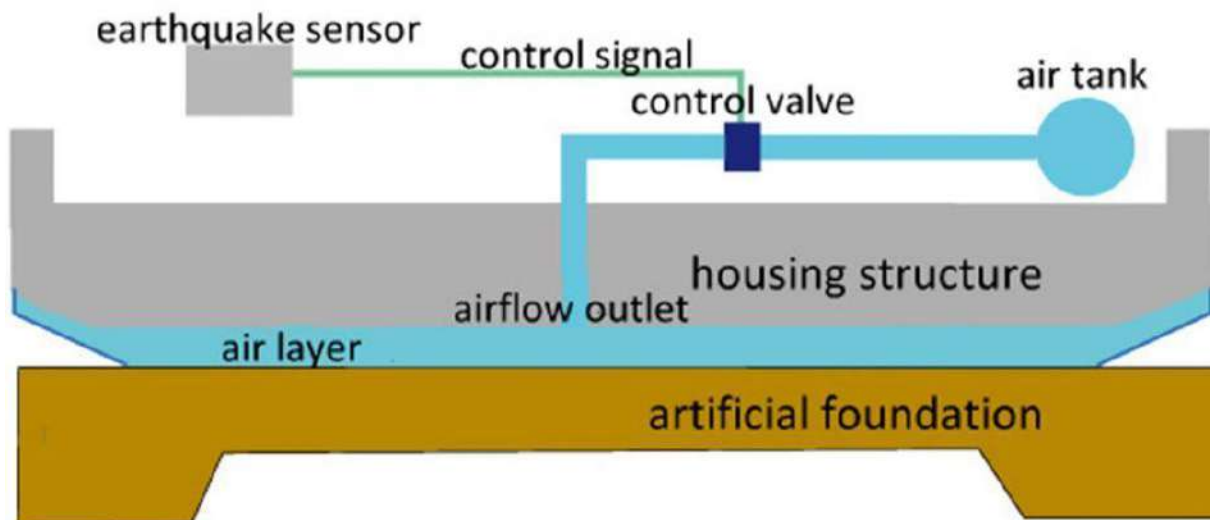
У Японії, яка розташована в зоні високої сейсмічної активності, використовують спеціальні технології фундаментів для захисту будівель від землетрусів.

Тому створили будинки, здатні підніматися на кілька сантиметрів над поверхнею землі в разі землетрусу й перебувати в такому положенні до закінчення землетрусів.

Ця технологія була розроблена ще в останнє десятиліття, проте увагу в країні висхідного сонця вона привернула лише після руйнівного землетрусу 2011 року.

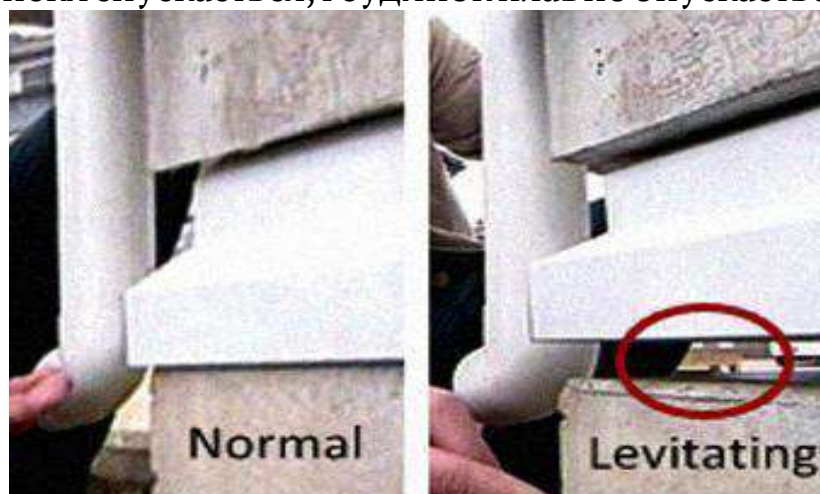
Система, розроблена компанією Air Danshin Systems Inc., передбачає потужну повітряну подушку(завдяки потужному потоку стисненого повітря.), яка дає змогу будинку зависати над землею протягом потрібного часу, якщо це необхідно.[1]

Чутливий датчик має здатність заздалегідь визначити початок сейсмічної активності. Він дає сигнал, який активує повітряний компресор. Останній займає кілька секунд, щоб наповнити повітрям спеціальну подушку між самим будинком і його фундаментом.



translation by Spoon & Tami

Коли датчики відчують тремтіння, вони вмикають компресор протягом секунди. Компресор нагнітає повітря в подушку безпеки, надуваючи її ще за кілька секунд і врешті-решт піднімаючи весь будинок на добрі три сантиметри від його нібито сейсмостійкого бетонного фундаменту. Там споруда буде парити, а її мешканці зможуть невимушено займатися своїми справами на час землетрусу. Потім подушка безпеки спускається, і будинок плавно опускається назад.



Під час землетрусу будинок піднімається над землею. У звичайний час будинок стоїть на спущеній подушці безпеки. Коли земля

коливається, компресор закачує повітря в мішок, який піднімає будинок на кілька сантиметрів над землею, щоб конструкція не відчувала удару.[2]

Повітряний левітаційний фундамент працює за принципом рівномірного розподілу сил, тому будівля не перекидається, навіть коли «висить» у повітрі.

Левітаційний фундамент — це технологія, яка використовує магнітну або пневматичну левітацію для усунення контакту будівлі з ґрунтом. Це допомагає зменшити вплив землетрусів, вібрацій та інших факторів, які можуть пошкодити конструкцію.

Основні принципи роботи магнітної левітації: використовуються потужні постійні магніти або електромагніти, розташовані як у фундаменті будівлі, так і в платформі, на якій вона стоїть. Завдяки принципу відштовхування магнітів (однакові полюси відштовхуються) будівля «плаває» над основою, що зменшує передачу вібрацій. У деяких системах застосовують надпровідники, які створюють ефект магнітної левітації при низьких температурах.

Пневматична (повітряна) левітація: між фундаментом і платформою будівлі подається стиснене повітря, яке створює подушку, що піднімає споруду. У разі землетрусу система автоматично регулює тиск повітря, зменшуючи коливання.

Переваги левітаційного фундаменту: захист від землетрусів — зменшує вплив сейсмічних хвиль. Відсутність тертя — будівля не контактує безпосередньо з ґрунтом, що знижує навантаження. Тривалий термін служби — менше зношення конструкції через вібрації.

Недоліки левітаційного фундаменту: висока вартість — складні системи потребують значних інвестицій. Енергоспоживання — магнітні та пневматичні системи можуть потребувати постійного живлення. Складність обслуговування — потрібно регулярно контролювати магніти або пневматичні механізми.

Хоча левітаційні фундаменти ще не стали масовим рішенням у будівництві, вони можуть бути перспективними для захисту важливих споруд у зонах підвищеної сейсмічної активності.

Сила повітря, яка діє на об'єкт у випадку повітряної левітації, визначається за допомогою закону Бернуллі та рівняння тиску. Якщо об'єкт утримується на певній висоті завдяки потоку повітря, його вага компенсується силою тиску повітря.

Основна формула для сили тиску повітря:

$$F=P \cdot A$$

де: F — сила повітря, що діє на фундамент, P — тиск повітря під конструкцією, A — площа основи фундаменту.

Якщо використовується динамічний потік повітря, можна застосувати рівняння Бернуллі:

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{const}$$

де: ρ — густина повітря (приблизно кг/м^3 при нормальних умовах), v — швидкість повітряного потоку.

Щоб фундамент «плавав», сила підйому має дорівнювати вазі конструкції:

$$P \cdot A = mg$$

де — m — маса будівлі, g — прискорення вільного падіння (м/с^2).

Таким чином, необхідний тиск повітря залежить від маси будівлі та площі фундаменту. Чим менша площа, тим більший тиск потрібен для підтримки конструкції.

Після закінчення землетрусу будинок плавно падає назад на сейсмостійку залізобетонну основу. Японська фірма сподівається розширитися, щоб встановити систему в більших, потенційно більш критичних структурах. [3]

Це найпоширеніша споруда для окремих будинків у Японії. Усі будівлі, побудовані після 1981 року, повинні відповідати Новому стандарту антисейсмічної конструкції, який вимагає, щоби будівлі мали сейсмостійку структуру. Ця конструкція дає змогу основним будівельним конструкціям, таким як стовпи, стіни та підлога, поглинати сейсмічні рухи. Будівлі можна класифікувати на жорстку конструкцію (побудовану жорстко, щоб запобігти руйнуванню) і гнучку конструкцію (де основні структурні частини гнучко вигинаються для розподілу сили сейсмічних рухів).

Після поштовхів будинок сидить на спеціальному каркасі по периметру фундаменту. Технологія потребує ще досліджень і вдосконалень, але технологія працює для легких котеджів.

Список використаних джерел:

1. Sroyka.md. In Japan, they created houses floating in the air. URL: <https://stroyka.md/en/news/v-yaponii-sozdali-doma-paryashchie-v-vozduke-2> (дата звернення 16.02.2025).
2. The Economic Times. Levitation — what is it. URL: <https://m.economictimes.com/nation-world/is-your-building-earthquake-proof/levitation-what-is-it/slideshow/47092417.cms> (дата звернення 21.02.2025)

3. Inhabitat. Japanese Levitating House System Could Protect Homes From Earthquakes. URL:

<https://inhabitat.com/japanese-levitating-house-system-could-protect-homes-from-earthquakes/> (дата звернення 21.02.2025)

УДК 004.8

Дяків Михайло,
студент 1 курсу спеціальності
«Архітектура та містобудування»
ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник:
Кудла М. І.,
викладач циклової комісії
з архітектури будівництва та дизайну
Фахового коледжу
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

ЯК ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ВПЛИВАЄ НА РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ АРХІТЕКТУРИ?

Інтеграція штучного інтелекту у науковий простір сприйнята неоднозначно. Для когось ШІ — незамінний помічник не тільки у науці, але й у повсякденні, на думку інших — потенційна загроза. Проте мабуть не всі знають, яку користь насправді може принести ШІ.

Штучний інтелект добрався і до архітектури. Його використання допомагає покращити свої ідеї на початковій стадії проєктування, даючи змогу знизити витрати, покращити ефективність та створити більш інноваційні та оригінальні проєкти. ШІ допомагає оптимізувати всі етапи архітектурного проєктування. Завдяки алгоритмам машинного навчання, проєктувальники можуть швидко створювати численні варіанти дизайну, підлаштовуючи їх під задані критерії, такі як бюджет, розмір, функціональні можливості будівлі та екологічні вимоги [2]. Це дає змогу обирати оптимальні рішення, які раніше потребували би великих витрат часу.

Штучний інтелект суттєво покращує процес будівництва, даючи змогу компаніям точніше розраховувати потреби в ресурсах, оптимізувати розклад робіт і знижувати ризики. Розумні системи на основі ШІ можуть відстежувати робочі процеси, ідентифікуючи

потенційні ризики та попереджати про можливі затримки, тим самим зменшувати ймовірність дорогих помилок.

Ще один аспект впливу ІІІ на архітектуру — це створення інтелектуальних будівель. Сучасні будівлі, оснащені сенсорами й технологіями на основі ІІІ, можуть адаптуватися до змін у середовищі або умовах експлуатації. Такі будівлі здатні регулювати температуру, освітлення та інші параметри, створюючи комфортні умови для мешканців і знижуючи споживання енергії. Наприклад, система «розумного» будинку може автоматично регулювати освітлення залежно від часу доби й наявності людей у приміщенні, що сприяє зниженню витрат на електроенергію [3].

Крім того, ІІІ має потенціал сприяти стійкому розвитку архітектури. Завдяки здатності аналізувати величезні обсяги даних, ІІІ може прогнозувати, як архітектурні рішення вплинуть на довкілля і як мінімізувати негативний вплив. ІІІ допомагає оцінювати, які матеріали є більш екологічно безпечними й довговічними, а також враховує ефективність ресурсів. У такий спосіб, використання ІІІ в проектуванні й будівництві сприяє розвитку екологічно свідомої архітектури.

Можна впевнено передбачити, що вже до кінця цього десятиліття не лишиться жодного фаху, жодної дисципліни, яких не торкнеться ІІІ й архітектура не стане винятком. Завдяки ІІІ навіть практика архітектурного проектування зазнає повного переосмислення — а разом із нею і архітектурна освіта.

ІІІ активно використовується у віртуальній та доповненій реальності для надання архітекторам змоги детально візуалізувати проекти ще на етапі планування. Віртуальні моделі дають змогу краще передати клієнтам відчуття від майбутньої споруди, здійснити необхідні корективи ще до початку будівництва. Кожен новий великий інструмент викликає в нас ейфорію тож багато креаторів випали із життя на кілька днів, коли Midjourney лише з'явився [1]. Але згодом стало зрозуміло, що він не сильно відрізняється від Пінтересту. Тож є шанси, що штучний інтелект стане звичайним тулом для пошуку картинок і залишиться з нами для закриття точкових задач. Наприклад, для підготовки допоміжних рендерів або підрахунку техніко-економічних показників (ТЕП). BIM-інструменти на кшталт Revit чи Autodesk відносно давно використовують ІІІ для розв'язання задач, пов'язаних із цифрами.

Тим не менш, архітектори вказують на обмеження інструментів ІІІ. Якщо вже запропонований певний стиль дизайну, ІІІ може генерувати одноманітні варіанти. Отже, питання полягає в тому, чи оберуть клієнти дизайн, створений за допомогою ІІІ, який може мати більш низьку ціну,

чи найматимуть архітектора. За словами архітекторів, найпрактичнішим вибором буде найняти професіонала, який використовує інструменти ШІ та обслуговує більшу кількість клієнтів, забезпечуючи високий рівень якості.

Архітектура — це симбіоз різних активностей. Це не лише про те, щоб сидіти й малювати будиночки. Це також про розв’язання соціальних та екологічних проблем, комунікацію із замовником і менеджмент команди, тож ШІ може закрити лише 1 % всіх задач. А якщо креатор дуже боїться, що штучний інтелект забере в нього роботу, можливо, він займається не тим. Пам’ятайте, що ШІ — це інструмент, а не заміна для творчого мислення та експертизи архітекторів і дизайнерів. Розвиток цієї технології може сприяти розвитку галузі та поліпшенню життя, але вона завжди потребує людського втручання та контролю [6].

Таким чином, генеративний ШІ може стати важливим інструментом для архітекторів і дизайнерів, допомагаючи їм розробляти нові концепції та покращувати дизайн. Переваги цієї технології відчутні, але її обмеження також очевидні. Головним завданням є збереження балансу між використанням ШІ та творчістю людини, яка завжди залишається невід’ємною частиною процесу створення [8].

Список використаних джерел:

1. Батлер Л. та ін. Використання штучного інтелекту для покращення енергоефективності будівель. *Журнал екологічного будівництва*. 2022. № 4. С. 34–45.
2. Бенджіо Й., Куртс Д., та ін. Штучний інтелект: сучасні технології, тренди і майбутнє. Київ: Наш Формат, 2021. 127 с.
3. Джонс Г. Робототехніка та автоматизація у будівництві: можливості і виклики. *Міжнародний журнал будівельних технологій*. 2021. № 7. С. 27–39.
4. Каммінгс М. Віртуальна реальність у сучасній архітектурі. *Журнал цифрової архітектури*. 2023. № 2, С. 10–19.
5. Кольке А. М. Архітектура та ШІ: нові підходи в проектуванні будівель. Лондон: Architecture Press, 2019. 56 с.
6. Уривок із книги «Архітектура в добу штучного інтелекту: Вступ до ШІ для архітекторів», Ніл Ліч. ArtHuss, 2024 320 с. URL: <https://www.arthuss.com.ua/books-blog/shi-ta-arkhitektura> (дата звернення: 02.11.2024).
7. Генеративний ШІ в архітектурі та дизайні: Велика загроза чи нові можливості? URL: <https://talanx.com.ua/3048-generativniy-sh-v->

arhitektur-ta-dizayn-velika-zagroza-chi-nov-mozhlivost.html
(дата звернення: 02.11.2024).

8. Як AI змінює архітектуру. Вебсайт. URL:
<https://skvot.io/uk/blog/yak-ai-zminyuye-arhitekturu> (дата звернення:
02.11.2024).

УДК 330.341

Ділетчук Андрій Романович

Студент 1 курсу (магістр)

*Спеціальності «Архітектура та
містобудування»*

ЗВО «Університет Короля Данила»

Науковий керівник:

Шевчук М. О.

к.х.н., доц. кафедри

м. Івано-Франківськ., Україна

WOOD-PLASTIC COMPOSITE (WPC): ІННОВАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ТА ДИЗАЙНУ

Wood-Plastic Composite (WPC) — це композитний матеріал, що поєднує деревні волокна (деревне борошно, стружку або волокно) з полімерними матеріалами, такими як поліетилен, поліпропілен чи полівінілхлорид. Завдяки цьому поєднанню матеріал набуває міцності, довговічності та стійкості до зовнішніх впливів. Основними компонентами WPC є деревні наповнювачі, полімери та добавки. Деревна частина зазвичай складає 30–70 % і може включати деревне борошно, стружку або волокно. Окрім традиційної деревини, для виготовлення можуть використовуватися альтернативні волокна, такі як рисова лузга, солома чи навіть топінамбур. Полімерна складова становить 30–60 % і може бути представлена поліетиленом, поліпропіленом або ПВХ, що забезпечує водостійкість і пластичність. Додатково до складу входять різні стабілізатори, барвники, антипірени та модифікатори адгезії, які покращують властивості матеріалу [1].

Однією з головних переваг WPC є його екологічність, оскільки матеріал виготовляється з перероблених компонентів і зменшує використання натурального дерева. Він має високу міцність і довговічність, не гниє, не деформується від вологи та стійкий до ультрафіолетового випромінювання. Його легко обробляти — можна

пиляти, свердлити та шліфувати, як звичайне дерево. WPC чудово витримує зміни погодних умов і не потребує частого догляду. Завдяки можливості додавання барвників і створення текстури, матеріал може імітувати натуральне дерево або мати оригінальний дизайнерський вигляд.



Рис. 1. --Типи деревопластикового композиту [2].

Незважаючи на численні переваги, WPC має і певні недоліки. Він дорожчий за звичайну деревину, хоча ця різниця компенсується довговічністю матеріалу. Візуально він може поступатися натуральному дереву, адже не має такої унікальної текстури. Також варто враховувати, що при сильних морозах він може ставати крихким, а на сонці — нагріватися. Із часом можливе вигорання кольору або зменшення міцності через старіння полімерів [3].

Завдяки своїм властивостям WPC знайшов широке застосування в різних сферах. У будівництві його використовують для створення терасних дошок, фасадних панелей, парканів і настилів. У ландшафтному дизайні з нього виготовляють садові меблі, лавки та огорожі. Також матеріал застосовується в суднобудуванні для покриття настилів на яхтах і катерах. В інтер'єрних рішеннях його використовують для облицювання стін, виготовлення підлогового покриття та меблів. Загалом Wood-Plastic Composite — це інноваційний матеріал, який поєднує переваги дерева та полімерів, забезпечуючи високу міцність і довговічність. Його

універсальність робить його затребуваним у будівництві, дизайні та меблевій індустрії. Завдяки розвитку технологій матеріал стає ще більш екологічним, відкриваючи нові можливості у сфері стійкого будівництва та сучасного дизайну.

Список використаних джерел:

1. Дерево-пластиковий композит. URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Wood%E2%80%93plastic_composite?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 23.03.2025)
2. Типи WPC (деревопластиковий композит) та їх переваги. URL:
<https://www.rumahlantaiindonesia.com/en/post/types-of-wpc-wood-plastic-composite-and-their-advantages> (дата звернення 23.03.2025)
3. Які переваги використання композиту дерево-пластик. URL:
https://allinonerenovations.com.au/benefits-of-using-wood-plastic-composite/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 24.03.2025)

УДК 72.01

Жигалюк Сергій,
*бакалавр IV курсу спеціальності
«Архітектура та містобудування»,
ЗВО «Університет Короля Данила»*

Науковий керівник:
Косьмій Михайло,
*професор кафедри архітектури та будівництва,
доктор архітектури, професор,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9940-6373>*

ОРГАНІЧНА АРХІТЕКТУРА ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ДУХУ МІСЦЯ: СКЕЛІ ДОВБУША В ПРОЄКТІ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗАБУДОВИ

Органічна архітектура, як філософія та практика, виходить за рамки простого копіювання природних форм. Це глибоке розуміння взаємозв'язків між людиною, будівлею та навколишнім середовищем [1]. Френк Ллойд Райт, основоположник цього напрямку, наголошував на необхідності створення будівель, які б «росли» із землі, як органічні частини ландшафту, а не були б нав'язані йому ззовні [2]. Цей принцип «вкорінення» особливо важливий у контексті Скель Довбуша — унікального природного архітектурного ансамблю з багатовіковою

історією та особливою енергетикою. Будь-яке втручання в цей ландшафт має бути виправданим та мінімально інвазивним.

Рекреаційна забудова в природних зонах несе в собі потенційні ризики для екосистеми. Збільшення антропогенного навантаження, забруднення, руйнування природних середовищ існування — це лише деякі з проблем, які можуть виникнути. Органічна архітектура пропонує шляхи мінімізації цих ризиків [3]. Використання місцевих, екологічно чистих матеріалів, таких як камінь із навколишніх кар'єрів, деревина із сертифікованих лісових господарств, глина та солома, дає змогу не лише зменшити вуглецевий слід будівництва, але й забезпечити візуальну та текстурну гармонію з навколишнім ландшафтом [3]. Наприклад, стіни будівель можуть бути облицьовані необробленим каменем, що імітує скельні породи, а дахи — покриті зеленими насадженнями, що візуально зливаються з навколишньою рослинністю.

Форма будівель у проєкті рекреаційної забудови неподалік Скель Довбуша має відігравати ключову роль у створенні гармонійного співіснування з природою. Замість традиційних прямокутних форм, що різко контрастують із природними лініями, органічна архітектура пропонує використовувати плавні, криволінійні контури, що повторюють рельєф місцевості [4]. Будівлі можуть бути частково заглиблені в землю, розташовані на схилах, або навіть імітувати печери, використовуючи природні порожнини та виступи скель. Прикладом може слугувати Музей Гуггенхайма в Нью-Йорку, де спіральна форма будівлі створює відчуття безперервного руху та органічності, незважаючи на своє розташування в центрі мегаполіса [4]. У випадку Скель Довбуша, архітектурні форми можуть бути ще більш інтегровані в ландшафт, стаючи майже невидимими з певних точок огляду.

Концепція «маскування» будівель під довкілля, згадана в [5], є особливо актуальною для проєкту рекреаційної забудови біля Скель Довбуша. Це не означає буквально копіювання скельних форм, а скоріше створення архітектурних об'єктів, які б візуально розчинялися в ландшафті, не порушуючи його цілісності. Досягти цього можна за допомогою різних прийомів: використання камуфляжних кольорів та текстур, озеленення фасадів та дахів, створення терас, що повторюють контури схилів, а також використання природного освітлення та тіні для створення ефекту злиття з довкіллям. Важливо, щоб архітектура не конкурувала з природою, а підкреслювала її унікальність та красу [6].

Специфічні кліматичні умови гірської місцевості, де розташовані Скелі Довбуша, висувають особливі вимоги до проєктування [7]. Сильні вітри, значні перепади температур, рясні опади у вигляді снігу та дощу —

усе це необхідно враховувати при виборі конструктивних рішень та матеріалів. Органічна архітектура, з її акцентом на стійкість та енергоефективність, пропонує комплексний підхід до вирішення цих проблем. Наприклад, орієнтація будівель з урахуванням рози вітрів та сонячного випромінювання дає змогу мінімізувати тепловтрати та використовувати природне освітлення. Використання теплоізоляційних матеріалів, таких як ековата або солом'яні блоки, забезпечує комфортний мікроклімат у приміщеннях при мінімальному споживанні енергії. Дахи з великим кутом нахилу запобігають накопиченню снігу, а системи збору дощової води дають змогу використовувати її для технічних потреб. Архітектори, як професіонали, несуть відповідальність за мінімізацію впливу будівель на клімат [8], і проєкт неподалік Скелі Довбуша може стати взірцем такого відповідального підходу.

Впровадження екологічно чистих технологій є невід'ємною частиною сталого розвитку та органічної архітектури [9]. Це не лише данина моді, а й необхідність, продиктована сучасними екологічними викликами. У контексті рекреаційної забудови неподалік Скелі Довбуша це може означати використання сонячних панелей та колекторів для забезпечення будівель електроенергією та гарячою водою, встановлення систем біологічного очищення стічних вод, використання геотермального тепла для опалення та охолодження. Прикладом може слугувати гостьовий будинок Virr в Тасманії [10], де бруталістичний дизайн поєднується з принципами сталого розвитку, створюючи мінімальний вплив на довкілля.

Створення комфортного та привабливого середовища для відпочинку — ключове завдання будь-якого рекреаційного проєкту. Органічна архітектура пропонує унікальні інструменти для досягнення цієї мети. Зв'язок із природою, який є основоположним принципом цього напрямку, сприяє створенню атмосфери спокою, релаксації та відновлення сил [11]. Панорамні вікна, що відкривають вид на величні скелі та ліси, тераси, інтегровані в природний ландшафт, використання природного освітлення та вентиляції, озеленення інтер'єрів — усе це дає змогу відвідувачам відчувати єднання з природою, не жертвуючи при цьому комфортом. Готель Jade Mountain на Сент-Люсії [11] є яскравим прикладом того, як органічна архітектура може створювати розкішні умови для відпочинку, зберігаючи при цьому гармонію з довкіллям. Кожен номер готелю має власний басейн і відкриту терасу з видом на мальовничі гори, що створює відчуття повного занурення в природу.

Проектування екологічно чистих курортів, таких як представлений у дослідженні на острові Асу [12], вимагає комплексного підходу, що

виходить за рамки суто архітектурних рішень. Це передбачає розробку генерального плану, який враховує не лише розташування будівель, але й інфраструктуру, транспортні шляхи, системи водопостачання та каналізації, управління відходами, а також соціально-економічні аспекти розвитку території. Органічна архітектура є важливим елементом цього підходу, але вона має бути інтегрована в загальну концепцію сталого розвитку [13].

При проектуванні туристичних об'єктів неподалік таких унікальних місць, як Скелі Довбуша, необхідно враховувати не лише екологічні, але й економічні та соціальні аспекти [13]. Це означає створення робочих місць для місцевого населення, залучення місцевих громад до процесу прийняття рішень, підтримку місцевих виробників та ремісників, а також просвітницьку роботу серед туристів щодо важливості збереження природної та культурної спадщини. Важливо, щоб розвиток туризму не призводив до деградації довкілля та погіршення якості життя місцевого населення, а навпаки, сприяв сталому розвитку регіону.

Інноваційний підхід до архітектурного проектування на основі органічної архітектури дає змогу створювати об'єкти, які гармонійно співіснують із природою та відповідають сучасним вимогам енергоефективності, екологічності й комфорту. Рекреаційна забудова неподалік Скель Довбуша може поєднати традиційні знання, сучасні технології та повагу до довкілля, зберегти унікальний ландшафт, сприяти економічному розвитку регіону й формуванню екологічної свідомості туристів. Архітектура стає засобом гармонії між людиною і природою.

Список використаних джерел:

1. Graff S. Organic Architecture and the Sustaining Ecosystem // Frank Lloyd Wright Foundation [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://franklloydwright.org/organic-architecture-and-the-sustaining-ecosystem/>, вільний.
2. Purohit H. What Is Organic Architecture? The New Concept For Architects // Pinnacle IIT [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://pinnacleiit.com/blogs/what-is-organic-architecture-the-new-concept-for-architects/>, вільний.
3. Harmonizing Structures with Nature: The Comprehensive Guide to Organic Architecture // UGREEN [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ugreen.io/harmonizing-structures-with-nature-the-comprehensive-guide-to-organic-architecture/>, вільний.
4. Organic Architecture // The Architecture of the Solomon R. Guggenheim Museum: Teaching Materials [Електронний ресурс]. — Режим

доступу: <https://www.guggenheim.org/teaching-materials/the-architecture-of-the-solomon-r-guggenheim-museum/organic-architecture>, вільний.

5. Buildings Disguised as Rocks // Dezeen [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.dezeen.com/2023/01/23/buildings-disguised-as-rocks/>, вільний.

6. Exploring the Connection Between Architecture and Landscape // Bridging Architecture and Nature [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://archovavisuals.com/connection-between-architecture-and-landscape/>, вільний.

7. Poston O. On Mountains: Architectural Designs Adjusted for High-Altitude Climates // Arch Daily [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.archdaily.com/1021222/on-mountains-architectural-designs-adjusted-for-high-altitude-climates>, вільний.

8. The Role of Architects in Combating Climate Change // Architecture MasterPrize [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://architectureprize.com/the-role-of-architects-and-climate-change/>, вільний.

9. Morrison R. 12 Ways Architects Can Combat Climate Change // Renewable Energy Magazine [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.renewableenergymagazine.com/rose-morrison/12-ways-architects-can-combat-climate-change-20231109>, вільний.

10. Vipp Tunnel // Vipp. Architect: Room11 Architects. Location: Tasmania, Australia. Photography: Adam Gibson // Designboom [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.designboom.com/architecture/vipp-danish-tasmania-brutalist-guesthouse-tunnel-room11-03-06-2025/>, вільний.

11. Nick Troubetzkoy's Jade Mountain Resort // Jade Mountain [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://jademountain.com/>, вільний.

12. Zebua V. C., Putra Y. The Design of Eco-friendly Resort, Asu Island (Organic Architecture) // International Journal of Architecture and Urbanism [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://doi.org/10.32734/ijau.v6i2.9691>, вільний.

13. Njoo A. H. G. Organic Architecture: Its Origin, Development and Impact on Mid 20th Century Melbourne Architecture // RMIT University [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/15615058.pdf>, вільний.

*Захарук Олеся,
старший викладач кафедри
архітектури та будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила»,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8827-4120>
м. Івано-Франківськ, Україна*

СТРІЧКОВИЙ ФУНДАМЕНТ АРМОВАНИЙ БАЗАЛЬТОМ: НОВІ ГОРИЗОНТИ У ФУНДАМЕНТОБУДУВАННІ

У сучасному будівництві інновації не просто вітаються — вони стають необхідністю. Щораз вищі вимоги до довговічності, енергоефективності та екологічності будівель спонукають фахівців шукати нові конструкційні рішення та матеріали. Одним із перспективних напрямів є застосування базальтопластикової арматури в конструкціях стрічкових фундаментів. Цей підхід дає змогу значно підвищити експлуатаційні характеристики фундаменту, водночас зменшуючи вплив агресивного середовища на конструкцію.

Стрічкові фундаменти традиційно використовуються для малоповерхових будівель і споруд із відносно рівномірним навантаженням. Класичне рішення — бетон з армуванням сталевими стрижнями — має низку переваг, але не позбавлене й недоліків. Корозія металу, висока питома вага та складність монтажу в складних умовах часто створюють додаткові труднощі. На цьому фоні базальтопластикові арматура (БПА) виступає як ефективна альтернатива сталі. Отримана з розплавлених вулканічних порід, БПА поєднує в собі легкість, хімічну стійкість, морозостійкість і значну міцність на розтяг.

Використання БПА у фундаментних конструкціях змінює саму парадигму армування. За даними досліджень, температура експлуатації БПА коливається в межах від -200°C до $+600^{\circ}\text{C}$, що значно розширює сферу її застосування, щільність ($1,9 \text{ г/см}^3$) майже вчетверо менша за сталь, що суттєво зменшує вагу конструкції та логістичні витрати. Окрім того, базальтова арматура не проводить струм, що є критично важливим у спорудах із підвищеними вимогами до електробезпеки [1].

З конструктивної точки зору, стрічковий фундамент із базальтовим армуванням не вимагає принципових змін — геометричні розміри та схема армування можуть залишатися аналогічними сталевим аналогам. Проте на етапі монтажу виявляються значні переваги: гнучкість і

легкість БПА полегшує процес укладання, скорочує трудовитрати та дає змогу швидше реалізовувати проєкт. Зменшення об'єму робіт зі зварювання також підвищує безпеку будівництва.

Крім технічних переваг, не менш важливою є економічна складова. Хоча вартість одного погонного метра БПА може бути вищою за сталеву арматуру, загальні витрати на облаштування фундаменту часто зменшуються. Це досягається за рахунок економії на логістиці, монтажі та зниженні потреб у подальшому обслуговуванні. У перспективі, з розширенням ринку та вдосконаленням технологій, вартість БПА має тенденцію до зниження, що зробить її ще більш доступною для масового будівництва [2].

Не менш важливою є екологічна складова. Базальт — природний матеріал, а процес його виробництва значно менш енерговитратний, ніж плавлення сталі. Отже, застосування БПА сприяє зменшенню вуглецевого сліду будівництва, що особливо актуально в умовах глобального потепління та переходу до сталого розвитку.

Таким чином, стрічковий фундамент із базальтовим армуванням — це не просто технічна новація, а логічний крок у напрямі розумного, безпечного та ефективного будівництва. Інтеграція композитних матеріалів у фундаментобудування відкриває нові горизонти для архітекторів, інженерів і забудовників, які прагнуть поєднати надійність і інновації у своїх проєктах.

Список використаних джерел:

1. Козлов В. І., Смирнов А. П. Композитні матеріали в будівництві. Київ: Наук. думка, 2020. 224 с.
2. Чернишев С. В. Нові види армування бетонних конструкцій. Харків: ХНУБА, 2021. 176 с.
3. Стрічковий фундамент армований базальтом. Науково-дослідна праця. 2025. 7 с.

Захарук Олеся,

старший викладач кафедри будівництва та архітектури

ЗВО «Університет Короля Данила»,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8827-4120>

Захарук Павло,

викладач циклової комісії будівельних дисциплін

Коломийського індустріально-педагогічного фахового коледжу

м. Івано-Франківськ, Україна

ПРОБЛЕМИ ФУНДАМЕНТУ: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Фундамент є ключовим конструктивним елементом будівлі, завданням якого є забезпечення передачі навантаження від споруди на ґрунт та гарантування її стійкості до зовнішніх впливів. Від надійності фундаменту залежить довговічність будівлі, її стійкість до деформацій та здатність витримувати механічні навантаження. У сучасній будівельній практиці застосовуються різні типи фундаментів, вибір яких визначається характеристиками ґрунтової основи, режимом експлуатації та потребами щодо несучої здатності.

Одним із найбільш розповсюджених типів є стрічковий фундамент, який переважно використовують для малоповерхових житлових будівель. Стрічковий фундамент являє собою залізобетонну стрічку, що проходить під усіма несучими стінами споруди. Основними перевагами цього типу фундаменту є відносна простота улаштування та помірна вартість. Проте стрічкові фундаменти мають суттєві обмеження — зокрема, вони схильні до нерівномірного осідання за умов неоднорідної ґрунтової основи та вразливі до впливу підтоплення [1].

Плитний фундамент являє собою монолітну залізобетонну плиту, що розташовується під усією площею будівлі. Завдяки рівномірному розподілу навантаження та значній площі опори плитний фундамент добре пристосований до будівництва на слабких або неоднорідних ґрунтах. Він забезпечує високу стійкість до осідання, проте його зведення вимагає значних матеріальних ресурсів та високої точності при монтажі [2].

Пальовий фундамент складається з вертикальних елементів (паль), заглиблених у ґрунт, та ростверку, який об'єднує палі та розподіляє навантаження від будівлі. Цей тип фундаменту використовують на

слабких та неоднорідних ґрунтах, а також при високому рівні ґрунтових вод. Завдяки здатності передавати навантаження на глибокі, стабільні шари ґрунту, пальові фундаменти є ефективними для будівництва на складних ділянках. Потенційні проблеми включають деформації паль та ростверку у випадку неправильного розрахунку чи порушення технологічних вимог [2].

Стовпчастий фундамент складається з окремих опор (стовпів), розташованих під вузлами навантаження будівлі. Цей тип фундаменту характеризується економічністю з погляду витрат матеріалів і трудових ресурсів, проте має обмежену несучу здатність та схильний до нерівномірного осідання. Стівчасті фундаменти зазвичай застосовуються для легких будівель або як тимчасові конструкції [2].

Довговічність та надійність фундаменту визначається численними факторами, які діють як під час будівництва, так і протягом усього терміну експлуатації споруди. Розуміння цих факторів дає змогу прогнозувати можливі проблеми та вчасно вживати профілактичних заходів для забезпечення стійкості конструкції.

Тип ґрунту та його характеристики мають визначальний вплив на поведінку фундаменту. Наприклад, піщані ґрунти забезпечують хороший дренаж, але можуть зазнавати ерозії, що знижує стійкість фундаменту. Глинисті ґрунти мають тенденцію до набухання при намоканні та усадки при висиханні, що призводить до циклічних деформацій фундаменту. Такі процеси можуть спричинити виникнення тріщин у конструкціях, відхилення стін від вертикалі, заклинювання дверей і вікон, нерівності підлоги та розрив інженерних комунікацій. При значному осіданні виникає ризик втрати несучої здатності конструкцій та їхнього руйнування [2].

Просідання ґрунту — явище, що може виникати внаслідок коливання рівня ґрунтових вод, сезонних змін або наявності нестійких ґрунтів. Такі зміни призводять до деформацій ґрунтової основи, що спричиняє нерівномірне осідання або навіть відрив фундаменту від несучого ґрунтового шару. Для запобігання цьому широко застосовуються дренажні системи, які забезпечують контроль рівня вологості ґрунту [2].

Рівень ґрунтових вод та його сезонні коливання суттєво впливають на стан фундаменту. Вплив ґрунтових вод на фундамент може мати руйнівні наслідки, оскільки вода може вимивати частки ґрунту, знижувати його несучу здатність та спричиняти хімічну корозію матеріалів. Високий рівень ґрунтових вод може призвести до підтоплення підвальних приміщень. Крім того, циклічне замерзання та

відтавання води в ґрунті створює додаткові навантаження на фундаментні конструкції. Погана організація поверхневого водовідведення (відсутність або неправильне влаштування вимощення, водостоків) призводить до накопичення атмосферних опадів біля фундаменту. Гідроізоляція фундаменту виконує кілька важливих функцій: захищає бетон від проникнення вологи, яка може спричинити його деградацію, запобігає корозії арматури, перешкоджає появі цвілі та грибка в підвальних приміщеннях. Тому гідроізоляція є критично важливим компонентом захисту фундаменту від негативного впливу вологи. Особливу увагу слід приділяти якості, оскільки неефективна або пошкоджена гідроізоляція може призвести до серйозних проблем як із самим фундаментом, так і з будівлею загалом. Для найбільш ефективного захисту фундаменту від вологи часто використовують комплексні рішення — дренажні системи навколо фундаменту, що відводять ґрунтові та поверхневі води, зменшуючи гідростатичний тиск на гідроізоляцію (це особливо важливо при високому рівні ґрунтових вод), та вентиляційні системи в підвальних приміщеннях, які додатково запобігають конденсації вологи [2].

Дотримання технологій при влаштуванні фундаменту є критично важливим для його довговічності. Неправильний підбір матеріалів, порушення пропорцій бетонної суміші, недостатнє ущільнення бетону, неякісне армування — усі ці фактори можуть призвести до передчасного руйнування фундаменту. Недостатня товщина захисного шару бетону над арматурою є основним фактором ризику корозії. Корозія арматури має руйнівні наслідки для залізобетонних конструкцій, оскільки продукти корозії (іржа) займають більший об'єм, ніж початковий метал, що створює внутрішній тиск на бетон і призводить до його розтріскування та відшарування. Збільшення навантажень на фундамент, яке не було передбачене при проектуванні (наприклад, при надбудові додаткових поверхів або зміні функціонального призначення приміщень), може призвести до його перевантаження та руйнування. Нерівномірний розподіл навантаження також є потенційною причиною деформацій [2].

Промерзання ґрунту є сезонним явищем у регіонах із холодним кліматом, яке може мати серйозні наслідки для фундаментів будівель. Правильне врахування цього фактора на етапі проектування та будівництва є критично важливим для забезпечення довговічності фундаментних конструкцій. Глибина промерзання ґрунту варіюється залежно від кліматичної зони, типу ґрунту та умов снігового покриву. При проектуванні фундаментів обов'язково враховується нормативна

глибина промерзання для конкретної місцевості, оскільки закладання фундаменту вище цієї глибини може призвести до його деформації внаслідок морозного пучення. Морозне пучення — це процес збільшення об'єму ґрунту при замерзанні води, що міститься в його порах. Вертикальні переміщення фундаменту виникають, коли ґрунт під подошвою фундаменту промерзає і розширюється, а потім відтає і ущільнюється. Циклічність цих процесів поступово руйнує структуру бетону фундаменту через мікротріщини, що утворюються при промерзанні води в порах матеріалу. Нерівномірні підняття окремих частин будівлі в зимовий період, які можна виявити за допомогою геодезичних вимірювань, деформації вимощення, перекоси дверних і віконних прорізів, пошкодження комунікацій, що проходять через фундамент, — усе це може бути наслідком впливу морозного пучення.

Сейсмічна активність, вібрації від транспорту чи промислового обладнання, будівельні роботи на сусідніх ділянках можуть спричинити деформації фундаменту. Розростання кореневої системи дерев також становить загрозу для фундаментних конструкцій, оскільки корені можуть проникати в тріщини та розширювати їх. Дерев з потужною та агресивною кореневою системою становлять найбільшу загрозу. До них належать верба, тополя, клен, дуб. Поява нових тріщин у фундаменті та стінах будівлі, особливо поблизу місць росту дерев, є тривожним сигналом. Вплив рослинності на фундамент не є статичним і може змінюватися із часом. Зростання дерев призводить до збільшення їхньої кореневої системи та посилення впливу на фундамент. Видалення великих дерев, які тривалий час росли поблизу будівлі, може спричинити зворотний ефект — набухання ґрунту через збільшення його вологості, що також може призвести до підняття фундаменту. При плануванні озеленення території слід дотримуватися безпечної відстані між деревами та будівлею, яка залежить від виду дерева та типу ґрунту. Встановлення кореневих бар'єрів є ефективним методом захисту.

Практика експлуатації будівель переконливо доводить, що профілактичні заходи завжди ефективніші та економічно вигідніші, ніж ремонт уже виниклих серйозних пошкоджень. Системна профілактика включає регулярні обстеження, своєчасне виявлення та усунення дрібних дефектів, підтримання ефективної роботи систем водовідведення та дренажу, контроль навантажень на фундамент. Регулярне бюджетування на профілактику вигідніше, ніж витрати на капітальний ремонт. Створення культури обслуговування будівель, яка приділяє належну увагу фундаменту, незважаючи на його «невидимість», є важливим аспектом його довговічності.

Список використаних джерел:

1. ДБН В.2.1–10–2009. Основи і фундаменти будівель і споруд. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 78 с.
2. Базилевич В. Д., Сорока С. М., Коваленко В. П. Геотехнічні дослідження в будівництві. Київ: Ліра-К, 2018. 312 с.
3. Іванченко П. О., Мироненко Л. В. Дослідження довговічності фундаментних конструкцій. Харків: Будівельник, 2020. 215 с.

УДК 72.03

*Ілин Любомир,
кандидат історичних наук, доцент,
доцент кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4319-2327>*

ТРАДИЦІЯ ЯК ОСНОВА АРХІТЕКТУРНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ

У сучасному архітектурному дискурсі проблема збереження, трансформації та актуалізації архітектурної традиції набуває особливої ваги в умовах глобалізації, урбаністичної уніфікації та технологічної стандартизації. У той час як світовий архітектурний простір активно тяжіє до уніфікованих функціонально-технічних рішень, локальні контексти, культурна спадщина та регіональна ідентичність дедалі частіше виявляються під загрозою втрати. У цьому контексті варто говорити про традицію в архітектурі, яка є не лише формальним історичним архівом стилів і конструкцій, а насамперед системою смислів, що акумулює колективну пам'ять, духовні цінності, культурну спадкоємність і матеріалізовану ментальність народу. Як наслідок, актуальною є потреба пошуку способів органічного поєднання традиційної архітектурної мови з актуальними принципами сталого, функціонального й інноваційного проєктування.

Особливість проблеми полягає в тому, що традиція, яка раніше передавалася як природна частина культурного обміну, сьогодні часто існує або як декоративна стилізація, або як антикварний фрагмент, відірваний від сучасного архітектурного мислення. Водночас, традиція має потенціал бути актуалізованою завдяки трансформації архетипів,

адаптації локальних матеріалів, реконструкції просторових принципів планування, та осмисленому використанню символічної мови архітектурної спадщини. У цьому контексті наукова актуальність теми полягає в необхідності формування нових архітектурних підходів, що не протиставляють традицію і сучасність, а синтезують їх у цілісну архітектурну ідентичність.

Актуальність питання підсилюється також європейським вектором розвитку української архітектури, де збереження культурної спадщини, ревіталізація історичних середовищ та контекстуальне проєктування вважаються ключовими критеріями якості середовища. Питання архітектурної ідентичності набуває особливої важливості для пострадянських країн, де довготривалий період ідеологічного диктату створив вакуум між історичною традицією та сучасною архітектурною практикою.

У процесі формування сучасної ідентичності в проєктній практиці, вважаємо за доцільне виокремити такі завдання, вирішення яких і дасть змогу сформувати загальне уявлення про роль традиції, а саме: типологізувати традиційні архітектурні коди; виокремити методи трансформації архітектурної спадщини в сучасному проєктуванні; визначити значення традицій у формуванні соціального середовища; проаналізувати європейські практики, де архітектура активно працює з локальною спадщиною.

Так, типологізація традиційних архітектурних кодів передбачає розгляд не лише стилістичних ознак (форми дахів, декоративних елементів, пропорцій, конструктивних рішень), а й організацію простору, взаємодію між архітектурним об'єктом і ландшафтом, ритмами вулиць, композиційними прийомами. У національному контексті такими кодами можуть виступати принципи симетричної або центричної композиції в сакральній архітектурі [1, с. 52], відкритість дворів у народному житловому будівництві, використання дерева та каменю як основних матеріалів, або ж типові прийоми оздоблення фасадів, які мають глибокі регіональні варіації.

Методи трансформації архітектурної традиції в сучасному проєктуванні охоплюють низку стратегій: реконструкцію, інтерпретацію, стилізацію, контекстуальне включення та гібридизацію. Сучасні архітектори дедалі частіше звертаються до архетипів (наприклад, архаїчних форм храмів, сільських хат, фортифікаційних споруд), які переосмислюються через новітні матеріали, конструктивні системи та енергозберігаючі технології. Така трансформація традиції

забезпечує не механічне повторення історичних форм, а їх актуалізацію в контексті нових соціальних потреб і технологічних можливостей.

Окремо варто підкреслити соціальний вимір традиції. Традиційна архітектура формує відчуття стабільності, безперервності й належності до місця. У забудові, що зберігає елементи місцевої архітектурної мови, люди почуваються частиною культурного простору, уникаючи відчуження, яке часто виникає в безликих стандартизованих житлових комплексах. Архітектура, що базується на традиції, виконує не лише естетичну, але і психосоціальну функцію, будучи простором колективної ідентифікації.

Міжнародний досвід демонструє цілу низку ефективних практик інтеграції традиційної архітектури в сучасний контекст. Наприклад, у Швейцарії архітектурні бюро (Herzog & de Meuron [3], Peter Zumthor [2]) успішно адаптують альпійську традицію дерев'яного будівництва до публічних і житлових проєктів, зберігаючи притаманну регіону атмосферу, водночас досягаючи високих технічних і естетичних стандартів. В Іспанії архітектори (наприклад, RCR Arquitectes [4]) працюють із народною архітектурною спадщиною як джерелом просторової поетики. У Польщі, Чехії та Словаччині відзначається зростання інтересу до переосмислення народного архітектурного спадку через сучасні інтерпретації традиційних типологій — наприклад, сільських хат чи костелів.

Ці приклади засвідчують, що традиція не є перешкодою на шляху до сучасності, а навпаки — вона її основа. Традиція дає змогу архітектурі бути впізнаваною, укоріненою, контекстуально обґрунтованою. Для України, як країни з багатою, але фрагментованою архітектурною спадщиною, надзвичайно важливо вивчати подібні приклади та адаптувати найкращі практики з урахуванням національного контексту.

Підсумовуючи, варто зазначити, що архітектурна традиція — це не статичний набір форм або стилістичних прийомів, а динамічна система культурних, просторових та символічних кодів, які можуть і повинні бути актуалізовані в сучасній архітектурній практиці. Формування архітектурної ідентичності на основі традиції дає змогу створювати просторове середовище, що одночасно відповідає вимогам сучасності та зберігає зв'язок з історичною пам'яттю. Завдання архітектора в цих умовах полягає не в механічному повторюванні історичних форм, а вмілій трансформації їх до нових умов, зберігаючи суть, але змінюючи форму. Саме такий підхід забезпечує архітектурі не лише візуальну цілісність, а і глибоку культурну значущість, що є основою сталого та автентичного архітектурного розвитку в XXI ст.

Список використаних джерел:

1. Прибега Л. Національна ідентичність в архітектурі традиційних дерев'яних храмів України. *Українська академія мистецтва*. 2023. Вип. 33. С. 50–59.
URL: <https://journals.naoma.kyiv.ua/index.php/uam/article/view/35/32>
2. Built projects by Peter Zumthor. URL: <https://zumthor.bjorkan.no/>
3. Projects. Herzog & Demeuron.
URL: <https://www.herzogdemeuron.com/projects/>
4. The universe of shared creativity.
URL: <https://www.rcrarquitectes.es/en/arquitectura-i-paisatge/obra-construida-i-projectes/>

УДК 346.9

Касіянчук Василь,
професор кафедри
архітектури та будівництва,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1343-6025>

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ І ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ. ПРИКЛАД «ТИЛОВОЇ» ОБЛАСТІ

Базовою галуззю будівельного комплексу є промисловість будівельних матеріалів. До війни, серед країн Центральної Європи Україна була одним із найбільших виробників і експортерів різноманітних будівельних матеріалів, які виробляються з природної сировини (будівельний камінь, кам'яні облицювальні матеріали, вогнетривкі глини, каолін, кварцити тощо) та хімічним способом (покрівельні матеріали, пластмаси, смоли, клейкі речовини, полістиролові й кумаринові плити та ін.). До воєнного стану обсяг виробництва будівельних матеріалів складав 16 млрд. доларів із понад 130 тисячами працюючих у цій галузі. Щорічно ринок зростав на 10 % і Україна поставляла на експорт 5 % продукції, при цьому повністю

забезпечуючи свої потреби. Повномасштабне вторгнення Росії значно вплинуло на зниження попиту на будівельні матеріали в прифронтових регіонах і складнощі з ре локацією підприємств. Водночас, 90 % будівельних матеріалів, необхідних для відбудови можуть вироблятися в Україні. У «тилових» областях, зокрема, Івано-Франківській, є наявний потенціал потужностей із виробництва будівельних матеріалів. На основі наявних промислових підприємств, а також із використанням покинутих виробничих приміщень, які є практично у всіх територіальних громадах області, з необхідною їх реконструкцією і впровадженням досягнень науково-технічного прогресу, інновацій є можливість значно збільшити обсяги, розширити асортимент будівельних матеріалів в основному з місцевих сировинних ресурсів. Усе це повинно здійснюватися під відповідальним керівництвом місцевих територіальних громад, районних і обласної військових адміністрацій відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» [1].

За період повномасштабної війни галузь по виробництву будівельних матеріалів зазнала значних збитків. За даними Всеукраїнської спілки виробників будівельних матеріалів, щонайменше 70 великих будівельних підприємств, понад 300 середніх і близько одної тисячі малих було зруйновано внаслідок бойових дій, а також зараз знаходяться на окупованих територіях. Аналітики зазначають, що руйнування підприємств будівельної галузі триває, тому виробникам і постачальникам будівельних матеріалів потрібно шукати нові логістичні ланцюжки. Така тенденція спостерігається і у 2024 році.[2]. Протягом 2022–2023–2024 років втрат зазнали різні сегменти промисловості будівельних матеріалів, зокрема металопрокату, скла та сухих будівельних сумішей. Постачальники будівельних матеріалів, які раніше імпортували їх із Росії та Білорусі (металопрокат, цемент, скло, бітум, сендвіч-панелі та інше), були змушені переорієнтовуватися на постачання із країн Євросоюзу й Туреччини.[3]. Наприкінці 2023 року й на початку 2024 року виникли ускладнення із ввезенням будівельних матеріалів через блокування польськими і словацькими перевізниками пунктів пропуску на кордоні з Україною. Це призвело до зростання цін і термінів постачання імпортних будівельних матеріалів. Закриття Українських портів для імпорту будівельних матеріалів морем(металопрокат, хімічні речовини, оздоблювальні матеріали тощо) призвело до руйнування наявних логістичних шляхів та пошуку нових. На сьогодні ввезення цих матеріалів в Україну здійснюється через Румунію, що сприяє зростанню вартості продукції. Окрім ускладнення логістики на зростання цін вплинули подорожання енергетичних

ресурсів та зниження курсу гривні на валютному ринку. Від валютного ринку залежить вартість імпортованих будівельних матеріалів в Україні, так і собівартість їх виробництва із закордонної сировини й на іноземному обладнанні. У відповідь на загрози воєнного часу відбулися зміни в законодавчих документах щодо підвищення безпеки людей і покращення енергоефективності будівель і споруд. Внесені зміни до закону України № 2486–IX регламентують вимоги до улаштування об'єктів цивільного захисту при проектуванні й будівництві нових будівель і споруд.[4]. На ринку будівельних конструкцій з'явилися модульні залізобетонні укриття, призначені для захисту людей під час надзвичайних ситуацій військового характеру. У ДБН В.2.6–31:2021 змінилися вимоги до мінімально допустимих значень приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій будівель і споруд із їх підвищенням у середньому на 28 %. Нові вимоги призвели до зміни технологій виробництва окремих будівельних матеріалів, що також вплинуло на здороження собівартості продукції. У результаті поступового відновлення виробництва будівельних матеріалів в Україні помітно не лише зростання цін на ринку будівельних матеріалів, але також підвищення рівня заробітної плати працівників цієї галузі. Еміграція та мобілізація кваліфікованих працівників призвели до дефіциту кадрів не тільки в галузі виробництва будівельних матеріалів, а й у будівельному комплексі загалом. Усе це призвело і призводить до здороження собівартості будівництва. Вартість будівельних матеріалів у період воєнного часу зросла більше як удвічі, порівняно з довоєнними цінами.[5]. Виробництво будівельних матеріалів розвивається під впливом сировинного, споживчого й логістичного факторів, а розміщення підприємств цієї галузі залежить від переважання хоча б одного з них. Промисловість будівельних матеріалів відзначається складністю галузевої структури.

Одним із головних матеріалів для відбудови народного господарства України є цемент. За даними Асоціації «Укрцемент», потреба цементу в роки відбудови становитиме щонайменше 14 млн. тон на рік. До такої потреби необхідно готувати потужності цементної промисловості України. Зокрема, мова йде про будівництво клінкерних печей для збільшення потужностей по виробництву цементу понад 2,4 млн. тонн на рік. Цементна сировина й цементна промисловість розміщена на всій території України. У довоєнний період збільшилася частка виробництва високоякісних сортів цементу й щорічно зростали його обсяги. Свого часу на території України утворилися великі зони виробництва цементу: південно-східна (Донецька область), південна

(Миколаївська область), західна (Рівненська, Хмельницька, Львівська, Івано-Франківська області). В умовах війни підприємства цієї галузі па сході й півдні нашої держави майже не працюють або працюють на окупованих територіях.[6]. Основне навантаження по виробництву цементу для будівельної галузі взяли на себе підприємства, які розміщені в «тилових» областях Західної України, зокрема ПрАТ «Івано-Франківськцемент». Також великий попит прогнозується на бетон, цеглу, металоконструкції, скло, теплоізоляційні та облицювальні матеріали. У сучасному будівництві спостерігається підвищений попит до застосування енергоефективних будівельних матеріалів, зокрема виготовлених по інноваційних технологіях із використанням місцевих сировинних ресурсів у «тилових» областях. Важливим є організація виробництва композитної терасної дошки типу «PolyWood» з використанням відходів деревообробної промисловості, а також відходів продукції рослинництва агропромислового комплексу й наповнювачів місцевого хімічного підприємства. Удосконаленням даної технології займається кафедра архітектури та будівництва ЗВО «Університет Короля Данила». Вітчизняна промисловість будівельних матеріалів може задовільнити більшість потреб післявоєнної відбудови народного господарства України. Ступінь руйнувань і втрат потужностей не критичний, за винятком ПВХ-профілю і гіпсової штукатурки. Зараз більшість українських інвесторів готуються до відбудови й активно прораховують вартість проектних і будівельно-монтажних робіт, але очікують завершення воєнних дій і справедливого миру. Для міжнародних інвесторів виробництво будівельних матеріалів України може розглядатися, як пріоритетний для інвестицій та надання допомоги постраждалим від війни економіці. Міжнародні фінансові інституції планують залучатися до відбудови народного господарства України. Ключовими критеріями фінансування повоєнного будівництва в Україні будуть швидкість та прозорість реалізації проектів, тому міжнародні організації вже сьогодні починають налагоджувати партнерство з виробниками будівельних матеріалів. При цьому в пріоритеті є підприємства, які працюють із європейськими технологіями й матеріалами, що дає змогу створювати сучасні енергоефективні та архітектурно привабливі будівлі і споруди. Забезпечення будівництва матеріалами вітчизняного виробництва підтримає після воєнне ослаблене народне господарство України через зростання виробленої доданої вартості, організацію робочих місць та збільшить надходження до місцевих бюджетів, а також зменшить потребу фінансування із

державного бюджету за рахунок інвестицій міжнародних фінансових організацій.

Аналіз виробництва будівельних матеріалів у «тиловій» Івано-Франківській області за 2022–2023 роки й тенденції у 2024 році.[7]. Промислове виробництво в області охоплює широкий спектр видів діяльності, одним із яких є випуск будівельної продукції. Виробництво промислової продукції, що використовується в будівництві забезпечують більше ста підприємств регіону. Виробництво будівельної продукції в області демонструє змішану динаміку, що може бути пов'язано як із внутрішніми, так і із зовнішніми чинниками економічного характеру. Упродовж останніх трьох років намітилася позитивна динаміка у виробництві портландцементу, клінкерів цементних, каменю дробленого, а також дверей, плиток і плит керамічних, елементів і збірних конструкцій для будівництва із цементу, бетону чи каменю штучного, розчинів бетонних, сумішей асфальтових для дорожнього покриття, листів профільованих холоднодеформованих, зі сталі нелегованої. Водночас зменшилися обсяги у виробництві цегли керамічної будівельної, виробів столярних і конструкцій будівельних із деревини, пісків будівельних (глинисті, каолінові, полевошпитові), крім кременистих і металоносних пісків. У 2023 р. у структурі експорту товарів частка деревини та виробів із деревини склала 16,5 % загальнообласних обсягів (у 2022 р. — 18,6 %, протягом першого півріччя 2024 р. — 18,8 %). Порівняно з 2022 р. обсяги експорту цих товарів зменшилися на 20,2 %. Водночас суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності Івано-Франківщини за 2023 рік було експортовано виробів із каменю, гіпсу, цементу на суму 3,5 млн. дол. США (у 2022 р. — 2,9 млн дол., півріччя 2024 р. — 2,3 млн.дол.[13].

У «тилових» областях, зокрема, в Івано-Франківській області, необхідно провести інвентаризацію виробничих приміщень колишніх промислових підприємств, які з різних причин припинили свою діяльність, і перепрофілювати їх на організацію виробництва будівельних матеріалів. Для прикладу, це приміщення Хриплинського промислового вузла в м. Івано-Франківську, приміщення і територія колишнього заводу ТОС «Барва» в с. Ямниця, приміщення покинутих хімічних виробництв у м. Калуші, заводів сільського машинобудування і електрооснастки в м. Коломиї, колишніх лісокомбінатів і багато ін. Практично в кожній територіальній громаді є приміщення, які можна перепрофілювати під виробництва необхідних будівельних матеріалів. Щодо кадрового забезпечення доцільно працевлаштовувати випускників спеціалізованих ліцеїв, коледжів, вищих навчальних закладів на

створених виробництвах із відповідним бронюванням на період воєнного стану

Висновки. Виробництво будівельних матеріалів під час воєнного стану є складним видом діяльності. Однак, незважаючи на труднощі, воно відіграє важливу роль у ритмічному забезпеченні капітального будівництва необхідними ресурсами особливо в період відбудови народного господарства України. Проаналізовано стан виробництва будівельних матеріалів у державі та Івано-Франківській області, яка в умовах воєнного стану є «тиловою», процеси й тенденції змін у галузі. Запропоновано використовувати покинуті виробничі приміщення колишніх промислових підприємств під організацію в них виробництва будівельних матеріалів із місцевих сировинних ресурсів, з впровадженням досягнень науково-технічного прогресу, інноваційних технологій і передового досвіду. Впровадження результатів досліджень і конкретних пропозицій дасть можливість активізувати роботу наявних виробництв, організувати нові потужності й поповнити дефіцит у будівельних матеріалах, який виник через зруйновані агресором аналогічні підприємства на сході й півдні нашої держави, здійснювати реконструкцію наявних та будівництво нових виробничих приміщень, відновлювати й модернізувати інженерну інфраструктуру, розвинути будівництво житла, об'єктів соціально-культурного призначення, організувати додаткові робочі місця, у т.ч. для тимчасово переміщених осіб, поповнити місцеві бюджети й у цілому бюджет України.

Список використаних джерел:

1. Про правовий режим воєнного стану: Закон України [док. 389–VIII, чинний, ред. від 27.07.2024] // Відомості Верховної Ради (ВВР). 2015. № 28. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389–19#Text>
2. Ринок будівництва відновлюється: Ukrainian Council of Shopping Centers (UCSC): сайт. URL: Ринок будівництва відновлюється: що буде із цінами на матеріали до кінця року I Українська Рада торгових центрів (ucsc.org.ua).
3. Ринок будівельних матеріалів в Україні: Фактори впливу та тенденції розвитку проведено компанією Pro-Consulting: сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-stroitelnyh-materialov-v-ukraine-factory-vliyaniya-i-tendencii-razvitiya>
4. Закон України від 29.07.2022 № 2486-IX «Про внесення змін до деяких <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389–19#Text> захисту під час планування та забудови територій. Верховна Рада України. Законодавство України: сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>.

5. Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України: аналіт. доц./[О.В.Собкевич, А. В. Шевченко, В. М. Русан та ін.] К.: НІСД, 2024 - 104с. <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024/03>

6. Косьмій М. М., Габрель М. М. Касіяничук В. Д., Шевчук М. О. Трансформація та особливості капітального будівництва в умовах воєнного стану. Приклад «тилової» області. Просторовий розвиток, вип. 8. КНУБА., 2024. С. 190 - 207

7. Аналітична довідка про виробництво будівельних матеріалів в Івано-Франківській області за 2023 рік в порівнянні з 2022 роком, та січні-серпні 2024 року. Головне управління статистики в Івано-Франківській області. Івано-Франківськ, 2024. 8 с.

УДК 72.03

*Косьмій Михайло,
доктор архітектури,
професор кафедри архітектури та будівництва,
перший проректор
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4823-5573>*

СЕНСОРИКА МІСТА: НЕМАТЕРІАЛЬНІ АСПЕКТИ АРХІТЕКТУРИ В ДОБУ ЦИФРОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Ми є свідками того, як архітектура переживає глибоку трансформацію, викликану діджиталізацією, новими соціокультурними парадигмами та зростанням уваги до людського досвіду в просторі. В умовах цифрового проєктування акцент переноситься з формальної організації архітектурного середовища на створення багат шарової системи взаємодії між простором і його сприймачем — людиною. У цьому контексті важливим стає поняття сенсорики міста — інтегративного підходу до вивчення нематеріальних аспектів архітектури, що формують емоційне, психологічне й тілесне сприйняття урбаністичного простору. Тема набуває особливої актуальності в епоху, коли цифрові інструменти дають змогу не лише моделювати фізичні структури, але і прогнозувати, оптимізувати й навіть конструювати досвід проживання простору.

З огляду на зазначене, актуальною видається необхідність систематизації підходів до розуміння сенсорики міста як категорії, що

включає в себе сукупність нематеріальних, але цілком відчутних характеристик міського середовища, які впливають на якість життя, соціальну взаємодію, відчуття безпеки, комфорту, ідентичності. Через аналіз сенсорних характеристик міста (зорових, слухових, тактильних, ольфакторних, термальних, кінетичних) та засобів їх цифрового моделювання, можна висвітлити потенціал архітектури як дисципліни, що оперує не лише матеріальними, але й емоційно-сенсорними структурами.

Саме тому, зараз варто не тільки переосмислити теоретико-методологічні підходи до архітектурного проєктування в умовах цифрової парадигми, де зростає значення нелінійних, багатовимірних та нелогічно-раціональних чинників у формуванні міського простору, а і сформувати конкретні пропозиції врахування нематеріального в цьому процесі. Архітектура як просторово-соціальна дисципліна не може більше ігнорувати роль відчуттів, атмосфери, мікроклімату, акустичного ландшафту, запахів, тактильних поверхонь та інших сенсорних модальностей у формуванні повноцінного середовища для людини. Сенсорика міста водночас стає об'єктом міждисциплінарних студій: архітектура, урбаністика, філософія, нейронаука, психологія і цифрові технології спільно конструюють нове розуміння просторового досвіду.

Практична актуальність вивчення сенсорики міста полягає в потребі створення архітектурних рішень, які враховують не лише нормативно-функціональні параметри, а і здатні формувати сприятливе сенсорне середовище. Врахування сенсорики в проєктуванні — це шлях до формування середовищ, які знижують рівень стресу, сприяють соціальній інтеграції, підтримують локальну ідентичність та підвищують якість урбаністичного життя. Завдяки цифровим інструментам (VR/AR, сенсорне моделювання, симуляція поведінки тощо) архітектор може передбачати, моделювати й коригувати сенсорну реакцію на простір ще на етапі концептуального проєктування [1, с. 20].

Одночасно, досліджувана нами проблематика актуальна і із суспільної точки зору, адже має безпосереднє відношення до стандартизації і знеособлення міських просторів у глобалізованому світі. Міста, які ігнорують сенсорні аспекти, втрачають характер, стають емоційно «порожніми», а їхні жителі — відчуженими. Навпаки, середовища, у яких збережено або навмисно сконструйовано сенсорне багатство — кольорову палітру, змінність освітлення, характерні запахи, текстури, звуки — стимулюють прив'язаність до місця, знижують рівень тривожності, сприяють формуванню ідентичності та культурної спадкоємності [2].

Зміст теми «сенсорика міста» охоплює кілька рівнів. Перший — тілесно-просторовий — безпосередня фізіологічна взаємодія з міським середовищем. У цьому випадку важливо враховувати температуру поверхонь, покриття тротуарів, тактильність матеріалів, щільність натовпу, силу вітру у вузьких провулках, запах кави з кав'ярень, шум транспорту або шелест листя. Ці відчуття створюють «атмосферу місця» — категорію, яку неможливо звести до метричних показників, але яка визначає емоційний досвід перебування.

Другий рівень — когнітивно-емпіричний — пов'язаний із психічною обробкою сенсорних сигналів, тобто з тим, як людина інтерпретує простір, формує візуальні патерни, запам'ятовує маршрути, вловлює ритм і масштаб. Саме на цьому рівні відбувається формування відчуття просторової ієрархії, орієнтації, безпеки, знайомства або, навпаки, відчуження. Архітектура має потенціал впливати на ці процеси, використовуючи зорові домінанти, різноманітність фактур, освітлення, кольору, ритму фасадів тощо.

Третій рівень — культурно-семіотичний — полягає в сприйнятті сенсорних сигналів крізь призму культурного досвіду, символізму, соціальних наративів. Так, запах ладану може мати релігійне значення, звук дзвонів — соціальне або ритуальне, певні кольори — символізувати історичну ідентичність чи революційний дух. У цьому сенсі сенсорика міста пов'язана з формуванням культурного ландшафту, відчуття дому, пам'яті та приналежності.

В умовах сьогодення, саме елементи цифрового проектування, можуть допомогти з урахуванням сенсорики в процесі проєктної діяльності. Завдяки технологіям віртуальної реальності можливо симулювати просторові сценарії, перевіряти, як користувач реагує на колір, освітлення, звук, масштаб, ритм або акустичний комфорт. Параметричні моделі дають змогу враховувати змінні фактори (шум, освітленість, вологість), що впливають на сенсорне сприйняття. Засоби цифрового картографування дають змогу створювати «сенсорні мапи» міста, які фіксують і візуалізують нематеріальні характеристики середовища.

Підсумовуючи, слід констатувати:

- сенсорика міста є важливою складовою якості урбаністичного середовища, що безпосередньо впливає на фізичне та психологічне здоров'я мешканців, соціальну взаємодію та культурну ідентичність;
- нематеріальні аспекти архітектури — атмосфера, звук, запах, текстура, світло — повинні розглядатися як повноцінні компоненти

проектного завдання, які підлягають аналізу, моделюванню та контролю так само, як і конструктивні або функціональні параметри;

— цифрові технології відкривають нові горизонти для сенсорного проектування, дозволяючи архітектору не лише бачити форму, а й «відчувати» майбутній простір ще до його реалізації, працювати з поведінковими сценаріями та емоційними станами користувача.

— інтеграція сенсорного аналізу в цифрове проектування сприяє формуванню середовищ нового типу — емпатичних, адаптивних, мультисенсорних, які відповідають викликам часу й потребам користувача;

— подальші дослідження у сфері сенсорики міста повинні носити міждисциплінарний характер та бути орієнтовані на створення відкритих інструментів для оцінки сенсорної якості середовища, а також включення цих критеріїв до стандартів архітектурного проектування.

Список використаних джерел:

1. Бейнер Н. В., Бейнер П. С., Кулік М. В., Іваненко Д. С. Нейромережі в архітектурі: від ідеї до реалізації. Український журнал будівництва та архітектури. 2024. № 2 (020). С. 18–25. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/13086/1/BEINER.pdf>

2. Landry C. The sensory landscape of cities. URL: https://www.researchgate.net/publication/370128996_THE_SENSORY_LANDSCAPE_OF_CITIES

УДК 72.03

Корольчук Богдан,
*аспірант кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
bohdan.r.korolchuk@ukd.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2741-850X>*

РОЛЬ КУЛЬТОВИХ БУДІВЕЛЬ У ФОРМУВАННІ ДУХОВНОГО ТА АРХІТЕКТУРНОГО ЛАНДШАФТУ ІВАНО-ФРАНКІВЩИНИ

У структурі культурного та архітектурного середовища регіонів України особливе місце посідають культові споруди — храми, монастирі, каплиці, дзвіниці та інші елементи сакральної архітектури, що формують

унікальні просторові домінанти. У цьому контексті Івано-Франківщина, як історико-культурний регіон, вирізняється високою концентрацією та стилістичним різноманіттям культових об'єктів, які впродовж століть визначали духовну структуру, архітектурну мову та просторову організацію міст і сіл. Саме тому, проблема комплексного аналізу ролі культових споруд не лише як елементів архітектурного середовища, а і як складових духовного ландшафту, є актуальною. Архітектурний простір сам по собі акумулює колективну пам'ять, релігійні уявлення, культурну ідентичність і символічну репрезентацію громади.

Одночасно, варто звернути увагу й на те, що взаємодія між матеріальною архітектурною формою сакральних об'єктів та нематеріальними смисловими шарами — духовністю, вірою, культурною традицією, є складною. Культові споруди не є лише об'єктами з визначеною функціональною програмою — вони є центрами тяжіння для соціальної структури громади, вони формують топографію сакрального, вони визначають ієрархію простору. У межах ландшафтної структури, особливо в умовах гірських чи передгірських територій Івано-Франківщини, храми виступають не лише вертикальними візуальними домінантами, а й осередками духовної орієнтації в просторі.

Розкриваючи роль культових будівель у формуванні духовного та архітектурного ландшафту Івано-Франківщини, варто звернути увагу на низку проблемних моментів. По-перше, активні урбанізаційні процеси, що відбуваються навіть у невеликих містах і селищах області, часто ведуть до порушення історично сформованої просторової структури сакрального ландшафту. По-друге, в умовах сьогодення, постійно зростає ризик втрати архітектурної автентичності культових споруд через неузгоджені реставраційні втручання або неякісні новобудови. По-третє, сучасна архітектура культових будівель часто не враховує контекстуальної специфіки місця, що призводить до дисгармонії в історичному або природному ландшафті. По-четверте, існує необхідність реконструкції, ревіталізації культурного простору та посилення ідентифікаційної функції архітектури.

Намагаючись вирішити визначені вище проблемні моменти, вважаємо за доцільність розкрити функціональний, типологічний, композиційний та семантичний потенціал культових споруд Івано-Франківщини в контексті формування духовного та архітектурного ландшафту регіону. Для досягнення цього завдання необхідно здійснити поетапний аналіз наступних компонентів: історичної генези сакральної архітектури Прикарпаття; типологічної класифікації культових споруд; просторово-композиційної моделі культових ансамблів у природному

ландшафті; візуально-семантичної ролі сакральної архітектури в ідентифікації території; викликів та перспектив збереження і адаптації цих об'єктів у сучасному культурному середовищі.

Історичний генезис культових споруд Івано-Франківщини відображає складний конфесійний та етнокультурний розвиток регіону. Територія сучасної області в різні періоди перебувала в складі Галицько-Волинського князівства, Королівства Польського, Австрійської (Австро-Угорської) імперії, ЗУНР, СРСР і сучасної незалежної України. Кожна з епох залишала свій слід у вигляді храмів різних конфесій — православних, греко-католицьких, римо-католицьких, протестантських, синагог. Архітектурні стилі, відповідно, варіювалися від ранньої дерев'яної тризрубної сакральної традиції до бароко, класицизму, модерну, функціоналізму й сучасних постмодерних інтерпретацій. У результаті виникла складна багат шарова типологічна структура сакральної архітектури, що є унікальною в межах українського культурного простору.

Типологічно культові споруди Івано-Франківщини охоплюють кілька основних груп: традиційні дерев'яні церкви (наприклад, гуцульського типу), муровані міські храми, монастирські комплекси, цвинтарні каплиці, придорожні хрестильні каплиці, костели й синагоги [1]. Кожна із цих типологічних груп не лише формує власну архітектурну мову, а й виступає носієм специфічної семантики. З погляду архітектора, вони формують точки просторової концентрації сенсів — тобто акценти в ландшафті, які задають напрями сприйняття простору.

Просторово-композиційні моделі культових ансамблів в Івано-Франківській області ґрунтуються як на традиційних принципах симетрії та ієрархії, так і на локальних ландшафтних особливостях. У гірських регіонах сакральні об'єкти часто розміщені на підвищеннях — як символ домінування духовного над матеріальним. У містах, зазвичай, храми розміщуються на головних візуальних осях або в центральних частинах, визначаючи структуру вулично-площинного середовища. Багато з них формують ансамблі — храм + дзвіниця + каплиця + огорожа + площа перед входом — що є важливими урбаністичними елементами.

Візуально-семантична роль культових споруд полягає у їхній здатності формувати колективну ідентичність, закріплювати символічні значення в архітектурному середовищі. Храм у селі або місті часто виконує роль не тільки релігійного осередку, а й елемента ментальної географії — орієнтира, точки зібрання, символу місця. У багатьох випадках сакральна будівля є єдиною архітектурною пам'яткою високого рівня, що надає простору історичної глибини. Саме тому архітектор має

працювати не лише з формою, але і із символом — шанувати архетип, підтримувати семантичну спадкоємність, уникати формального підходу до сакрального простору.

Сучасний стан багатьох культових об'єктів регіону викликає занепокоєння: частина пам'яток перебуває в аварійному стані, інші зазнали невдалих перебудов, новобудови часто ігнорують контекст. У зв'язку із цим надзвичайно важливо сформувати архітектурну стратегію, що поєднує принципи наукової реставрації, адаптивного повторного використання, контекстуального проектування нових культових об'єктів, залучення місцевих громад до процесів охорони сакральної спадщини [2, с. 50].

Таким чином, культові споруди Івано-Франківщини є невід'ємною складовою духовного та архітектурного ландшафту регіону. Вони виступають матеріальними маркерами сакрального простору, формують ієрархію урбаністичної та сільської структури, слугують засобами візуалізації духовних сенсів і спільної історії. Завдання сучасної архітектури — забезпечити збереження цієї унікальної спадщини, її інтеграцію в сучасні просторові стратегії, створення нових сакральних об'єктів, що не руйнують, а продовжують історичну та духовну тяглість регіону. Тільки так можливо сформувати цілісний ландшафт, у якому архітектура й духовність взаємодіють як єдина культурна система.

Список використаних джерел:

1. Сакрально-архітектурні об'єкти Івано-Франківщини. URL: <https://lib.if.ua/exhib/1534080204.html>
2. Червінський А. І. Актуальні проблеми збереження та охорони пам'яток архітектури Івано-Франківщини. Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету, 2012, вип. XXXIV. С.48-53.
URL:https://old.istznu.org/dc/file.php?host_id=1&path=/page/issues/34/cher-vynsky.pdf

*Кудла Тарас,
аспірант кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2238-9503>*

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ МІЦНОСТІ ТА ДЕФОРМАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ У НЕСУЧИХ ЕЛЕМЕНТАХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ

Металеві конструкції є одним із найважливіших типів несучих елементів у сучасному будівництві, зокрема в інфраструктурних, промислових та цивільних об'єктах. Їхня надійність і довговічність безпосередньо залежать від фізико-механічних характеристик сталі. Останніми є межа плинності, межа міцності на розрив, модуль пружності, твердість і відносне подовження. У контексті щораз вищих вимог до експлуатаційної безпеки, а також збільшення частки реконструкції та підсилення вже наявних об'єктів, зростає потреба в точній, швидкій і економічно доцільній оцінці стану матеріалів металоконструкцій. Особливої ваги набувають методики, що дають змогу проводити таку оцінку без пошкодження елементів конструкції.

У зв'язку із цим питання вдосконалення методів оцінювання фізико-механічних характеристик конструкційної сталі, зокрема для несучих елементів, є актуальним як у науково-теоретичному, так і в практичному вимірах. Особливо важливим стає обґрунтування ефективності неруйнівних або малоруйнівних методів, таких як індентування, які дають змогу визначити експлуатаційні характеристики без вилучення зразків [2].

У науковій літературі останніх років спостерігається зростання зацікавленості до методик оцінювання механічних властивостей сталі як за допомогою традиційних випробувань на розтяг, так і за допомогою сучасних технологій неруйнівного контролю. Більшість дослідників підтверджують ефективність статистичних моделей, що використовуються в нормативних документах для опису міцності сталей, акцентують увагу на високій надійності нормативних опорів для низьковуглецевих конструкційних сталей, що свідчить про обґрунтованість сучасних підходів у національних стандартах [2].

Одночасно, відбувається пошук альтернативних методів, придатних для оцінки властивостей сталі в реальних умовах

експлуатації. У цьому контексті ідеться про метод інструментованого індентування [1]. Останній метод, за допомогою невеликого пристрою, дає змогу отримати дані про міцність сталі без необхідності демонтажу чи зразків. Згідно з результатами, розбіжність між результатами індентування та традиційних розривних випробувань становила лише 5–10 %, що є допустимим для практичного використання. Це відкриває нові перспективи для оцінки технічного стану конструкцій на місці, без порушення їхньої цілісності [1].

Додатково, у контексті аналізу методики оцінювання міцності та деформаційних властивостей сталі, слід звернути увагу на порівняльний аналіз механічних властивостей різних марок сталі. Як наслідок, встановлено, що твердість за Брінеллем добре корелює з межею міцності, що відкриває можливість використання цього методу для приблизної оцінки міцності без повноцінних розривних випробувань [2]. Такі результати особливо важливі для об'єктів, де неможливо вилучити зразки без порушення функціональності елементів.

На нашу думку, методика оцінювання фізико-механічних характеристик сталі, включає декілька послідовних етапів:

1. Попередній візуальний огляд елементів конструкцій із метою виявлення зон пошкодження, деформацій або корозії;
2. Вибір місця для вимірювання характеристик (локалізовані ділянки з типовими напруженнями);
3. Інструментоване індентування — застосування контрольованого вдавлювання для визначення мікротвердості та розрахунку межі плинності;
4. Паралельні тести на зразках, якщо дозволяють умови (наприклад, при реконструкції або заміні елементів) для калібрування результатів індентування;
5. Статистична обробка даних та порівняння з нормативними значеннями (використання нормального розподілу для оцінки надійності результатів).

Такий підхід дає змогу швидко, точно та безпечно отримувати дані про властивості матеріалу в реальних умовах, що є критичним для проєктів модернізації, діагностики та прогнозування довговічності.

Таким чином, проведене аналітичне узагальнення засвідчує, що оцінювання міцності та деформаційних характеристик сталі в сучасних умовах має базуватись як на традиційних методах розривних випробувань, так і на сучасних неруйнівних підходах, зокрема методі індентування. Теоретичні дослідження підтверджують високу точність цих методів і їхню придатність для практичного застосування у сфері

будівництва та реконструкції будівель. Українські та міжнародні наукові джерела узгоджуються в оцінці переваг комплексного підходу до визначення технічного стану несучих елементів, що дає змогу збільшити ефективність технічного нагляду та забезпечити безпечну експлуатацію металоконструкцій. У подальших дослідженнях доцільно розвивати стандартизацію неруйнівних методів, а також інтегрувати цифрові інструменти для автоматизованої інтерпретації результатів випробувань.

Список використаних джерел:

1. Михайлов Д. І. Встановлення залежності твердості ідентифікування від навантаження в нано- та мікродіапазонах: дипломна робота... бакалавра: 132 Матеріалознавство. Харків: ХНАДУ, 2021. 68 с.
2. Оцінювання вогнестійкості сталевих конструкцій на етапі експлуатації будівель і споруд: монографія / [І. М. Шкарабура, І. Г. Маладика, К. І. Мигаленко, Д. В. Лесечко]. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля, НУЦЗ України 2022. 128 с.

УДК 624.04;699.8

Кузнєцов Владислав,

студент III курсу спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізький національний університет

Науковий керівник: Пастухова Сусанна Валеріївна,

старший викладач кафедри промислового та цивільного будівництва

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Запорізький національний університет

м. Запоріжжя, Україна

ORCID: 0000–0002–9324–3065

ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ ВІД ВПЛИВУ ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ

З початку повномасштабного вторгнення, житловий фонд України опосередковано чи безпосередньо потерпає від впливу ударних хвиль, що утворюються внаслідок вибухів. Ефект від таких навантажень завдає серйозних ушкоджень конструкції будівельного об'єкту, наприклад,

вилітання стекол із віконних рам або динамічні коливання стель, стін, дверей тощо. Тому, аналіз інженерних рішень, що забезпечуватимуть захист від дії ударних хвиль, або хоча б сприятимуть розсіюванню їх сили є актуальним явищем, що, загалом, дасть змогу розвивати «вибухостійку» та «вибухозахисну» нормативну структуру будівельної галузі та надасть можливість застосовувати такі аспекти як для вже зведених будівель, так і при будівництві нових.

На сьогоднішній день, будівельна галузь України, в основному, орієнтується на зведення сейсмостійких будівель, будівництво в складних геологічних умовах, на гармонізацію з європейськими нормами в галузі енергоефективності та екологічності та інше, що підтверджується відповідними стандартами, чого не зазначиш про напрям аналізу протидії конструкцій будівель вибуховим навантаженням, що є малорозвиненим. Зокрема, за даними Київської Школи Економіки, станом на кінець 2023 року, загальна кількість зруйнованих або пошкоджених об'єктів житлового фонду становить близько 250 тис. будівель, що частково пов'язано з не взяттям до уваги дії вибухових впливів [1, с. 7].

При дослідженні захисту будівель від вибухових навантажень, важливо враховувати кількісний показник стійкості об'єкту до дії ударної хвилі, у якості якого приймається значення надмірного тиску, що прийнято вважати межею вибухостійкості «об'єкту» до ударної хвилі, при якій будівлі зберігають свою цілісність або отримують слабкі/середні руйнування чи пошкодження. Під терміном «вибухостійкість», варто розуміти граничну величину надмірного тиску, до якої конструкція чи будівельний об'єкт зберігатимуть придатність до ремонту, що, зазвичай, відбувається при слабких чи середніх пошкодженнях. Так, найбільшим руйнуванням від ударної хвилі піддаються будівлі великих розмірів із легкими несучими конструкціями, а також немасивні безкаркасні будівлі з несучими стінами, із цеглин і блоків, тоді як об'єкти, що заглиблені в ґрунт, або є масивними малорозмірними із жорсткими несучими конструкціями, або мають антисейсмічну конструкцію, є значно стійкими до вибухових впливів [2]. Зокрема, при визначенні стану будівельних конструкцій треба користуватися ДСТУ 9273:2024, який визначає 4 стани будівельної конструкції: «нормальний» (1), «задовільний» (2), «не придатний до нормальної експлуатації» (3) та «аварійний» (4) [3, с. 6]. Загалом, основна характеристика ступенів пошкодження будівель наведена в Таблиці 1 [4, с. 434].

Для покращення захисту будівель до впливу вибухових навантажень, необхідно застосовувати сучасні інженерні рішення:

новітні технології, інноваційні матеріали, досвід інших держав світу тощо. Так, зовнішні цегляні стіни забезпечують обмежений захист від вибухів та можуть зруйнуватися утворюючи осколки.

Таблиця 1

Ступені руйнування будівель та усунення наслідків

Ступінь руйнування	Поведінка будівельних конструкцій	Ступінь пошкодження	Усунення наслідків
Слабкий	За надмірного тиску ударної хвилі від 5 до 20 кПа руйнуються скло, перегородки, відкриваються двері, ворота, легкоскидні конструкції. Основні будівельні конструкції не руйнуються	10...30 %	Виконання малого або середнього ремонту
Середній	За надмірного тиску ударної хвилі від 20 до 30 кПа руйнуються плити покриття та перекриття, стіни із цегли (510 мм), бетонні стіни (260 мм)	30...60 %	Виконання капітального ремонту
Сильний	За надмірного тиску ударної хвилі від 30 до 50 кПа руйнуються будівлі зі сталевим каркасом, стіни із цегли (640 мм), бетонні стіни (360 мм)	60...90 %	Розбирання частини завалів
Повне руйнування	Відбувається за надмірного тиску ударної хвилі більше 50 кПа	90...100 %	Розбирання завалів

Тому, уже зведені неармовані цегляні стіни можна зміцнити за допомогою напиленого полімерного покриття, яке діє як пластична та пружна мембрана, що підвищує їх стійкість до вибухового впливу (Рис. 1, а). Окрім цього, можна встановити сталеві секції (зі сталевих пластин і секцій із труб та з'єднані з підлогою і стелею за допомогою опорних пластин і анкерних болтів), навпроти наявних несучих стін, щоб зменшити проліт і передати навантаження на перекриття (Рис. 1, б) [5]. Також для зміцнення цегляної кладки можна застосовувати напилювані міцні покриття та захисні оболонки Duayen™ Spray System, що допомагають відбивати та поглинати енергію балістичних та вибухових хвиль (Рис. 1, в) [6].

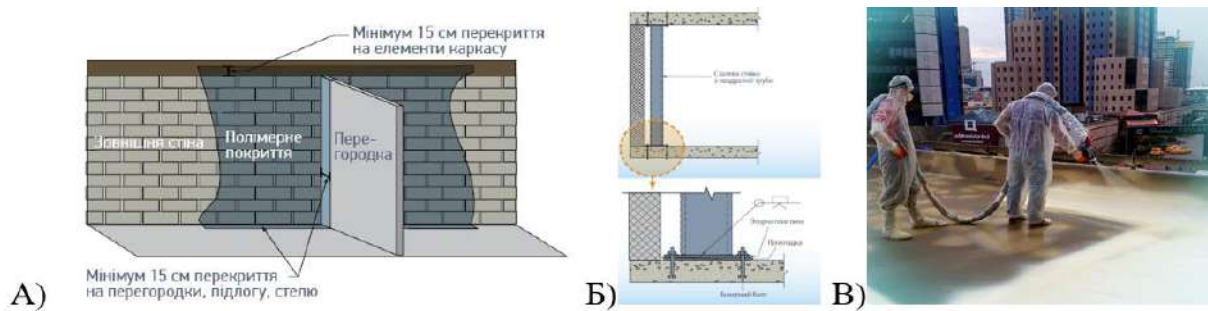


Рис. 1 Інженерні рішення з підсилення зовнішніх стін: а) напилене полімерне покриття; б) сталеві секції; в) захисні оболонки Duayen™ Spray System

Для зміцнення залізобетонних конструкцій (колон, плит перекриття чи покриття) можна застосувати сталеву оболонку або огортання з вуглецевого волокна, що ефективно стискають бетонний переріз та збільшують його міцність і здатність до зсуву [5]. При цьому, для їх зміцнення можна застосовувати додаткове армування або закріплення на поверхні з використанням полімерних розчинів склотканини чи листового металу [7].

Щодо зовнішніх скляних поверхонь, то вони мають бути захищені спеціальною плівкою для утримання осколків (Рис. 2, а). Для запобігання розльоту осколків на вікнах можуть бути встановлені вибухові завіси, виготовлені з легких матеріалів, таких як поліетиленове волокно (Рис. 2, б) [5]. Також можна використовувати систему вибухостійкості Sunrise від Reynaers Aluminium, яка здатна стримувати вибухову хвилю (Рис. 2, в) [8].

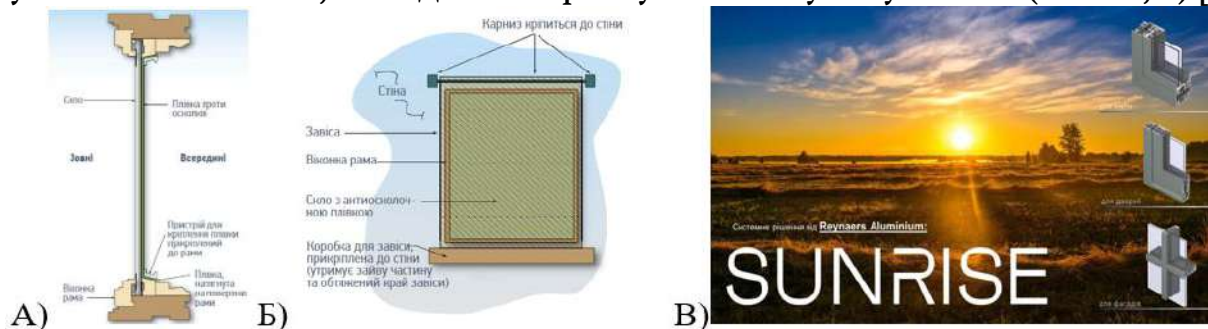


Рис. 2 Інженерні рішення з підсилення віконних конструкцій: а) спеціальна вибухова плівка; б) вибухові завіси; в) система вибухостійкості Sunrise

Щодо інших конструкцій, то, наприклад фундаменти можна додатково підсилювати армуванням, у якості вентильованих фасадів можливе застосування елементів, що поглинають або розсіюють силу ударної хвилі, при монтажі дверних коробок та конструкцій покрівлі, можна застосовувати композиційні матеріали, що мають невелику масу та володіють стійкістю до навантажень.

Підсумовуючи, варто зазначити, що розвиток сучасних інженерних рішень, що гарантують захист будівель від вибухових впливів — це перспективно та важливо, але потребує осучаснення нормативної бази України, залучення висококваліфікованих фахівців, поступового впровадження і використання інновацій та подальшого дослідження досвіду країн світу.

Список використаних джерел:

1. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань унаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року. Київ: Київ. Шк. Економіки, 2024. 38 с. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (дата звернення: 08.04.2025)
2. 2.1.6. Оцінка вибухостійкості будівель і споруд до дії ударної хвилі. *StudFiles*. URL: <https://studfile.net/preview/5197475/page:11/> (дата звернення: 08.04.2025)
3. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. На заміну ДСТУ-Н Б В.1.2–18:2016; чинний від 2024–09–01. Вид. неофіц. Київ, 2024. 74 с. URL: https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu_9273_2024.pdf (дата звернення: 09.04.2025)
4. Будівельні конструкції та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навч. посіб. / О. В. Васильченко та ін. Харків: ХНАДУ, 2015. 522 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/17197/1/Будівельні%20конструкції%20в%20умовах%20НС.pdf> (дата звернення: 09.04.2025)
5. Укриття в будівлях зі сталевим каркасом. *Український центр сталевих будівництва | УЦСБ — Асоціація учасників ринку металоконструкцій*. URL: <https://uscc.ua/news/ukritta-v-budivlah-zi-stalevim-karkasom> (дата звернення: 09.04.2025)
6. В Україні презентували унікальну систему захисту від вибухів та балістичних ударів (фото) | *Chas.News*. *chas.news*. URL: <https://chas.news/news/v-ukraini-prezentovali-unikalnu-sistemu-zahistu-vid-vibuhiv-ta-balistichnih-udariv-foto> (дата звернення: 09.04.2025)
7. Способи посилення плит перекриття. *База будівельних матеріалів PL2T. Будматеріали оптом у Києві та області*. URL: <https://pl2t.com/uk/blog/post/sposobi-posilenna-plit-perekritta/> (дата звернення: 09.04.2025)

8. Reynaers Sunrise — вибухостійкі системні рішення воєнного часу — PRAGMATIKA.MEDIA. *PRAGMATIKA.MEDIA*. URL: <https://pragmatika.media/reynaers-sunrise-vybukhostijki-systemni-rishennia-voiennoho-chasu/> (дата звернення: 09.04.2025)

УДК 69.001.5

Кравець Олег,
студент III курсу спеціальності
«Будівництво та цивільна інженерія»,
ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник:
Веркалець Світлана,
старший викладач кафедри архітектура та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7262-0864>

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ (ШІ) У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Штучний інтелект (ШІ) швидко змінює різні сфери діяльності, і будівництво не є винятком. Впровадження передових алгоритмів та автоматизованих систем дає змогу підвищити ефективність, зменшити витрати, покращити якість будівельних проєктів і підвищити рівень безпеки на будівельних майданчиках. Завдяки технологіям машинного навчання, комп'ютерного зору та аналізу великих даних будівництво стає розумнішим, точнішим і більш передбачуваним [1].

Автоматизоване проєктування та моделювання. Одним із ключових напрямів застосування ШІ в будівництві є Building Information Modeling (BIM) — інформаційне моделювання будівель. Завдяки ШІ ця технологія дозволяє не лише створювати тривимірні моделі будівель, а і прогнозувати витрати, планувати будівництво з урахуванням можливих ризиків та знаходити оптимальні рішення. Наприклад, алгоритми можуть аналізувати тисячі варіантів конструкцій, обираючи найбільш надійні та економічно вигідні. ШІ допомагає покращувати логістику та керування будівельними ресурсами. Наприклад, розумні алгоритми можуть прогнозувати потребу в матеріалах, координувати доставку ресурсів і навіть автоматично керувати графіком роботи підрядників. Це знижує затримки в будівництві, мінімізує витрати та запобігає

марнотратству. Системи комп'ютерного зору на основі ШІ здатні виявляти дефекти в будівельних матеріалах або помилки в проєктуванні. За допомогою дронів та камер спостереження ШІ може аналізувати будівельний майданчик у режимі реального часу, оцінювати відповідність стандартам безпеки та попереджати про можливі аварійні ситуації [2].

Це значно підвищує рівень безпеки працівників і запобігає дорожчим виправленням дефектів у майбутньому. Роботизація та автоматизація. Роботи, керовані штучним інтелектом, поступово замінюють людей у важких та небезпечних роботах. Наприклад, автономні екскаватори можуть копати траншеї без залучення операторів, а будівельні роботи здатні виконувати кладку цегли швидше та точніше, ніж люди. ШІ також керує 3D-принтерами, які можуть «друкувати» будівлі з бетону або інших матеріалів. ШІ не лише змінює процес будівництва, а й робить самі будівлі «розумними». Системи управління будівлею на основі штучного інтелекту можуть автоматично регулювати температуру, освітлення, вентиляцію та безпеку. Вони аналізують поведінку мешканців та адаптують умови в приміщенні для максимальної ефективності та комфорту.

Штучний інтелект поступово стає невід'ємною частиною будівельної галузі, змінюючи підходи до проєктування, будівництва та експлуатації будівель. Завдяки ШІ процеси стають більш точними, швидкими та безпечними, що дає змогу зводити якісніші будівлі з меншими витратами. Майбутнє будівництва вже сьогодні визначається технологіями, які роблять міста розумнішими, а життя — комфортнішим. Використання штучного інтелекту в будівництві сприяє розвитку «розумних» міст. Ці міста обладнані інтелектуальними системами управління транспортом, освітленням, енергоспоживанням і безпекою. Наприклад, інфраструктура, створена за допомогою ШІ, здатна аналізувати трафік і динамічно налаштовувати роботу світлофорів для оптимізації руху транспорту. Такі рішення не лише зменшують затори, а і знижують рівень забруднення повітря. Крім того, ШІ допомагає в проєктуванні енергоефективних будівель, які автоматично регулюють споживання енергії відповідно до потреб мешканців. Це дає змогу значно скоротити витрати на комунальні послуги та зменшити негативний вплив на довкілля [3].

ШІ також активно використовується в моніторингу стану будівель та інфраструктури. Сенсори, оснащені штучним інтелектом, можуть відстежувати деформації, коливання або інші зміни в конструкціях у режимі реального часу. Завдяки цьому можна завчасно виявляти

потенційні проблеми, запобігаючи аварійним ситуаціям. Це особливо важливо для мостів, тунелів та висотних будівель, де безпека є критично важливою.

Крім того, штучний інтелект сприяє розвитку нових матеріалів у будівництві. Завдяки алгоритмам машинного навчання вчені можуть моделювати поведінку різних матеріалів під час навантажень, температурних змін та інших умов експлуатації. Це дає змогу створювати більш міцні, легкі та екологічно безпечні матеріали, які підвищують ефективність будівельних проєктів [4].

Штучний інтелект не лише оптимізує будівельні процеси, а і сприяє розвитку нових підходів до архітектури та дизайну. Архітектори використовують алгоритми ШІ для генерації інноваційних форм і структур, які поєднують естетику з функціональністю. Це дає змогу створювати унікальні будівлі, що відповідають сучасним вимогам до екологічності та енергоефективності.

Штучний інтелект продовжує трансформувати будівельну галузь, відкриваючи нові можливості для проєктування, будівництва та експлуатації об'єктів. Інтеграція ШІ у всі етапи будівельного процесу сприяє підвищенню ефективності, безпеки та якості [5]. Майбутнє будівництва вже зараз визначається технологіями, що роблять світ кращим і комфортнішим для життя.

Список використаних джерел:

1. Білик В. М., Ковальчук О. П. «Інформаційне моделювання будівель: сучасні тенденції та перспективи». Київ: Видавництво КПІ, 2020.
2. Іващенко, П. Г., Маляр, Т. В. «Building Information Modeling (BIM) у сучасній архітектурі». Львів: ЛНУ, 2019.
3. Коваленко, І. В. «Автоматизація будівельних процесів за допомогою ШІ». Харків: НТУ «ХПІ», 2022.
4. Петров, Ю. С., Савченко, Н. О. «Робототехніка в будівництві: новітні технології». Дніпро: ДНУ, 2021.
5. «Штучний інтелект у проєктуванні та будівництві: аналітичний огляд». *Журнал сучасних технологій*. 2022. № 5. С. 11–20.

*Лужний Станіслав,
аспірант III курсу спеціальності
«Архітектура та містобудування»,
ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник:
Косьмій Михайло,
професор кафедри архітектури та будівництва,
доктор архітектури, професор,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
М. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7003-7579>*

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ НАЦІОНАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ В АРХІТЕКТУРІ: ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ІДЕНТИЧНОСТІ ТА ВІДЧУТТЯ МІСЦЯ

Архітектура, як візуальне втілення культури та історії народу, несе в собі глибокий психологічний вплив, формуючи не лише естетичні вподобання, а й ідентичність та відчуття приналежності до певного місця. Національна складова в архітектурі, проявляючись у використанні традиційних елементів, матеріалів та планувальних рішень, стає потужним інструментом трансляції колективної пам'яті та цінностей. Цей вплив розглядається в контексті сучасних тенденцій, де пошук ідентичності набуває особливої актуальності.

Одним із ключових аспектів є використання екологічних матеріалів, що не лише відповідає сучасним вимогам сталого розвитку, але й апелює до глибинних зв'язків людини з природою, властивих українській традиції. Як зазначається в [1], екоматеріали в дизайні інтер'єру забезпечують не тільки естетичну привабливість, але і створюють відчуття комфорту та безпеки, що безпосередньо впливає на психологічний стан людини. Це перегукується з традиційним українським житлом, де перевага надавалася природним матеріалам, таким як дерево, глина, солома, що створювало гармонійне та сприятливе для життя середовище [2]. Використання таких матеріалів у сучасній архітектурі сприяє відродженню відчуття зв'язку з корінням та формує позитивне сприйняття навколишнього простору.

Національні традиції, інтегровані в сучасний дизайн, стають містком між минулим та сьогоденням, забезпечуючи спадкоємність

поколінь та зміцнюючи культурну ідентичність. Це проявляється не лише у використанні орнаментів та кольорової гами, але й у планувальних рішеннях, що відтворюють традиційні принципи організації простору. Наприклад, характерні для українського житла принципи побудови, описані в [2], де світлиця займала центральне місце, а інші приміщення розташовувалися навколо неї, відображали не лише практичні потреби, але і світоглядні уявлення українців. Відтворення таких принципів у сучасній архітектурі, хоча й у модифікованому вигляді, сприяє створенню відчуття «домашнього» простору, що підсвідомо асоціюється з безпекою та затишком.

Загальний огляд української архітектури, представлений в [3], демонструє різноманіття стилів та форм, що сформувалися протягом століть під впливом різних культурних та історичних чинників. Однак, незважаючи на це різноманіття, можна виділити певні спільні риси, що відображають національний характер та менталітет. Це, зокрема, прагнення до гармонії з довкіллям, використання локальних матеріалів, увага до деталей та декоративного оздоблення. Ці риси, усвідомлені та переосмислені сучасними архітекторами, стають основою для формування унікального національного стилю, що сприяє зміцненню ідентичності та відчуття приналежності до місця.

Післявоєнний період ставить перед українською архітектурою нові виклики, пов'язані з необхідністю відбудови зруйнованих міст та створення безпечного та комфортного середовища для життя [4]. Гуманістичні принципи, що стають пріоритетними, передбачають не лише фізичну безпеку, але і психологічний комфорт. Створення просторів, що сприяють соціальній взаємодії, відновленню емоційної рівноваги та формуванню відчуття спільноти, стає важливим завданням. Це вимагає глибокого розуміння психологічних потреб людей, які пережили травматичний досвід, та врахування національних особливостей сприйняття простору.

Традиційні елементи інтегруються в сучасні проекти, створюючи унікальний архітектурний ландшафт, що впливає на формування національної свідомості та відчуття гордості за свою культурну спадщину, що демонструє еволюцію української архітектури, підкреслюючи її самобутність та зв'язок з історичним минулим [5, 6].

Психологічні аспекти сприйняття архітектурного простору, досліджені в [7], підтверджують, що форма, колір, світло та інші елементи архітектурного середовища мають безпосередній вплив на емоційний стан, когнітивні функції та поведінку людини. Національна складова в архітектурі, проявляючись у використанні знайомих та зрозумілих

символів, архетипів та образів, сприяє створенню позитивного емоційного відгуку та формуванню відчуття приналежності. Це особливо важливо в контексті глобалізації, коли уніфікація архітектурних форм може призвести до втрати унікальності та відчуття місця.

Особливу роль у формуванні національної ідентичності відіграє сакральна архітектура, зокрема, українські церкви [8]. Їх архітектурні форми, внутрішнє оздоблення та символіка протягом століть слугували не лише місцем релігійного поклоніння, але й осередком культурного життя та національної самосвідомості. Збереження та розвиток традицій церковного будівництва, адаптація їх до сучасних потреб, є важливим фактором зміцнення духовної єдності нації та формування відчуття приналежності до спільної історичної та культурної спадщини.

Сучасний дизайн інтер'єру та архітектура дедалі частіше звертаються до українських традицій, але не у формі буквального копіювання, а через творче переосмислення та адаптацію до сучасних потреб [9]. Це дає змогу уникнути «шароварщини» та створити дійсно автентичний та сучасний національний стиль, що відповідає духу часу та сприяє формуванню позитивного іміджу України на міжнародній арені. Використання традиційних мотивів у сучасному контексті підкреслює зв'язок поколінь та сприяє формуванню відчуття спадкоємності.

Архітектурні пам'ятки України, представлені в [10], є не лише свідками історичних подій, але й потужними символами національної ідентичності. Їх збереження та популяризація сприяють формуванню почуття гордості за свою країну, її історію та культуру. Ці пам'ятки стають своєрідними «місцями пам'яті», що активізують колективну свідомість та сприяють формуванню відчуття спільності. Вони слугують візуальними маркерами, що закріплюють у свідомості людей образ України як країни з багатою історією та унікальною архітектурною спадщиною.

Таким чином, національна складова в архітектурі має глибокий психологічний вплив на формування ідентичності та відчуття місця. Вона проявляється у використанні традиційних елементів, матеріалів, планувальних рішень, а також у загальній естетиці та символіці архітектурних форм. Сучасна українська архітектура, інтегруючи національні традиції в контекст глобальних тенденцій, сприяє зміцненню культурної самобутності, формуванню позитивного емоційного відгуку та створенню комфортного та безпечного середовища для життя. Цей процес вимагає не лише професійних знань архітекторів та дизайнерів, але і глибокого розуміння психологічних потреб людей та усвідомлення відповідальності за формування

майбутнього образу країни. Архітектура стає не просто фізичним простором, а й інструментом трансляції цінностей, консолідації суспільства та формування національної ідентичності.

Список використаних джерел:

1. Куц М. Еко-матеріали в дизайні інтер'єру: стиль та стійкість [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.martins.com.ua/ua/news/eco-materials-in-interior-design-style-and-sustainability>, вільний.
2. Мамаєва Слобода. Особливості побудови народного житла [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mamayeva-sloboda.kyiv.ua/publ/osoblyvosti-pobudovy-narodnoho-zhytla/>, вільний.
3. Ukraïner. Минувле, теперішнє та майбутнє української архітектури [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ukrainer.net/ukrainska-arkhitektura/>, вільний.
4. Дмитрук О. Гуманізм та кімнати безпеки. Що буде з українською архітектурою після війни [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://life.liga.net/all/article/gumanizm-i-komnaty-bezopasnosti-cho-budet-s-ukrainskoj-arkhitekturoj-posle-voyny>, вільний.
5. Ukraïner. Стриха. Захід: гуцульська гражда, дерев'яні церкви та відновлення старих хат [Відео]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=B8AHPLzj7DE>, вільний.
6. Проненко А. Українськість архітектури. Лекція [Відео]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=tJqHxJwb0HA>, вільний.
7. Shataliuk Y., Demydiuk O., Shataliuk D. Features of the architectural environment influence on the psycho-emotional state of a person. *Sworld-Us Conference Proceedings*. 2023. № 1(usc21-01). С. 42–47. — DOI: <https://doi.org/10.30888/2709-2267.2023-21-01-013>.
8. Красножон Т. Ю. Основні фактори, що впливають на архітектурно-планувальну організацію медично-реабілітаційних центрів політравми. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2022. Вип. 24–25. С. 114–123. DOI: <https://doi.org/10.32347/2519-8661.2022.24-25.114-123>.
9. Українські традиції в дизайні приміщень та архітектурі — без шароварщини: Поради від архітекторки Катерини Ярової [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bazilik.media/ukrainski-tradytsii-v-dyzajni-prymishchen-ta-arkhitekturi-bez-sharovarshchyny/>, вільний.
10. ELLE Україна. 31 символ незалежності: архітектурні пам'ятки України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://elle.ua/ludi/novosty/31-simvol-nezalezhnosti-arkhitekturni-pamyatki-ukraini/>, вільний.

*Манзяк Оксана,
викладач кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ВПЛИВ ВОЄННОГО СТАНУ НА БУДІВЕЛЬНУ ГАЛУЗЬ НА ПРИКЛАДІ «ТИЛОВОЇ» ОБЛАСТІ

Будівництво є однією з найстаріших галузей народного господарства, рівень якого вказує на соціально-економічний розвиток країни загалом. Кризові явища, як і відродження та вихід із криз, найперше відчуються в будівельній галузі.

Україна вже третій рік у стані повномасштабної війни з Росією, що істотно впливає на народне господарство в цілому й на будівельну галузь зокрема, викликає серйозні зміни в соціально-культурній сфері в усіх регіонах, територіальних громадах нашої держави. Будівельна галузь також переживає великі зміни та виклики [2]. З початком повномасштабного вторгнення і у період війни велика частина українських підприємств призупинила або обмежила виробництво продукції, частина — переорієнтувалася на потреби Збройних Сил України (далі — ЗСУ). Багато будівельних підприємств і об'єктів виробничої інфраструктури пошкоджено чи зруйновано, у тому числі постачальники сировини та комплектуючих з елементами логістики. Зокрема:

- ушкоджено інженерну інфраструктуру, що негативно вплинуло на роботу будівельного комплексу;
- відчувається дефіцит будівельних матеріалів, напівфабрикатів, будівельної техніки, комплектуючих, що негативно проявилось на роботі будівельних підприємств і установ;
- зростає частка будівельних матеріалів і техніки, яку доводиться імпортувати, обсяги якого теж обмежені через пошкодження портової інфраструктури;
- відбувається перебудова логістичних зв'язків та імпортозаміщення після відмови від товарів із російської федерації і Білорусі;
- скоротилася кількість кваліфікованого персоналу в галузі через мобілізацію і еміграцію за кордон;
- частина проєктних і будівельних організацій припинили чи скоротили свою діяльність через дефіцит кваліфікованих кадрів;

— в останній період додалася нова форс-мажорна обставина — блекаути, що негативно позначилося і на будівельній галузі.

Незважаючи на те, що більшість підприємств змогли себе забезпечити автономними джерелами енергії, це не тільки збільшило їх витрати, а й обмежило темпи та обсяги виконання будівельно-монтажних робіт. Значно зросла собівартість будівельно-монтажних робіт через подорожчання матеріальних і людських ресурсів, а також собівартість будівництва, у т.ч. вимоги Державних будівельних норм України (далі — ДБН) щодо облаштування об'єктів цивільного захисту [3]. Деякі учасники ринку стверджують, що витрати на будівництво об'єктів зросли в декілька разів порівняно з довоєнними, а купівельна спроможність населення знизилася. Навіть за наявності коштів в умовах невизначеності покупці обережні щодо інвестування в нерухомість, частина потенційних покупців займає вичікувальну позицію.

В умовах воєнного стану для вирішення проблем капітального будівництва необхідно забезпечити доступ до ресурсів, підвищити безпеку життя і здоров'я працівників галузі. Усе це повинно здійснюватися під ефективним керівництвом відповідних територіальних громад, обласної і районних військових адміністрацій відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» [1]. Це може включати проведення навчання з безпеки, створення безпечних зон на будівельних майданчиках, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Для покращення логістики необхідно включати в плани будівництво нових доріг і мостів, а також розвиток усіх видів і систем перевезень. Для покращення планування будівельно-монтажних робіт і оптимізації видатків необхідно стабілізувати законодавство. Важливо розуміти, що відбудова країни не має бути відтворенням того, що існувало раніше. Повоєнна відбудова України передбачає нову архітектурно-просторову політику, нову індустріалізацію і соціально-культурну модернізацію держави. Підходи до відбудови й розвитку населених пунктів, розробки проектної документації мають бути переосмислені та якісно змінені – з урахуванням нових викликів, сучасних тенденцій і передового світового досвіду з впровадженням власних інноваційних розробок [4].

Будівельний комплекс Івано-Франківської області є привабливим для інвестування — протягом останніх років частка капітальних інвестицій у будівництво складає 15–22 % загальнообласного обсягу капітальних інвестицій. За 2023 р. будівництвом освоєно 1262,1 млн грн капітальних інвестицій, що становить 15 % загальнообласного обсягу освоєних інвестицій (за перше півріччя нинішнього року 858,7 млн грн і

17,6 % відповідно). За минулий рік 19,7 % отриманого прибутку в цілому по галузі в Україні забезпечено будівельними організаціями Івано-Франківської області (за 2022 р. будівництвом України допущено 17584, млн грн збитку). Упродовж останніх двох років намітилася позитивна динаміка у виробництві портландцементу, клінкерів цементних, каменю дробленого, а також дверей, плиток і плит керамічних, елементів і збірних конструкцій для будівництва із цементу, бетону чи каменю штучного, розчинів бетонних, сумішей асфальтових для дорожнього покриття, листів профільованих холоднодеформованих, зі сталі нелегованої. Водночас зменшилися обсяги у виробництві цегли керамічної будівельної, виробів столярних і конструкцій будівельних, з деревини, пісків будівельних (глинисті, каолінові, полевошпитові), крім кременистих і металоносних пісків. У 2023 р. у структурі експорту товарів частка деревини та виробів із деревини склала 16,5 % загальнообласних обсягів (у 2022 р. — 18,6 %, протягом першого півріччя 2024 р. — 18,8 %). Порівняно з 2022 р. обсяги експорту цих товарів зменшилися на 20,2 %. Водночас суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності Івано-Франківщини за минулий рік було експортовано виробів із каменю, гіпсу, цементу на суму 3,5 млн дол. США (у 2022 р. — 2,9 млн дол., I півріччя 2024 р. — 2,3 млн). [5]

У «тилових» областях, зокрема, на Івано-Франківщині, необхідно провести інвентаризацію виробничих приміщень колишніх промислових підприємств, які з різних причин припинили свою діяльність, і перепланувати їх організацію виробництв будівельних матеріалів і продукції, необхідної для ЗСУ. Для прикладу, це приміщення Хриплинського промислового вузла в м. Івано-Франківську, приміщення і територія бувшого заводу ТОС «Барва» в с. Ямниця, приміщення покинутих хімічних виробництв у м. Калуш, заводів сільського машинобудування і електрооснастки в м. Коломиї, бувших лісокомбінатів і багато ін. Практично в кожній територіальній громаді є приміщення, які можна перепрофілювати під виробництва необхідної продукції, а також організування в окремих із них відповідних виробництв і організацій. Таким чином, для активізації і системного оновлення будівництва й будівельної галузі необхідні:

- виявлення зруйнованого війною (житла, громадських об'єктів і споруд, у т.ч. соціальної, інженерної, транспортної і виробничої інфраструктури);

- здійснювати на вимогах екологізації переробку та повторне використання будівельних відходів, виробництво екологічних виробів і товарів, безвідходне виробництво;

— диверсифікація (урізноманітнення) та автономізація (зменшення залежності) галузі від зовнішніх умов і процесів, відмови від надмірної централізації і локалізації галузі та її систем щодо енергопостачання, використання ресурсів тощо;

Висновки. Капітальне будівництво — це галузь народного господарства, де створюються основні фонди виробничого й невиробничого призначення, як готова будівельна продукція. За своєю організаційною побудовою ця галузь є єдиним будівельним комплексом країни. Її значення і роль визначаються участю в створенні основних фондів інших галузей народного господарства країни, удосконаленні галузевої структури та розміщення виробництв, залученні та використанні відкритих природних ресурсів, комплексному соціально-економічному розвитку країни, районів, територіальних громад, а також реалізації програм у сфері містобудування, забудови населених пунктів, створенні бази для підвищення матеріального й культурного рівня життя народу.

Капітальне будівництво під час воєнного стану є ризикованим і складним видом діяльності. Однак, незважаючи на труднощі, воно відіграє важливу роль в економічному розвитку країни і зміцненні обороноспроможності. Постає вимога вирішення проблем капітального будівництва під час воєнного стану та збереження галузі будівництва. Це позитивно вплине на життя населення та поліпшить післявоєнну відбудову країни, сприятиме нарощуванню обсягів виробництва необхідної продукції та відкриттю нових підприємств, організації додаткових робочих місць, а також соціально-економічному зростанню територіальних громад і в цілому України.

Список використаних джерел:

1. Про правовий режим воєнного стану: Закон України [док. 389–VIII, чинний, ред. від 27.07.2024] // Відомості Верховної Ради (ВВР). 2015. № 28. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389–19#Text>
2. Жужа М. Тенденції в будівельній галузі під час воєнного стану. Як війна впливає на будівельну галузь? / Михайло Жужа // PRO INFO BUD.UA. 2023. <https://clcgroupp.com.ua/blog/tendencziyi-v-budivelni-j-galuzi-pid-chas-voyennogo- stanu/#:~:text>
3. ДБН В.2.2–5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. К., 2023. https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3225773063500990463
4. Habrel M. Meritocentric model of Spatial Development in Ukraine: updating

the General Scheme of Planning of the State Territory / Habrel M., Kosmii M., Habrel M. // Spatium. 2022, June. № 47. Pp. 21–31. <https://spatium.rs/index.php/home/article/view/356/215>

5. Аналітична довідка про результати діяльності будівельної галузі Івано-Франківської області за 2023 р. Головне управління статистики в Івано-Франківській області. Івано-Франківськ, 2024. 8 с.

УДК 69.059.38

Махінько Катерина,
Студентка I курсу (магістр) спеціальності 191
«Архітектура та містобудування»
ЗВО «Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова»
Науковий керівник:
Чабанюк Оксана Ярославівна,
Доцент, кандидат архітектури, доцент
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
Харків, Україна, ORCID 0000–0002–1724–7275

ПРОБЛЕМАТИКА ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ КВАРТАЛІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ УРБАНІСТИЧНИХ ТЕНДЕНЦІЙ

Вступ. У сучасних умовах стрімкої урбанізації, енергетичної кризи та глобальних екологічних викликів особливого значення набуває питання формування енергоефективного середовища в містах. Житлові квартали, як основна структурна одиниця міського простору, відіграють ключову роль у забезпеченні сталого розвитку та комфортного життя мешканців. Проєктування енергоефективних кварталів потребує системного підходу, який буде враховувати сучасні урбаністичні тенденції — такі як ущільнення забудови, інтеграція мікс-функцій, розвиток громадського простору, орієнтація на пішохідну доступність — створюють нові виклики для архітекторів і містобудувальників. Водночас вони відкривають перспективи для впровадження нових рішень у сфері енергоефективності, які сприятимуть підвищенню якості міського середовища та зменшенню негативного впливу на довкілля.

Актуальність теми. У сучасних містах дедалі гострішими постають питання енергоефективності та сталого розвитку. Підвищення вартості енергоносіїв, навантаження на інфраструктуру та потреба в зменшенні

викидів CO₂ вимагають нових підходів до житлової забудови. Багато кварталів в українських містах формувались у минулі століття, тому на сьогодні вони не відповідають сучасним вимогам щодо комфорту, безпеки та енергоефективності, отже є морально та фізично застарілими.

Мета. Проаналізувати проблематику проектування енергоефективних житлових кварталів у контексті сучасних урбаністичних тенденцій та визначити принципи, які сприяють створенню сталого архітектурного середовища.

Основна частина. У контексті сучасного містобудування проектування енергоефективних житлових кварталів потребує врахування багатьох тенденцій, які формуються під впливом урбаністичних, екологічних та соціально-економічних змін. Нижче розглянемо ключові напрями, що мають значення для енергоефективного проектування:

Ущільнення міської забудови. Ця тенденція пов'язана з оптимізацією використання міських територій. Замість розширення міст у ширину (урбан-спрол) сучасна практика підтримує розвиток «всередину» — шляхом реконструкції або нового будівництва на занедбаних чи недостатньо використаних територіях.

Ущільнена забудова зменшує довжину інженерних мереж, скорочує витрати на обслуговування інфраструктури, а також дає змогу знизити тепловтрати завдяки меншій площі відкритих фасадів. У багатоквартирних будинках зазвичай ефективніше використовуються енергоресурси, ніж у приватній забудові, оскільки втрата тепла через спільні стіни менша. Водночас важливо зберігати баланс між щільністю забудови та якістю простору — освітленням, провітрюванням, озелененням.

Багатофункціональність забудови (змішані функції). Сучасні квартали проектуються не лише як житлові масиви, а як повноцінні середовища для життя — з магазинами, закладами освіти, медичними пунктами, місцями відпочинку та роботи. Таке зонування дає змогу скоротити потребу в щоденних поїздках на великі відстані, тим самим зменшуючи транспортні витрати та викиди парникових газів.

Мікс-функціональні рішення формують більш динамічні, живі простори, підвищують безпеку та сприяють соціальній взаємодії. Для енергоефективності це означає раціональніше використання ресурсів, можливість централізованого управління системами теплопостачання, освітлення та утримання будівель.

Пішохідна доступність і розвиток громадського простору. Одним із головних принципів стало створення комфортного середовища

для пішоходів. Планування кварталів має враховувати короткі шляхи до основних об'єктів, наявність зелених маршрутів, місць для відпочинку, безбар'єрність та безпеку.

Зменшення пріоритету автомобілів у кварталах позитивно впливає на якість повітря, рівень шуму й загальне енергоспоживання. Водночас з'являється більше можливостей для інтеграції природних елементів: парків, скверів, дощових садів, які виконують не лише естетичну, а і кліматичну функцію — охолодження територій, утримання вологи, фільтрацію повітря.

Кліматично адаптовані планувальні рішення. При проектуванні енергоефективних кварталів важливим є врахування локальних кліматичних умов. Орієнтація будівель за сторонами світу, захист від вітрів, правильна інсоляція — усе це впливає на потребу в опаленні, кондиціонуванні, освітленні.

Використання пасивних систем дає змогу суттєво скоротити енергоспоживання. До них належать: товстіші теплоізоляційні шари, енергоощадні вікна, навіси та зовнішні жалюзі, зелені фасади та дахи, які зменшують перегрівання приміщень влітку.

Інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Сонячна енергія, теплова енергія ґрунту та повітря, енергія вітру — усе це ресурси, які можуть частково або повністю забезпечувати потреби житлових кварталів.

Сонячні панелі можуть розміщуватися на дахах або фасадах будівель, теплові насоси — використовуватися для гарячого водопостачання та опалення. Застосування ВДЕ підвищує енергонезалежність кварталу, знижує вартість утримання житла та зменшує негативний вплив на довкілля.

Також актуальними стають системи збору дощової води, які дають змогу економити воду для поливу або технічних потреб.

Цифрові технології та інтелектуальні системи управління. Для підвищення ефективності використання енергоресурсів усе частіше застосовуються «розумні» системи управління освітленням, вентиляцією, опаленням, які реагують на поведінку мешканців та зовнішні умови.

Інформаційне моделювання (BIM) дозволяє вже на етапі проектування спрогнозувати енергетичну поведінку будівлі, оптимізувати конструктивні та інженерні рішення.

Цифрові платформи також забезпечують моніторинг енергоспоживання в реальному часі, що дає можливість вчасно виявляти втрати і вдосконалювати системи.

Висновок. Проаналізувавши тему проблематики проектування енергоефективних житлових кварталів у контексті сучасних урбаністичних тенденцій було визначено, що ефективне формування сталого архітектурного середовища неможливе без інтеграції комплексу сучасних рішень. Серед основних напрямів — ущільнення міської структури з урахуванням комфорту мешканців, впровадження багатофункціонального зонування, розвиток пішохідної інфраструктури, адаптація планувальних рішень до клімату, використання відновлюваних джерел енергії та цифрових технологій.

Застосування цих принципів дає змогу не лише підвищити енергоефективність забудови, а і створити комфортне, безпечне та екологічно збалансоване міське середовище. Таким чином, сучасне енергоефективне проектування є важливим інструментом у досягненні цілей сталого розвитку міст, а архітектори та містобудівники відіграють ключову роль у трансформації житлових кварталів майбутнього.

Список використаних джерел:

1. Рейтман, В. І. Енергоефективна архітектура: сучасні тенденції та технології // Будівельне виробництво. — 2020. — № 2. — С. 18–23.
2. THE 17 GOALS | Sustainable Development URL: <https://sdgs.un.org/goals> (дата звернення: 04.04.2025).
3. Черних І. І., Таран І. О. Використання відновлюваних джерел енергії у житлових кварталах // Енергетика та міське середовище. — 2021. — № 1(17). — С. 45–52.
4. Ключові тренди в організації міського простору для роботи та відпочинку URL: <https://nachasi.com/city/2018/10/11/trendy-v-organizatsiyi-prostoru/> (дата звернення: 06.04.2025).
5. Тема 4. Сучасні процеси і тенденції урбанізації URL: <https://studfile.net/preview/6762039/page:4/> (дата звернення: 05.04.2025).

*Назарук Віталій,
аспірант кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
vitalii.h.nazaruk@ukd.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6923-1736>*

РОЛЬ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ У РЕГІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ ТА ІНФРАСТРУКТУРНОМУ РОЗВИТКУ

Сучасна парадигма просторового розвитку територій, особливо в умовах збройних конфліктів і загроз національній безпеці, вимагає переосмислення ролі стратегічних галузей, здатних не лише забезпечувати обороноздатність держави, а й генерувати сталий економічний розвиток регіонів. Одним із таких секторів є військово-промисловий комплекс (далі — ВПК) — складна система взаємопов'язаних підприємств, науково-дослідних установ, логістичних об'єктів та інженерної інфраструктури, що функціонують із метою розробки, виробництва, модернізації і утилізації озброєння та військової техніки. На перетині економіки, оборонної сфери, науки й архітектурно-інфраструктурного планування, ВПК стає об'єктом міждисциплінарного аналізу, зокрема в контексті регіонального розвитку.

Як наслідок ми є свідками складної взаємодії між оборонно-промисловими структурами та територіальними системами. ВПК не тільки формує значну частку валового регіонального продукту в певних зонах, а й визначає траєкторію інфраструктурної модернізації, технологічної трансформації, а також просторової організації виробничих, житлових і логістичних середовищ. Водночас, існує загроза формування «моноіндустріальних» середовищ, які залежать від військового виробництва, що в умовах політичних змін або демілітаризації можуть зазнати глибокої соціально-економічної деградації. У зв'язку із цим наукове осмислення ролі ВПК у регіональному контексті набуває особливої актуальності — як із погляду стратегічного планування територій, так і з погляду потреби формування адаптивних архітектурно-інфраструктурних моделей розвитку.

Актуальність теми також зумовлена поточною геополітичною ситуацією, пов'язаною з повномасштабною війною в Україні, що актуалізувала завдання реконфігурації оборонної економіки,

переорієнтації промислових потужностей, розбудови критичної інфраструктури в умовах ризиків, а також інтеграції об'єктів ВПК у нові урбаністичні стратегії. Зростає потреба в створенні архітектурно-планувальних рішень, що відповідають вимогам безпеки, технологічної ефективності, екологічної доцільності та регіональної збалансованості.

З огляду на зазначене, нам важливо проаналізувати вплив ВПК на просторову організацію регіонів, виявлення системних зв'язків між військовим виробництвом та інфраструктурною політикою, а також формулювання принципів інтеграції ВПК у стратегії сталого територіального розвитку. У межах цього завдання варто виокремити кілька ключових аспектів: (1) економічну доцільність інфраструктури ВПК; (2) архітектурно-планувальні параметри об'єктів військового та подвійного призначення; (3) взаємодію ВПК із локальними соціально-економічними системами; (4) екологічні та безпекові обмеження в плануванні відповідних зон.

По-перше, ВПК функціонує як потужний мультиплікатор економічної активності: промислові об'єкти стимулюють розвиток суміжних галузей — машинобудування, логістики, енергетики, комунікацій. Як наслідок, виникають складні поліструктурні агломерації, що потребують спеціалізованої інфраструктури: транспортної (залізничної, автодорожньої, аеродромної), інженерної (електро- та водопостачання, очищення, теплогенерації), житлової (для персоналу), а також об'єктів безпеки (укриття, системи сповіщення, охорони) [2]. Архітектору необхідно розглядати ці об'єкти як інтегровану систему, що формує структурну вісь розвитку цілих територій.

По-друге, архітектурне проектування об'єктів ВПК має ґрунтуватися на поєднанні принципів функціоналізму, адаптивності та безпеки. У регіональному вимірі це вимагає застосування методів територіального зонування, формування буферних зон, врахування сценаріїв евакуації, планування багатофункціональних структур подвійного призначення. Наприклад, сучасні виробничі комплекси можуть поєднувати технологічні, навчальні, дослідницькі та логістичні функції, що дає змогу забезпечити їх ефективну інтеграцію в міські й агломераційні системи. Водночас, слід враховувати й архітектурну репрезентативність таких об'єктів, оскільки вони виконують не тільки утилітарну, але й символічну функцію — уособлення оборонного потенціалу країни.

По-третє, функціонування ВПК суттєво змінює соціальну структуру регіонів. Поява великого оборонного підприємства трансформує демографічну ситуацію, стимулює міграційні процеси, викликає

необхідність у розширенні соціальної інфраструктури — дитсадків, шкіл, медичних закладів, закладів культури. З погляду архітектурно-урбаністичного підходу, це вимагає формування нових житлових масивів, проєктування мікрорайонів із розвинутою інфраструктурою, інтеграції об'єктів ВПК у ширші урбаністичні стратегії. Важливою умовою є також забезпечення балансу між військовим функціоналом і цивільними потребами громади.

По-четверте, в архітектурно-інфраструктурному аспекті функціонування ВПК супроводжується низкою ризиків — екологічних, техногенних, безпекових. Це потребує формування нових підходів до екологічного планування, врахування чинників можливих аварій, хімічних викидів, шумового забруднення, а також формування систем інженерного моніторингу стану об'єктів [1, с. 295]. Сучасна архітектура має бути не лише утилітарною, але і здатною адаптуватися до стресових впливів і зберігати функціональну цілісність. Застосування принципів сталого архітектурного проєктування, цифрового моделювання інфраструктурних об'єктів (BIM-технології), сценарного планування в умовах невизначеності є обов'язковими умовами в проєктній практиці.

Узагальнюючи викладене, можна стверджувати, що військово-промислові комплекси відіграють визначальну роль у формуванні регіональної інфраструктури, просторової організації та економічної стабільності територій. Їхній вплив не обмежується оборонною сферою — це багатовимірні об'єкти, що інтегрують у собі економічні, архітектурні, соціальні та екологічні виміри. Завдання сучасного архітектора — розглядати ВПК як інфраструктурні ядра територіального розвитку, здатні задавати імпульси просторовій трансформації, виступати каталізаторами інновацій та модернізації. Наукове дослідження цієї проблематики має сприяти формуванню адаптивних моделей регіонального планування, які поєднують безпеку, ефективність та соціальну сталість в умовах нової геополітичної реальності.

Список використаних джерел:

1. Грищенко І., Гавриленко Н., Красностанова Н., Капируля М., Банчук-Петросова О. Роль промислової політики в розвитку оборонно-промислового комплексу держави: міжнародно-правове та економічне регулювання. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice/ 2024. № 5(58)*. С. 290–302. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.5.58.2024.4483>.
2. Кім Т., Українець Ю. Військово-промисловий комплекс у сучасній світовій економіці: передумови, фактори, тенденції розвитку.

УДК 71.01+725.961.5

Нижник Анастасія,
студентка IV курсу
спеціальності «Архітектура та містобудування»,
Фаховий коледж ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник:
Гончарик Андрій Петрович
асистент кафедри,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

«ЗА ЛАШТУНКАМИ»: ПРИХОВАНА РОЛЬ ЖІНОК В АРХІТЕКТУРІ

Протягом століть архітектура та інженерія залишалися переважно чоловічими сферами, де жіночий внесок часто знецінювався або залишався непоміченим. Багато жінок, які створювали знакові проекти або вносили інноваційні ідеї, опинялися «поза кадрам» — їхні імена стиралися з історії або згадувалися лише як помічниці чоловіків-архітекторів. У цій роботі проаналізовано приклади жінок, чиї здобутки несправедливо приписувалися чоловікам, і поставлено питання: чому навіть у XX столітті, в епоху модернізму та технічного прогресу, гендерна рівність залишалася недосяжною у сфері архітектури?

Метою цієї роботи є не лише повернення справедливості конкретним іменам, а й виявлення глибинних причин системного ігнорування жіночого внеску в професійну спадщину.

Ці тези є спробою переписати архітектурну історію з урахуванням тих, кого несправедливо не помічали.

Ейлін Грей та Е-1027: архітектура вкраденого авторства.

Незважаючи на те, що Ейлін Грей спроектувала будинок Е-1027, значна частина заслуг приписувалася її колезі та коханому — архітектору Жану Бадовіці, або навіть Ле Корбюзьє, який пізніше навмисне залишив настінні фрески у її будинку без дозволу, ігноруючи авторське право. [2]

Ірландська архітекторка та дизайнерка Ейлін Грей, можливо, найвідоміша не через свою архітектуру, а через акт вандалізму. Причому не той, який вона вчинила, а навмисне спотворення її творіння іншим

архітектором, яким вона колись захоплювалася. Ейлін Грей створила віллу Е-1027 на Лазурному березі в 1929 році. [2]

Це був один із перших прикладів модернізму з виразною функціональністю, відкритим простором та ергономічним дизайном меблів. Ле Корбюзьє, захоплений будинком, без дозволу розписав стіни вілли своїми фресками, перекриваючи її інтер'єрну композицію. Багато критиків вважали це навмисною «інтервенцією», що символічно «позначає територію». Саме ім'я Грей тривалий час залишалося в тіні, а заслуги приписували Корбюзьє. [2]

Емілі Роблінг і Бруклінський міст: інженерка, яку історія не помітила.

Емілі Роблінг, дружина головного інженера Джона Роблінга, фактично завершила проєкт Бруклінського мосту, але в історії її вклад згадують побіжно. [1]

У 1869 році, після загибелі Джона Августа внаслідок нещасного випадку, Вашингтон Роблінг узяв на себе керівництво проєктом Бруклінського мосту — найдовшого на той час висячого мосту у світі й першого, побудованого з використанням сталевих тросів. Через тривале перебування в умовах підвищеного тиску всередині кесонів на дні Іст-Рівер Вашингтон зазнав тяжких нападів кесонної хвороби. Із 1872 року він фактично став інвалідом. [1]

Емілі доглядала за ним у їхньому будинку в Трентоні, штат Нью-Джерсі (де розташовувалася родинна фабрика з виробництва сталевих тросів), а також у резиденції в Бруклін-Гайтс, звідки Вашингтон міг спостерігати за будівництвом мосту через телескоп. Емілі стала його зв'язковою з інженерною командою, і згодом вона досягла такої майстерності в питаннях будівництва, матеріалів і виготовлення тросів, що деякі спостерігачі дійшли висновку, вона фактично виконувала обов'язки головного інженера. [1]

Отже, після того, як її чоловік отримав серйозні травми, Емілі взяла на себе відповідальність за щоденне керівництво будівництвом. Вона навчилася інженерії самотужки, консультувалася з фахівцями та відповідала за зв'язок між інженерною командою і чиновниками. Проте після завершення мосту офіційне визнання отримав її чоловік, хоча вона була присутня при відкритті як символ вдячності — але не як авторка. [1]

Шарлотта Перріан та Ле Корбюзьє: чиє ім'я на кресленнях?

Шарлотта Перріан створила революційні меблі та інтер'єри в межах студії Ле Корбюзьє, але публічне визнання отримав тільки він. [4]

Шарлотта Перріан, видатна французька дизайнерка, зробила значний внесок у формування модерністської естетики ХХ століття. [4]

Вона була дизайнеркою, яка працювала з Ле Корбюзьє над меблями з металевих труб, зокрема культовими шезлонгами та кріслами LC4. Проте її ім'я не згадувалося в авторських правах, хоча вона мала ключову роль у формуванні концепції простору й меблів. Корбюзьє спочатку навіть відмовився приймати її в студію, сказавши: «ми тут не вишиваємо подушки». Після того, як побачив її роботи, змінив думку — але попри її реальний авторський вклад, усі об'єкти були підписані ініціалами LC (Le Corbusier), що протягом десятиліть затьмарювало її ім'я. [4]

Маріон Махоні Гріффін: «рука» Френка Ллойда Райта.

Візуалізації та ескізи багатьох проєктів Райта належать Маріон Гріффін, але її ім'я часто згадували лише як «асистентки». [3]

Маріон Махоні Гріффін була однією з перших ліцензованих жінок-архітекторів і першою співробітницею Френка Ллойда Райта. Після закінчення Массачусетського технологічного інституту в 1894 році вона приєдналася до фірми Райта в 1895 році, відіграючи ключову роль у формуванні стилю Prairie і створюючи відомі акварельні візуалізації, хоча вона не отримала належної оцінки за свій внесок. [3]

Її ескізи, виконані в японському стилі, стали візуальним символом архітектури Райта. Вона також була провідною фігурою в розвитку «пейзажного міста» в Австралії. Проте навіть у працях про Райта рідко згадують її прізвище — вона довгий час залишалася в тіні. [3]

Норма Меррік Скларек (1926 — 2012)

Норма Меррік Скларек подолати численні бар'єри як жінка та афроамериканський архітектор. Вона була першою чорношкірою жінкою, яка отримала ліцензію в Нью-Йорку та Каліфорнії, а також першою, хто став членом, а згодом і членом Американського інституту архітекторів. [3]

Незважаючи на постійну дискримінацію, Скларек отримала ступінь архітектури в 1950 році і, після багатьох відмов, влаштувалася на роботу в Skidmore, Owings & Merrill в 1955 році. У 1990 році вона стала першою чорношкірою жінкою, обраною до коледжу AIA Fellows. Серед її численних досягнень вона відіграла ключову роль у проєктуванні посольства США в Токіо та першого терміналу в LAX. «В архітектурі в мене абсолютно не було прикладу для наслідування. Я щасливий сьогодні бути зразком для наслідування для інших, які підуть за ними». [3]

Сьогодні. Гендерно чутливе проєктування і зараз є таким, що динамічно розвивається, і, як будь-яке практичне проєктування, має масу проблем і оточене дискусіями й суперечками. Проблеми завжди мали місце в період повернення традиціоналістських або диктаторських режимів. [5]

Роль жінки в архітектурі досі є недооціненою. Жінки залишилися невидимими, незважаючи на їх величезну кількість у професії, активну роботу й масу створених об'єктів. Абсолютно незаслужено існує стереотип, що їх мало, або вони менш талановиті, ніж чоловіки. Існує історична спекуляція фактами й даними в цьому питанні. Міжнародними зірками в архітектурі навіть зараз у більшості випадків є чоловіки. Суспільство гостро потребує просвітницьких заходів, які зможуть зруйнувати вкорінені стереотипи. В Україні просвітницькими акціями стосовно популяризації спадщини жінок у мистецтві, архітектурі та містобудуванні з 2013 займається рух «Модерністки». [5]

Маріон Робертс — професорка міського дизайну на факультеті архітектури й міського середовища Університету Вестмінстера в Лондоні, Великобританія. Є піонеркою гендерних досліджень в архітектурі.

Пані Робертс вивчала архітектуру в Бартлетській школі архітектури при Університетському коледжі Лондона, пізніше вчилася в Університеті Кардіфу. Її праця порушувала питання про гендерний розподіл у дизайні житла, що поєднало архітектуру із соціальною політикою і містобудуванням. [5]

Маріон має понад двадцятирічний досвід викладання і дослідження дизайну та планування міста. Розглядаючи у своїх ранніх працях гендерний погляд на житло, вона стала першою дослідницею гендеру в архітектурі.

Наукові зацікавлення пані Робертс пролягають у царині міського дизайну з прицільним наголосом на зв'язку між соціальними відносинами і їхнім фізичним контекстом. [5]

Дослідження включило широкий спектр тем: від публічного мистецтва до суспільного житла й багатофункціональних вулиць. Ще одна тема досліджень пані Робертс — алкоголь і нічна економіка. [5]

У процесі дослідження теми «за лаштунками»: прихована роль жінок в архітектурі, стало очевидно, що архітектура, як і багато інших сфер, довгий час була доменом чоловіків, і через це внесок жінок часто залишався непоміченим. Однак, при глибшому аналізі архітектурної історії, ми можемо побачити численні приклади жінок, які відіграли важливу роль у розвитку архітектури, але їхній внесок був або знехтуваний, або приписаний чоловікам. Це стосується як практичної роботи, так і теоретичних здобутків, які мали значний вплив на розвиток архітектурної науки та практики.

У своїй науковій роботі я не змогла розповісти навіть про 10 % жінок, які зробили важливий внесок в архітектуру. Багато з них були не лише талановитими архітекторами, але і справжніми новаторами, чия

робота заслуговує на більше визнання. Про деяких із них відомо лише мале, а про інших ми, можливо, уже ніколи не дізнаємось, оскільки історичні документи не зберегли їхні імена чи досягнення. Це підкреслює важливість продовження досліджень та уважного ставлення до історії архітектури, щоб надати рівні можливості для визнання всіх учасників цієї професії.

Підвищення обізнаності про ці питання є важливим кроком у справі вирівнювання гендерних нерівностей у професії та вшануванні заслуг тих, хто, через різноманітні соціальні та культурні обставини, був «поза кадром» історії архітектури. Визначення жінок як не лише пасивних учасників, а й активних творців архітектурних ідей і реалізацій дає змогу нам переосмислити значення їхнього внеску в історію архітектури. Дослідження таких аспектів допомагає створити більш інклюзивне та справедливе уявлення про розвиток професії загалом.

Таким чином, важливість визнання жінок в архітектурі не лише в контексті історії, але й у сучасній практиці, є необхідною для забезпечення рівних можливостей і для вдосконалення самої архітектурної професії.

Список використаних джерел:

1. Britannica // Brooklyn Bridge / [Електронний ресурс]. — Режим доступу <https://www.britannica.com/topic/Brooklyn-Bridge>
2. Jstor Daily // Eileen Gray: Architect In Her Own Right / [Електронний ресурс]. — Режим доступу <https://daily.jstor.org/eileen-gray-architect-in-her-own-right/>
3. Sculptform // Women of Architecture throughout History / [Електронний ресурс]. — Режим доступу <https://sculptform.com/blogs/women-of-architecture-throughout-history/>
4. Support the Guardian // Charlotte Perriand: the design visionary who survived Le Corbusier's putdowns / [Електронний ресурс]. — Режим доступу <https://www.theguardian.com/artanddesign/2019/oct/07/charlotte-perriand-le-corbusier-design>
5. Хмарочос // Жінка в архітектурі: XX століття і сьогодення / [Електронний ресурс]. — Режим доступу <https://hmarochos.kiev.ua/2016/03/08/zhinka-v-arhitekturi-xx-stolittya-i-sogodennya/>

Поліщук Дмитро,
*аспірант кафедри Архітектури та реставрації,
інституту Архітектури,
Національного університету «Львівська політехніка»,
Науковий керівник:
Ясінський Максим,
*доц.к.арх.та рест., канд.арх.
м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7261-7901>**

ЕВОЛЮЦІЯ ОБОРОННИХ УКРІПЛЕНЬ МІСТА ДУБНО: ВІД ДЕРЕВ'ЯНИХ ФОРТЕЦЬ ДО БАСТІОННИХ

Волинь, як історико-географічний регіон, завжди відігравала важливу роль у військово-стратегічній структурі Центрально-Східної Європи. Завдяки своєму розташуванню на перетині торговельних шляхів і в зоні частих військових конфліктів, вона стала територією, де оборонні укріплення були життєво необхідним елементом містобудування. Особливо це стосується таких міст як Дубно, яке мало стратегічне значення протягом багатьох століть. Незважаючи на те, що воно не було великим адміністративним центром, його історія нерозривно пов'язана з фортифікаціями, які визначали його роль у політичному та військовому житті регіону.

До кінця XVIII ст. оборонні укріплення були невід'ємною частиною існування більшості європейських міст і виконували роль своєрідної містобудівельної «матриці». Урбаністичні проблеми міста, такі як розбивка мережі доріг, кварталів, розрахунок висотності забудови тощо, вирішувалися в тісній взаємодії із будівництвом системи міських фортифікацій. Після втрати мілітарної функції залишки оборонних споруд опинилися нероздільно вплетеними в міську тканину, залишаючись важливими реперами у формуванні міського середовища. Їхні сліди в планувальній структурі міста, при фаховому прочитанні, можуть дати відповідь на низку важливих питань містобудівної історії і підходів до розуміння культурної спадщини.

Початковий етап фортифікаційних систем у містах Волині (XI–XII століття) був обумовлений необхідністю захисту від частих набігів кочових народів — печенігів, половців та інших племен, які здійснювали напади на слов'янські землі. У цей період виникають перші оборонні дерев'яні стіни та частоколи. Основними елементами таких укріплень

були дерев'яні вали та рови, які оточували міста, а також численні вежі для спостереження та захисту. Міста на Волині, як і в інших частинах Східної Європи, часто будувалися на пагорбах або вздовж річок, що додавало природну обороноздатність.

Місто Дубно належить до групи волинських поселень, які не лише згадуються в давньоруських літописах, а і продовжують свій просторовий розвиток і в наступні століття, аж до сьогодення. Перша письмова згадка про Дубно — 1100 рік, коли місто потрапило під володарювання князя Давида Ігоревича. Згодом, в 1150 році, Дубно знову згадується в контексті князівських уособиць.

Топографія Дубна мала свої унікальні риси, що визначали специфіку оборонних споруд міста. Стара частина міста була розташована на Г-подібному півострові, до якого можна було дістатися лише через вузький перешийок на заході. Природний ландшафт сприяв вибору найбільш зручного варіанту організації простору Дубна. Давньоруський дитинець, що являв собою острівне городище, пізніше перетворене на князівський замок, знаходився на східному краю півострова, де річка Іква робила різкий поворот на північ. Посадська частина міста поступово розширювалася на захід і північ, а після побудови греблі на південь від замку почало заселятися і правобережжя річки Ікви. [7, ст. 230] У XII–XIII ст. Дубно розвивається як середньовічне місто: ускладнюється його структура, зростає площа. Ядром давньоруського міста було городище на схід від замку князів Острозьких — давній дитинець, а новий замок вірогідно, було збудовано в межах окольного міста епохи Київської Русі. На нашу думку, особливості планування нового замку були пов'язані з плануванням дитинця та окольного міста давньоруського часу, а східна стіна замку була збудована вздовж оборонного рову дитинця, тому вона дугоподібна в плані. [2, ст.149] Археологічними розкопками та дослідженнями Б. А. Прищепи та В. В. Ткача на захід від дитинця, а також на правому березі р. Ікви, на старому передмісті Сурмичі та Острівок, яке знаходиться навпроти Дубенського замку, знайдено неукріплені посади X–XIII ст. Загальна площа Дубна в XII–XIII ст. на обох берегах р. Ікви за приблизними підрахунками досягає 20–25 га.

Протягом добастіонного періоду територія бастіонного замку, ймовірно, слугувала нижнім замком або передмістям, де розташовувалися будівлі, що забезпечували функціонування замкового господарства. Тут мешкали князівські урядники, слуги, товариші, зем'яни та ремісники, які працювали на замок. На початку XVII століття саме сюди було перенесено головний замковий центр, який звели в стилі

пізнього ренесансу. Згодом йому надали архітектурно-планувальний вигляд, що зберігся у своїх основних рисах до сьогодення. Незважаючи на зміни в топографічному розташуванні та зовнішньому вигляді головних споруд у XV–XVII століттях, замок залишався єдиним архітектурним комплексом, що поєднував нові та старі елементи.

Перші достовірні писемні відомості про існування замку в Дубно відносяться до 1492 р. [9, ст.372], коли поселенням ще як селом володів князь Костянтин Іванович Острозький. При цьому наявність тут дерев'яних укріплень князів Острозьких у попередні часи цілком вірогідна. Про розташування замку князів Острозьких у XIV–XV ст. важливі відомості залишив Ульріх фон Вердум, який, описуючи в 1671 р. бастіонний замок, відзначав, що від нього «по праву руку видно мур із ровом, яким можна пройти до старого замку, де все збудоване з дерева й захищене частково мурами, вежами й земляними валами, але все зруйноване». [10, ст.370]

Це повідомлення дає змогу розташувати старий замок на місці давньоруського дитинця, який у топографічному відношенні справді був найкращим місцем для спорудження укріпленого осередку. Проведені археологічні дослідження підтвердили, що замок князя Костянтина Івановича Острозького в XIV–XV ст. був розташований на дитинці літописного міста, площа якого складала 0,5–1 га. [5, ст.102] Він займав крайню ділянку мису — найвигіднішу з погляду обороноздатності. Зі сходу, півдня і півночі його огинало петлею русло р. Ікви, до якої впадала р. Липка, утворюючи на схід від укріплення широку болотисту заплаву [4, ст.140]. На захід від дитинця розташовалося окольне місто площею близько 2,5 га. [6, ст.39].

Щодо його території дитинець знаходився нижче за рельєфом, на висоті 6–7 м над долиною Ікви. Це було пов'язане з тим, що максимальна висота мису припадала на його найбільш розширену частину, незручну для спорудження оборонного осередку. Через край мису, з південного боку від укріплення, проходив давній шлях між Луцьком і Острогом, який вимагав регуляції і захисту. [4, ст.140]

Дубнівський замок нині є однією з головних туристичних атракцій міста Дубно, зберігаючи значну частину своєї історичної архітектури. Його територія виконує музейну функцію — тут діє Державний історико-культурний заповідник, проводяться екскурсії, виставки та культурні заходи. Замок органічно вписується в центральну частину міста, формуючи історичне ядро та з'єднуючись із навколишньою міською забудовою мережею вулиць. Він виконує роль культурного осередку та туристичного магніту, активно впливаючи на розвиток локальної

інфраструктури. Попри певні потреби в консервації та реставрації, загальний стан замку залишається задовільним і придатним для відвідування.

Обов'язковою складовою історико-архітектурних опорних планів, які передують розробленню генеральних планів історичних населених місць, є інформація про оборонні укріплення. Комплекси міських укріплень є базовими для аналізу територіального і планувального розвитку населеного пункту, адже дають змогу пояснити особливості планувальної структури міста. Збережені історичні укріплення міст та залишки укріплень, які дійшли до нашого часу, є цінними об'єктами культурної спадщини й потребують встановлення зон охорони та визначення спеціальних режимів використання. Власне тому трасування на сучасній топогеодезичній карті збережених та втрачених фортифікаційних укріплень, базоване на аналізі картографічних джерел та археологічних досліджень, є необхідною складовою історико-архітектурної містобудівної документації.

Список використаних джерел:

1. Бойко О., Гірік С., Киридон А., Історія України: Галицько-Волинське князівство. 2022. Джерело: [veu.gov](http://veu.gov.ua). Доступно: <<https://veu.gov.ua/>> [Дата звернення 10 Березня 2025].
2. Прищепа Б. Історична топографія Дубна доби середньовіччя у світлі археологічних джерел. *Архітектурна спадщина Волині (збірник наукових праць)*. 2010.
3. Собчук В. Студії і матеріали з історії Волині. Кременецький замок. 2012. Ричков П. Розпланування міста Дубна за картографічними джерелами. *Архітектурна спадщина Волині. Зб. наук. праць*. Вип. 3. Рівне: ПП ДМ, 2012.
4. Кучинко М. Історія населення Західної Волині, Холмщини та Підляшшя в X–XIV століттях: [монографія] / М. Кучинко Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2009.
5. Дятлик М., 2017.
6. Шеломенцев-Терський С. Військова інфраструктура волинського князівства у XI–XIV ст. 2011 Джерело: academia.edu. Доступно: <https://www.academia.edu> [Дата звернення 10 Березня 2025].
7. Литовська Метрика. Книга 561. Ревізії українських замків 1545 року. С. 200. Джерело: resource.history.org. Доступно: <chtyvo.org.ua> [Дата звернення 10 Березня 2025].
8. Ульяновський В. Князь Василь-Костянтин Острозький: історичний портрет у галереї предків та нащадків. К.: ВД «Простір»,

2012. с. 870 Джерело: resource.history.org. Доступно: <<https://www.academia.edu/>> [Дата звернення 1 Квітня 2025].

9. Liske K. *Cudzoziemcy w Polsce*. L. Naker, U. Werdum, J. Bernoulli, J. E. Biester. Lwow: Drukarnia E. Winiarza, 1876. 340 s. Джерело: <https://pbc.biaman.pl>. Доступно: <<https://pbc.biaman.pl>> [Дата звернення 1 Квітня 2025].

10. Заяць А. Волинські міста XVI — першої половини XVII ст. як опорні пункти оборони краю. *Наукові зошити історичного факультету Львівського університету*. 2014. Випуск 15/ [Дата звернення 2 Квітня 2025]. Джерело: <http://resource.history.org.ua>. Доступно: <http://resource.history.org.ua>

11. Віртуальний музей спадщини князів Острозьких Official website. [online] Available at: < <https://ostvr.com/uk/dubno-castle> > [Дата звернення 2 Квітня 2025].

УДК 711.73:625.74

Рутковська Ірина Зіновіївна,
доцент кафедри технологій лісопиляння,
столярних і дерев'яних будівельних виробів,
кандидат технічних наук,
Національний лісотехнічний університет України,
м. Львів, Україна
ORCID ID: 0009–0009–9051–5086

Салабай Роман,
доцент кафедри технологій лісопиляння,
столярних і дерев'яних будівельних виробів,
кандидат технічних наук,
Національний лісотехнічний університет України,
м. Львів, Україна
ORCID ID: 0009–0001–9820–652X

Фабрика Юрій,
доцент кафедри
будівництва та енергоефективних споруд,
кандидат технічних наук,
ІФНУНГ, м. Івано Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000–0002–1745–1356

ПІДЗЕМНА УРБАНІСТИКА В БУДІВНИЦТВІ ТА ВУЛИЧНО-ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ МІСТ

Усе почалося від ідеї Леонардо да Вінчі, в XVI столітті, влаштувати різні вулиці для пішоходів і екіпажів із тим, щоб «обслуговуючий рух» і «рух сеньйорів» здійснювався в різних рівнях.

Через чотири сторіччя ідею оцінили і стали втілювати в життя, з'явилося будівництво метрополітенів. Перші міські підземні залізниці, були побудовані в Лондоні (1863 р.), Будапешті (1896 р.), Парижі (1900 р.) і в інших містах Західної Європи і США [1].

Новаторські проекти Ле Корбюзьє вперше у світовій містобудівній теорії і практиці довів необхідність чіткого функціонального зонування всього міста не тільки в плані, а і в профілі, де чітко розділено шляхи пішоходів і транспорту, створення багаторівневих суспільно-транспортних центрів. На жаль ідеї цього архітектора, які випередили можливості свого часу, практичного втілення при його житті майже не отримали. [1,3].

В історичному центрі Парижа будуються гаражі — у двох, чотирьох і шести підземних ярусах і мають місткість від 600 до 2000 місць, далі розвиток підземних паркінгів проходить у Мілані, Римі, Стокгольмі, Ганновері, Мюнхені, Франкфурті-на-Майні, Токіо, Монреалі, ЛосАнджелесі, Сан-Франциско й інших містах. [1]

Підземний простір у містах використовується для досягнення екологічних факторів, які в наш час стали дуже актуальними, а саме звільнення площ під сквери та парки, ліквідовується забруднення повітря відпрацьованими газами автотранспорту, шум та пилоутворення, збереження рельєфу, покращення санітарно-гігієнічного стану міста.

Залежно від умов розташування підземних споруд у місті можна їх розділити на наступні види: підземні споруди, розташовані під міськими вулицями і площами, швидкісними дорогами, шляхами рейкового транспорту й різного роду проїздами. [5]

Інтенсивна автомобілізація великих міст, нові технології міського життя, відсутність вільної від забудови території в місті особливо відчувається в міському центрі призводить до необхідності розташування нижче поверхні землі деяких споруд та обслуговуючих облаштувань[2,3].

За прогнозами містобудівників, у найближчі 20–30 років у розвинутих країнах світу в підземних спорудах буде розміщений близько 70 % всіх гаражів, 80 % складів, 30 % установ культурно-побутового

призначення, 40 % промислових підприємств, 30 % адміністративних приміщень, 50 % комунальних підприємств. [4].

Окрім традиційно розміщуваних у підземному просторі мереж інженерного устаткування нижні рівні найбільш активно «завойовують» транспортні споруди, це роблять із необхідністю в цілях забезпечення безпеки руху розділення рівнів пересічних транспортних і пішохідних потоків. [3].

Для сучасного етапу розвитку підземної урбаністики характерне прагнення до використання не одного першого підземного рівня, але розміщення різних споруд і пристроїв на різних підземних рівнях, доходючи при цьому до значних глибин. [5]

Зараз уже склалися певні принципи вертикального зонування підземного простору при його багаторівневому використанні.

Особливо актуальною стає проблема системного підходу до освоєння підземного простору на глибині 50...100 м. В перспективі передбачається розподіл міських підземних споруд за чотирма рівнями глибини: — 4-й рівень (передповерхневий 0–10 м) — установи, магазини, культурнодозвільні центри і т. і., що постійно експлуатується великою масою людей; — 3-й рівень (10–30 м) — транспортні тунелі, автостоянки, склади і т.і., що використовується необмежено великою кількістю людей короткочасно; — 2-й рівень (30–50 м) — підприємства промисловості та енергетики з постійною присутністю обмеженої кількості кваліфікованого персоналу; — 1-й рівень (найбільш глибоко розташований 50–100 м) — інженерні комунікації, що експлуатуються без постійної присутності людини [5].

Не менш важливими є економічні фактори, які визначають необхідність використання підземного простору в містах: зменшується вартість перевезень по місту та через місто; зменшення часу доставки вантажів та пасажирів; завантаженість та ефективність наявних доріг; зменшення витрат на ремонт і утримання наявних доріг.

Розглянувши і вивчивши ці фактори, можна стверджувати, що в результаті використання підземного простору в містах можна вирішити багато міських проблем різного характеру.

Список використаних джерел:

1. Безлюбченко О. С. Урбаністика: навч. посібник для студентів напряму підготовки «Будівництво» / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 274 с.
2. ДБН Б.2.2–12:2019 «Планування і забудова територій» К.: Держбуд України, 2019. 174 с.

3. Заворицький В. Й. Транспорт і шляхи сполучення: Навчальний посібник. К., 1996.
4. Солуха Б. В. Фукс Г. Б. Міська екологія. К., КНУБА, 2004 338с.
5. Цимбал С. Й. Підземне будівництво. К.: КНУБА, 2004

УДК 334.012

Савчук Андрій Іванович,
*к. арх., доц. каф. архітектури та будівництва,
Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0344-980X>*

СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО 3-D ТУРУ СТАРОСТИНСЬКИМ ЗАМКОМ У М. ГАЛИЧІ

Старостинський замок у Галичі зведений у 1367 р. на місці давніх укріплень XII ст., перебудований у 1658 р. та занепав у XIX ст. Спочатку був дерев'яним із земляними валами, а в XVI ст. отримав муровані укріплення, зведені з блоків княжого Успенського собору в Крилосі. Замок неодноразово зазнавав татарських і турецьких нападів, найбільш руйнівними були атаки 1594 – 1624 рр. У 1621 р. його знищили татари, але швидко відбудували. Фортеця складалася з валів, п'яти веж і трьох в'їзних брам. Зведена з вапняку, мергелю і цегли, вона мала підземні приміщення та бійниці. Від середини XVIII ст. замок занепадав. До сьогодні збереглися фрагменти Шляхетської вежі, руїни каплиці Св. Катерини та окремі ділянки мурів. У 2018 р. його визнано об'єктом культурної спадщини національного значення [1].

Відтворення замку здійснювалося на основі аналізу історичних, архівних матеріалів, описів, сучасних проектів пристосування. При формуванні основних візуальних вирішень щодо вигляду замку були проведені консультації з науковими співробітниками Національного заповідника «Давній Галич». Елементи інтер'єру були теоретично реконструйовані виходячи з логіки та аналізу подібних об'єктів. Такі елементи могли існувати в замку, але через відсутність джерел які могли би це підтвердити їх вигляд та розташування вони залишаються теоретичними. Загальна конфігурація внутрішнього простору Шляхетської вежі та каплиці Святої Катерини відтворювалися згідно з проектами реконструкції та пристосування пам'ятки (рис. 1).

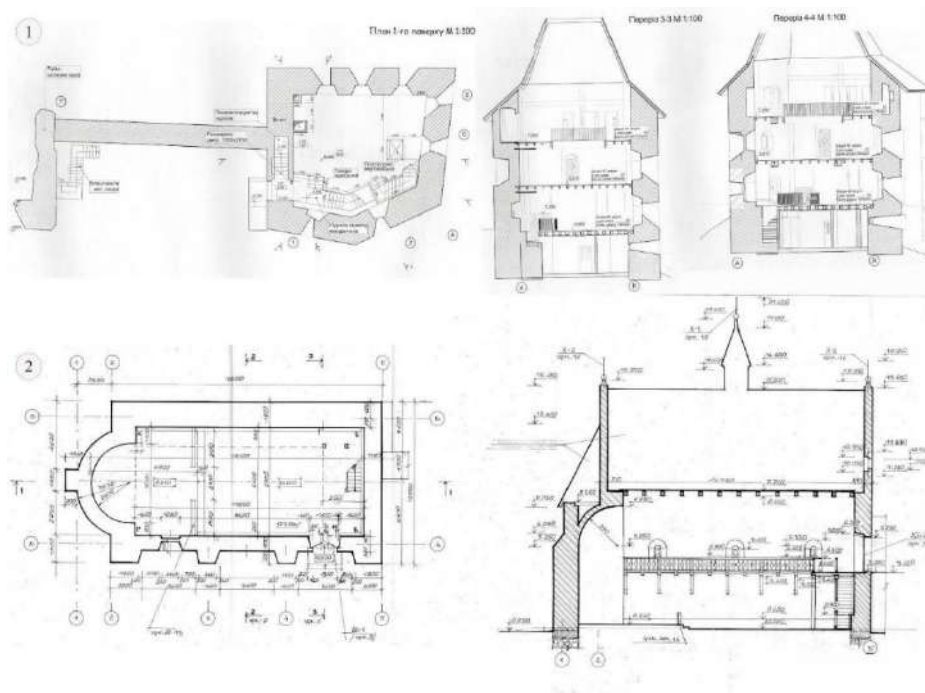


Рис. 1. Вихідні дані для створення моделі надані Національним заповідником «Давній Галич». 1. План першого поверху, та перерізи Шляхетської вежі, арх. Зінчук Н. Б.; 2. План першого поверху, та перерізи каплиці Святої Катерини, арх. В. Rogozov.

Згідно з інвентаризаційними описами [2] у Шляхетській вежі знаходилися кахельна піч, вона була облицьована зеленою полив'яною керамікою. Її теоретичну модель було створено на основі реконструкції дослідників археологів [3]. На ній розміщувалися кахлі з різними орнаментами. Окрім печі, згідно з тими ж описами, вздовж стін вежі розміщувалися лави. У каплиці був вівтар, вирізьблений з алебастру, у ній є три вікна, великий мурований вівтар розп'ятого Ісуса Христа, дерев'яна стеля. Знайдений у руїнах каплиці Святої Катерини фрагмент плитки (ширина 23 см, діагональ 28 см) свідчить про використання масивних плит для покриття підлоги, що є характерним для сакральних споруд тих часів. Контури будівель та споруд взято із загальної схеми планування території замку (рис. 2).

На основі вихідних матеріалів (рис 1–2) створено комплексу архітектурно-планувальну модель Старостинського замку в Галичі (рис. 3). Розроблено теоретичні вигляди інтер'єрів Каплиці Святої Катерини, кімнат Шляхетської вежі та бічних веж, де зберігалася тогочасна зброя. Розроблена модель екстер'єрів та інтер'єрів замку адаптована для віртуального 3-Д туру, який демонструється за допомогою VR-окулярів. Такий підхід дасть змогу розширити перелік послуг, що надаються сучасним музеєм.

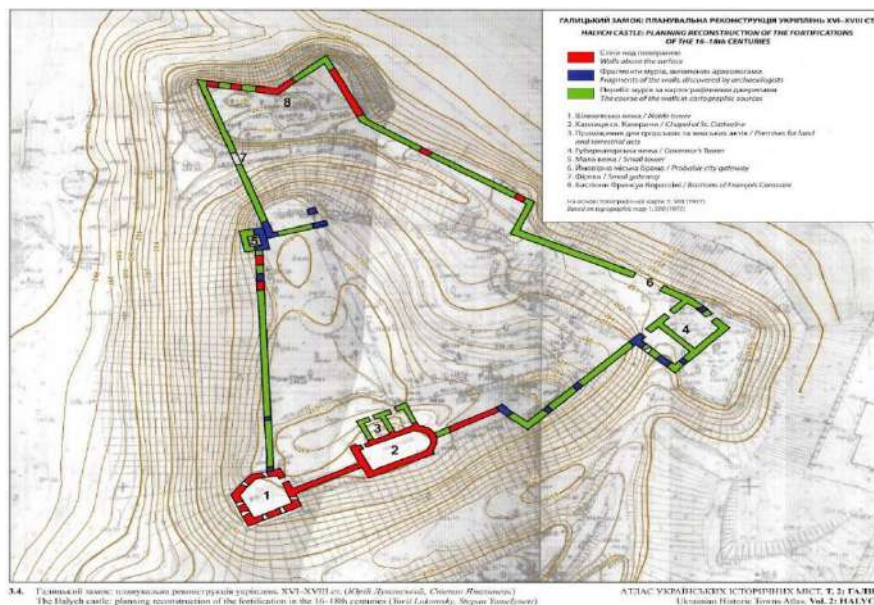


Рис. 2. Загальна схема планування території замку, яку розробили Ю. Лукомський та С. Ямелинець [4].

Технологія віртуальної реальності, на відміну від візуалізації, дає змогу відчувати особливості простору, масштабність споруд, приміщень та просторів. Це дасть змогу залучити більшу кількість відвідувачів та отримати фінансову вигоду.



Рис. 3. Візуалізації моделі Старостинського замку в Галичі, що стала основою для створення віртуального 3-Д туру.

Список використаних джерел:

1. Вечерський В. Втрачені об'єкти архітектурної спадщини України. Київ: Наук.-досл. ін-т теорії та історії архітектури і містобудування, 2002. 434–436с. URL: <https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi->

bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0002699 (дата звернення 31.03.2025)

2. Головний архів давніх актів у Варшаві, Коронна метрика, Люстрації XVIII ст., 62, 5–7.

3. Лукомський Ю. Звіт Галицької рятівної археологічно-архітектурної експедиції про результати польових досліджень на території Старостинського замку в місті Галич у 1997 році. Книга П. НАНУ. Ін-т археології. Ін-т Українознавства ім. І.Крип'якевича. Львів, 1997.

4. Атлас українських історичних міст. – Том 2: ГАЛИЧ/ Наук. ред. М. Капраль; Автори: М. Бігун, М. Капраль, В. Козелківський, І. Креховецький, Ю. Лукомський, В. Петрик, Л. Поліщук, А. Стасюк, Т. Ткачук, З. Федунків, А. Фелонюк, А. Фіголь, А. Чемеринський, С. Ямелинець. – Львів, 2018. – 54 сторінки текстової частини + 11 листів з планами та картами, 7 – з картами-реконструкціями, 8 – з видами міста.

УДК 72.01

Сайко Ірина,
студентка IV курсу
спеціальності «Архітектура та містобудування»,
ЗВО «Університет Короля Данила»
Науковий керівник:
Гончарик Андрій Петрович,
асистент кафедри,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЄКТУВАННІ ТА СТВОРЕННІ ВІЗУАЛІЗАЦІЙ

Сучасні технології значно розширили можливості архітекторів, даючи змогу втілювати найсміливіші ідеї за допомогою інноваційних інструментів. Одним із таких інструментів є штучний інтелект (ШІ), який починає впливати на архітектурну практику. Дедалі більше видатних архітекторів починають впроваджувати нові методи, засновані на ШІ, до своїх проєктних стратегій.[1] Вольф Прікс із Соор Himmelb(I)ai вивчав потенціал ШІ для вдосконалення процесу проєктування, а Патрік

Шумахер із бюро Zaha Hadid Architects (ZHA) скористався ШІ для генерування ідей на конкурси. Тим часом інші високореєтингові архітектурні практики, такі як Foster + Partners, використовують ШІ в дуже практичний спосіб — для покращення та прискорення своїх дизайнерських процесів.

Один із важливих аспектів використання ШІ в проєктуванні — це генеративний дизайн, який за допомогою алгоритмів створює різні варіанти планування та конструкцій на основі певних параметрів. Архітектор вводить початкові параметри, такі як розміри та площу приміщення, кількість кімнат, рівень природного освітлення та інші особливості, а система ШІ генерує оптимальні варіанти, які найкраще відповідають заданим умовам. Алгоритми ШІ також допомагають у визначенні найбільш енергоефективних рішень, що є важливою складовою сучасного архітектурного проєктування. Наприклад, ШІ може аналізувати різні матеріали, їхню вартість, доступність і стійкість, допомагаючи архітекторам приймати рішення щодо екологічно чистих і економічно вигідних рішень. Крім того, такі системи можуть оптимізувати будівельні процеси, пропонуючи інноваційні рішення для розподілу ресурсів і зниження загальних витрат.[2]

ШІ активно використовується в створенні архітектурних візуалізацій. Прикладом є генеративне програмне забезпечення Autodesk's Revit або Rhino Grasshopper, що дає змогу оптимізувати параметри проєктування і створювати адаптивні структури. Autodesk уже починають інтегрувати у своє програмне забезпечення більш просунутий ШІ й купують розробників програмного забезпечення, як-от Spacemaker AI, тепер перейменований на Forma- який має стати наріжним каменем нової хмарної платформи на основі даних Autodesk для проєктування/будівництва/експлуатації, що об'єднає цілу низку різних додатків. Намір полягає в тому, щоб вийти за рамки платформи проєктування-будівництва й охопити все, що відбувається після завершення будівництва, включно з володінням і обслуговуванням будівлі.[3]

DeepDream — одна з найперших програм комп'ютерного бачення, яка використовує ConvNets для генерування зображень. Її розробив Олександр Мордвинцев із Google Artists і Machine Intelligence (AMI) у 2015 році. DeepDream реверсує потік інформації в нейронній мережі для генерування зображень. Також популярні CycleGAN та DALL-E — модель генерації зображень, яка відрізняється здатністю точно передавати деталі в описах, що робить результати дуже реалістичними. Та найпопулярніша серед художників і архітекторів платформа —

MidJourney, яка вміє генерувати високодеталізовані зображення, які ефективно відтворюють концептуальні особливості архітектурного проєкту.

Використання алгоритмів глибокого навчання та складних мережевих структур дає змогу програмі генерувати візуалізації з великою кількістю дрібних деталей, освітленням та тінями. А от LookX має дві суттєві переваги над іншими генеративними моделями. По-перше, її спеціально натреновано працювати з архітектурними даними, поміченими архітектурною термінологією. Вона добре розуміє архітектурну семантику, розпізнає імена багатьох архітекторів і реагує на архітектурні терміни. Хі зазначає: «Якщо попросити MidJourney створити будівлю незвичайної форми, її результат буде дуже абстрактним і неконтрольованим, його практично неможливо реалізувати в реальності, тому що цей ШІ просто не навчали мови архітектурного дизайну». А, по-друге, окрім режиму Explore Mode для дослідження форми в ній є режим Render Mode як фільтр для архітектурного рендерингу. Він дає змогу зробити з навіть досить грубого ескізу повну візуалізацію будівлі. [4]

Віртуальна реальність (VR) у поєднанні із ШІ дає можливість клієнтам побачити будівлю у 3D-просторі і «пройтися» її приміщеннями ще до початку будівництва, що робить процес прийняття рішень більш зручним та ефективним. [5] Завдяки генеративному дизайну, архітектори можуть створювати сотні варіантів проєкту за лічені години, що раніше потребувало б тижнів роботи, при цьому аналізуючи освітленість, рівень вентиляції, розташування сонця і тіні в різні пори року, що підвищує якість кінцевого продукту й мінімізує можливі помилки.

Іншою перевагою є можливість інтеграції системи доповненої реальності (AR) для демонстрації проєктів у 3D-просторі, що підвищує зрозумілість для клієнтів. [6] Наприклад, система Hololens від Microsoft активно використовується у великих архітектурних бюро для інтерактивного ознайомлення клієнтів із проєктом. За допомогою VR та AR технологій архітектори можуть продемонструвати замовнику, як виглядатиме об'єкт, а також легко внести зміни до дизайну відповідно до побажань клієнта.

Вартість впровадження ШІ в проєктування варіюється залежно від складності проєкту, масштабів будівлі та типів завдань, що виконуються системою. Середні витрати на інтеграцію інтелектуальних технологій можуть становити від 5 % до 15 % загальної вартості проєкту, що включає витрати на програмне забезпечення, обчислювальні ресурси та оплату фахівців. [7]

Список використаних джерел:

1. PLP Architecture. The Edge, Amsterdam: How Smart Design Leads to a Sustainable and Energy-Efficient Office [Електронний ресурс] / PLP Architecture. Режим доступу: <https://www.plparchitecture.com/the-edge.html>
2. Leach, N. Архітектура в добу штучного інтелекту: Вступ до III для архітекторів / Н. Ліч. ArtHuss, 2024. С. 71–75, 195–209.
3. Autodesk. Generative Design in Architecture and Engineering [Електронний ресурс] / Autodesk. Режим доступу: <https://www.autodesk.com/solutions/generative-design>
4. Hudson Yards Official Website. Hudson Yards: Innovative and Sustainable Urban Development [Електронний ресурс] / Hudson Yards New York. — Режим доступу: <https://www.hudsonyardsnewyork.com/>
5. Microsoft Hololens. Using Augmented Reality in Architecture and Construction: Case Studies and Applications [Електронний ресурс] / Microsoft. — Режим доступу: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>
6. IBM. Energy Efficiency and AI-Driven Analytics for Smart Buildings [Електронний ресурс] / IBM Cloud Solutions. — Режим доступу: <https://www.ibm.com/watson>
7. Algehed, J., et al. Artificial Intelligence in Architecture: Efficiency, Optimization, and User Experience in Modern Building Design / J. Algehed, et al. Journal of Architectural Engineering, vol. 24, no. 2, 2020. С. 45–63.
8. Zettersten, H. Impact of AI in Architecture: Case Studies from New York and Amsterdam / H. Zettersten. — AI and Urban Development Journal, vol. 31, no. 4, 2021. С. 125–140.

Стисло Олег,
здобувач ступеня доктора філософії III курсу,
ОНП «Архітектура та містобудування»,
факультет суспільних і прикладних наук,
ЗВО «Університет Короля Данила»;
науковий керівник: Матоліч І. Я.,
кандидат мистецтвознавства, доцент,
ЗВО «Університет Короля Данила»;
м. Івано-Франківськ, Україна

ГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КУЛЬТОВИХ СПОРУД ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВО-ІСТОРИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА

Поліконфесійна архітектурна спадщина Івано-Франківська є яскравим прикладом просторового нашарування культур, релігій та архітектурних стилів. У сучасному урбаністичному дискурсі зростає роль графічного моделювання як методу відображення архітектурного та духовного розвитку міського середовища. У даній роботі розглядається питання графічного відображення методів дослідження проєктної ситуації на прикладі культових споруд центральної частини Івано-Франківська.

Метою є розробка теоретичних засад візуалізації та графічної фіксації історико-архітектурної інформації, що характеризує розвиток поліконфесійного архітектурного комплексу міста.

Застосовано історико-архітектурний аналіз, графічне моделювання, польові вимірювання, порівняльний аналіз та фіксацію просторової організації об'єктів у кресленнях та схемах.

На основі дослідження чотирьох ключових культових споруд Івано-Франківська — Колегіального костелу Пресвятої Діви Марії, Архікатедрального собору Святого Воскресіння, Покровського собору (Вірменської церкви) та синагоги Темплъ — визначено специфіку їх архітектурної стилістики та історичного розвитку. Запропоновано систему графічної візуалізації просторових взаємозв'язків об'єктів, що формують духовний центр міста. Виявлено потенціал інтеграції графічних засобів у дослідницьку практику в галузі збереження та популяризації культурної спадщини.

Графічне відображення проєктної ситуації сприяє розширенню методології дослідження історико-культурного середовища. У контексті

архітектурного аналізу культових споруд воно дає змогу виявити приховані просторові й семантичні зв'язки, забезпечити системну реставраційну документацію та сприяти формуванню міської ідентичності. Перспективним напрямом є створення цифрових моделей із використанням даних польових досліджень.

Список використаних джерел:

1. Babii N. Orhanizatsiia kostelnoho prostoru v barokovii arkhitekturi ukrainskoho Prykarpattia. Narodoznavchi zoshyty. 2004. № 2. С. 312–319.
2. Vuianko M. Katedralnyi sobor Voskresinnia Khrystovoho v Ivano-Frankivsku. Nova Zoria, 2022.
3. Lototskyi V. Ukrainska hromada Stanyslavova (1848–1914 rr.). Dys. kand. ist. nauk, 2025.
4. Chervinskyi A. Aktualni problemy zberezhennia ta okhorony pamiatok arkhitektury Ivano-Frankivshchyny. Naukovi pratsi istorychnoho fakultetu ZNU. 2012. Vyp. XXXIV. S. 48–53.
5. Pawłowska A., et al. Problems of preservation of cultural heritage objects in war. Muzeológia a kultúrne dedičstvo. 2023. P. 17–40

УДК 338(075.8)

Трембач Л. В.

*Викладач фахового коледжу
ЗВО «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: 0000–0003–3620–1018*

ВПЛИВ ЕКОНОМІЧНИХ І ПРАВОВИХ АСПЕКТІВ НА ВАРТІСТЬ ТА ТЕРМІНИ РЕАЛІЗАЦІЇ АРХІТЕКТУРНИХ ПРОЕКТІВ

Сучасне будівництво вимагає зваженого підходу до планування витрат ресурсів та часу, затраченого на будівництво, особливо з огляду на економічні та правові чинники, які суттєво впливають на процес розроблення архітектурних проєктів. Інфляція, коливання на ринку вартості матеріалів і законодавчі вимоги є основними факторами, що впливають на кошторис та строки виконання будівельних робіт.

Будь які зміни на ринку будівельних матеріалів чи ринку архітектурних послуг мають суттєвий вплив на будівельні проєкти та

вимагають їх адаптації до нових умов. «Європейська федерація будівельної промисловості (FIEC)» регулярно публікує дані, що демонструють значний вплив інфляції та цін на сировину на кінцеву ціну будівельної продукції. [1] У звітах FIEC відзначається, що за останнє десятиліття вартість матеріалів, таких як сталь, бетон і деревина, зросла на 15–20 %, що значно ускладнює дотримання запланованих кошторисів.

Ситуація в Україні в загальному віддзеркалює світові тенденції на ринку будівельних матеріалів, хоч і має свої особливості. За даними Державної служби статистики, лише за 2023 рік ціни на будівельні матеріали в Україні зросли на 18 % через інфляцію та коливання курсу гривні. [2]

Викликом для будівельної галузі України стали військові дії. Вони спричинили дефіцит окремих позицій, таких як металеві вироби та будівельні суміші, довелося будувати нові логістичні ланцюги, що підвищило кінцеву вартість ресурсів.

Також прослідковується вплив правових аспектів на вартість та терміни виготовлення будівельної продукції, організацію та регулювання будівельної діяльності. Кожен архітектурний проєкт підлягає перевірці на відповідність правовим нормам, зокрема будівельним стандартам, нормам екологічної безпеки та вимогам до енергоефективності. «American Institute of Architects (AIA) у своїх аналітичних статтях відзначає, що зміни в законодавстві можуть впливати як на вартість проєктних та будівельно-монтажних робіт, так і на строки будівництва. [3]

Яскравий приклад впливу правових аспектів на архітектурні процеси — введення нових екологічних стандартів та проведення експертизи з енергоефективності будівель та споруд. Зважаючи на це, багато компаній були змушені переорієнтуватися на більш енергоефективні матеріали, що у свою чергу призводить до подорожчання кінцевої будівельної продукції. За даними Міністерства розвитку громад та територій України, з початком дії нових норм щодо енергоефективності та сейсмостійкості будівель, багатьом проєктам довелося пройти додаткові етапи узгоджень та адаптації проєктної документації. У зв'язку із загальним посиленням контролю за безпекою будівництва в Україні строки затвердження проєктів збільшилися, що може додавати до 3 місяців до звичайних термінів реалізації великих проєктів. [4]

Окремо варто відзначити вплив війни на будівельну галузь України. На додачу до економічних і правових викликів, військовий конфлікт має великий вплив на логістику будівельних процесів та безпеку

будівництва. У регіонах, що постраждали від бойових дій, зростає потреба в реконструкції, а часто й повному відновленню будівель. Виникає чимало складностей, зокрема доставка матеріалів, ризик повторного пошкодження об'єктів і дефіцит робочої сили. Усе це ускладнює реалізацію проектів.

За даними досліджень, проведених Інститутом економіки та прогнозування НАН України, відновлення житлових і інфраструктурних об'єктів вимагає нових підходів, включаючи страхування ризиків для будівельних компаній і державні гарантії для інвесторів. [5] Наведені фактори впливають на кінцеву вартість будівельної продукції, оскільки передбачають додаткові витрати на заходи безпеки.

Успішні проекти потребують гнучкого підходу до планування та врахування всіх ускладнюючих факторів. Чудовий приклад — методологія розробки проектів у країнах Скандинавії. Високі вимоги до екологічних стандартів і чіткі економічні регулювання вповільнюють архітектурно-будівельні процеси. Виходом стало стратегічне партнерство між архітекторами, інженерами та юридичними консультантами ще на стадії проектування. Так значно легше прорахувати можливі ризики й оптимізувати проекти, враховуючи сучасні стандарти. Такий підхід до проектування в Україні сприятиме зменшенню ризиків та адаптації проектів до складних економічних і правових умов, зокрема у воєнний час.

Отже, економічні, правові аспекти та фактори військового ризику суттєво впливають на архітектурні проекти, зокрема на їхню вартість і строки будівництва. Використання прогнозів, стратегічного планування та міждисциплінарної співпраці є ключовими для мінімізації ризиків і забезпечення ефективного управління ресурсами.

Список використаних джерел:

1. Federation of the European Construction Industry [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.fiec.eu> (дата звернення: 30.10.2024).
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 30.10.2024).
3. American Institute of Architects [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.aia.org> (дата звернення: 30.10.2024).

4. Міністерство розвитку громад та територій України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [<https://www.minregion.gov.ua>] (<https://www.minregion.gov.ua>) (дата звернення: 30.10.2024).

5. Інститут економіки та прогнозування НАН України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.iepg.org.ua> (дата звернення: 30.10.2024).

УДК 74.01/.09

*Терешкун Анна,
викладач кафедри архітектури й будівництва
ЗВО» Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна*

ВІД ОРНАМЕНТУ ДО ЦИФРОВОГО ДИЗАЙНУ: ОСМИСЛЕННЯ НАРОДНОЇ ТВОРЧОСТІ ПРИКАРПАТТЯ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Процес осмислення культурної спадщини в нових форматах візуальної комунікації активізується в ХХІ столітті. Особливої актуальності набуває народне мистецтво як потужне джерело ідентичності та інспірацій для сучасного дизайну. У цьому контексті народне мистецтво Прикарпаття, зокрема орнаментальні традиції, витинанка, художнє ткацтво, декоративний розпис, стає ключовим джерелом для цифрового дизайну, етнодизайну та нових форм візуальної репрезентації української культури.

Цифрові технології дозволяють не лише зберігати, а й переосмислювати традиційні форми. Сучасні дизайнери інтегрують елементи української народної творчості в айдентику, вебдизайн, UI/UX-розробки, відеографіку та рекламу. Зокрема, сучасні витинанки трансформуються в графічні патерни, що використовуються в брендуванні чи цифрових інтерфейсах [1, 111–113].

Етнодизайн як міждисциплінарне поле поєднує народну творчість з актуальними дизайнерськими практиками, і водночас сприяє збереженню національної ідентичності. У науковій розвідці О. Пономаревської відзначено, що наративи етнодизайну мають потенціал бути інтегрованими в освітні програми, стимулюючи креативність та національну свідомість майбутніх дизайнерів [2].

Інший вимір теми — рекреаційний потенціал народного мистецтва у візуальному середовищі Карпат. Як зазначають І. Смадич і Г. Юрчишин, етнодизайн сприяє формуванню нових моделей візуальної

привабливості для туристичних регіонів, зокрема в проектуванні інтер'єрів, інформаційних стендів, ідентифікації локацій тощо [3].

Дизайнерська освіта у свою чергу потребує історичного осмислення. У дослідженні Л. Синишин висвітлюється формування художньо-промислової освіти в Галичині, що заклало передумови для сучасної фахової підготовки дизайнерів, у т.ч. з урахуванням народних традицій [4].

Регіональне інформаційне середовище теж є відображенням етнокультурних процесів. Так С. М. Чучук аналізує стилістичні особливості інформаційного простору Прикарпаття, де поєднання традиційних форм із новітніми візуальними підходами формує новий образ міст [5]. Графічне мистецтво Івано-Франківщини кінця ХХ — початку ХХІ століття, досліджене І. Максимлюк, демонструє тенденції до глибокого занурення в локальні культурні коди та водночас вільної адаптації в сучасному дизайні, що формує унікальні візуальні продукти [6]. Таким чином, народна творчість Прикарпаття не лише зберігається, а й активно розвивається в контексті сучасних дизайнерських практик, цифрових технологій та культурних трансформацій. Інтеграція традиційних форм у цифрове середовище — це не лише спосіб візуалізації національного коду, а й потужний інструмент культурної дипломатії та комунікації в глобалізованому світі.

У сучасному суспільстві, що активно трансформується під впливом цифрових технологій, дедалі актуальнішою стає проблема збереження, популяризації та осмислення культурної спадщини. Зокрема, народне мистецтво Прикарпаття — регіону, що вирізняється розмаїттям декоративно-ужиткових форм, орнаментальних традицій і візуальних кодів — набуває нової інтерпретації в контексті цифрового дизайну. Це дозволяє не лише підтримувати автентичну візуальну мову, але і створювати нові художні сенси на її основі.

Елементів народного мистецтва Прикарпаття (витинанка, розпис, ткацтво, вишивка, різьблення по дереву) проходять свою трансформацію в цифровому середовищі.

Зокрема, І. Сиваш акцентує на сучасних інтерпретаціях української витинанки, наголошуючи на її потенціалі в створенні нових дизайн-об'єктів з етнокультурним підґрунтям [1]. Витинанка, як одна з форм орнаментального мистецтва, природно трансформується у векторну графіку та стає елементом сучасних інтерфейсів, айдентики, ілюстрації.

О. Пономаревська розглядає концепції етнодизайну у вищій освіті, відзначаючи потребу формування дизайнерського мислення, заснованого на глибокому розумінні національної спадщини [2]. Це

передбачає не лише вивчення форм, але й виявлення глибинних семантичних кодів та культурних архетипів.

Серед прикладів інтеграції етнічних візуальних елементів у сучасне середовище варто виділити вплив традицій орнаменту на розвиток графічної ідентичності регіонів, музейного брендингу, сувенірної продукції, веб-дизайну тощо. Зокрема, у дослідженні І. П. Смадича та Г. М. Юрчишина акцентується на зростанні попиту на дизайн-рішення, засновані на етнічних мотивах, у сфері рекреаційних послуг Карпат [3]. Такі тенденції особливо актуальні в контексті сталого розвитку регіону та формування культурно орієнтованого туризму.

Цифровізація дозволяє переосмислити традиційне мистецтво, створюючи простір для віртуальних музеїв, доповненої реальності, інтерактивного архівування та 3D-моделювання елементів орнаменту. Зокрема, у контексті культурного середовища міст Івано-Франківської області, С. М. Чучук вивчає інформаційне поле візуальної культури, підкреслюючи потребу в оновленні символічного ландшафту через сучасні засоби візуальної комунікації [5].

Водночас, І. В. Максимлюк досліджує трансформації графічного мистецтва Івано-Франківщини, що пройшло шлях від друкарської та книжкової графіки до новітніх форм цифрового вираження, у яких мотиви народного мистецтва набувають нових сенсів і функцій [6]. Це свідчить про живу еволюцію візуального коду, вкоріненого в культурну пам'ять регіону.

Таким чином, можна сміливо сказати, що взаємодія традиційного орнаментального мистецтва Прикарпаття із сучасними формами цифрового дизайну, зокрема у сфері графіки, візуальної комунікації, дизайн-освіти є закономірною. Зроблено спробу комплексного аналізу культурного впливу народного мистецтва регіону на формування дизайнерської мови в цифровому середовищі. Традиційне народне мистецтво Прикарпаття має потужний потенціал для трансформації в цифровому дизайні, зокрема через орнамент, витинанку, колористику та композицію. Осмислення народної спадщини дозволяє формувати унікальну дизайнерську мову, що поєднує автентичність і інноваційність. У дизайн-освіті важливо поєднувати теоретичне осмислення народної культури з практикою цифрового моделювання, що сприятиме збереженню культурної ідентичності через візуальну мову майбутнього.

Список використаних джерел:

1. Сиваш І. Українська витинанка в контексті етнодизайну: сучасні тенденції розвитку // Вісник Львівської національної академії мистецтв. 2024. Вип. 52. С. 111–118.
2. Пономаревська О. Концепції етнодизайну: наративи досліджень та їх упровадження в дизайн-освіту // Вісник ЧНПУ. 2023.
3. Смадич І. П., Юрчишин Г. М. Вплив етнодизайну на розвиток нових форм рекреації Українських Карпат // Етнодизайн: Європейський вектор розвитку й національний контекст. Полтава, 2015. Кн. 3. С. 199–204.
4. Синишин Л. О. Розвиток художньо-промислової освіти Галичини (кінець XIX — перша половина XX століття): дис.... канд. мистецтвознав. Київ, 2019.
5. Чучук С. М. Стильові особливості інформаційного поля міст Івано-Франківської області в контексті розвитку культури середини XX — початку XXI століття: дис.... канд. мистецтвознав. Івано-Франківськ, 2021.
6. Максимлюк І. В. Мистецтво графіки Івано-Франківщини XX — початку XXI століття: культурологічний аспект: дис.... канд. мистецтвознав. Івано-Франківськ, 2019.

УДК 624.04

Тогобицька Дар'я

Студентка I курсу (магістр) спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»

*Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова*

Науковий керівник:

Чабанюк Оксана

*Доцент, кандидат архітектури, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені
О. М. Бекетова, Харків, Україна, ORCID 0000–0002–1724–7275*

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ЗМІШАНОГО ТИПУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Вступ. Сучасні міста стикаються з комплексними викликами, зумовленими зростанням урбанізованих територій, підвищенням

антропогенним навантаженням, екологічною деградацією та потребою в створенні комфортного і функціонального середовища для мешканців [1]. У відповідь на ці проблеми формується концепція змішаної забудови (mixed-use development), що інтегрує житлові, комерційні, рекреаційні та громадські функції в межах одного комплексу. Змішана забудова є ефективним засобом гармонізації урбаністичного середовища, забезпечуючи баланс між житловими, економічними та екологічними аспектами розвитку міста.

Актуальність: Як показує досвід, закладений ще в історичних містах XIX століття, органічна суміш функцій (mixed-use) сприяла не лише економічному розвитку, а й формуванню соціального контролю за рахунок постійної присутності мешканців у громадських просторах («очі на вулиці»). Таке диверсифіковане використання території забезпечувало високу життєздатність міського середовища та його адаптивність до змін, що є актуальним і сьогодні. [2].

Сучасні тенденції містобудування демонструють перехід від традиційного функціонального зонування до багатофункціональних комплексів, що поєднують житлову, комерційну та соціальну інфраструктуру. Згідно з дослідженням Global Trends in Urban Development (2022), понад 70 % майбутніх проєктів розвиватимуться за принципом «mixed-use» завдяки їхній ефективності у використанні міських ресурсів та адаптивності до соціально-економічних змін [3].

Мета дослідження: Метою даного дослідження є аналіз принципів сталого розвитку в проєктуванні житлових будівель змішаного типу, визначення ключових характеристик «mixed-use» забудови та оцінка її впливу на формування міського середовища.

Завдання дослідження:

1. Дослідити принципи сталого міського середовища, що впливають на проєктування житлових будівель.
2. Проаналізувати концепцію «mixed-use» та її роль у сучасній містобудівній практиці.
3. Розглянути реалізовані проєкти змішаного типу, проаналізувати міжнародний досвід у їх проєктуванні та реалізації.

Сталий розвиток міського середовища. Сталий розвиток міського середовища є ключовим напрямом сучасної містобудівної практики. Україна, як і багато інших країн, інтегрує принципи сталого розвитку, визначені ООН, зокрема в рамках Цілі 11: «Сталий розвиток міст і людських поселень». Проєктування житлових будівель має сприяти екологічній ефективності, раціональному використанню ресурсів і

підвищенню якості життя населення [4]. Основні принципи сталого розвитку міського середовища:

1. Екологічна стійкість — мінімізація впливу на довкілля, впровадження зелених технологій, розвиток природоорієнтованої інфраструктури.

2. Соціальна рівність — забезпечення доступного житла, транспортної інклюзивності, якісного міського простору для всіх груп населення.

3. Економічна ефективність — раціональне використання ресурсів, підтримка місцевого бізнесу, розвиток інновацій у будівництві.

4. Транспортна доступність — скорочення залежності від приватного транспорту, створення зручних маршрутів громадського транспорту, велосипедних доріжок і пішохідних зон.

5. Адаптація до змін клімату — розробка міської інфраструктури, стійкої до екстремальних погодних умов, управління водними ресурсами та озеленення територій.

6. Збереження культурної спадщини — інтеграція історичних об'єктів у міське середовище, реставрація та охорона пам'яток.

7. Розвиток «розумних міст» — впровадження цифрових технологій, автоматизація процесів, покращення міського управління через інноваційні рішення.

Концепція «mixed-use» та її роль у сучасній містобудівній практиці. Джейн Джекобс у своїй класичній праці «Смерть і життя великих американських міст» наголошує на тому, що принципи органічного, мульти-функціонального використання міських територій сформували основу життєздатності міст ще у XIX столітті. Вона стверджує, що саме диверсифікація функцій, інтеграція житлових, комерційних і соціальних елементів дозволяє місту бути живим, безпечним та адаптивним до змін. Концепція mixed-use в містобудуванні передбачає інтеграцію різних функцій, таких як житлові, комерційні, офісні, розважальні та культурні простори, у межах одного комплексу або району. [2].

Впровадження концепції mixed-use є актуальним через проблеми зростання щільності населення, транспортною незручністю та необхідністю підвищення якості життя в містах. Інтеграція різних функцій дозволяє досягти більш ефективного використання територій, зменшити потребу в транспортних переміщеннях та поліпшити соціальну згуртованість.

По-перше, mixed-use дозволяє підвищити економічну вигоду від використання земельних ресурсів, зменшуючи витрати на

інфраструктуру та відкриваючи нові можливості для бізнесу. По-друге, концепція сприяє покращенню соціальної інфраструктури, створюючи активні громадські простори, що стимулюють соціальну інтеграцію різних груп населення. По-третє, зниження потреби в транспорті є суттєвою перевагою змішаного використання, оскільки зменшується навантаження на транспортну інфраструктуру.

Реалізовані проекти змішаного типу. У міжнародній практиці концепція mixed-use ефективно використовується для створення адаптованих до змін міських середовищ. Одним із провідних архітектурних бюро, що активно застосовує цю концепцію, є MVRDV. Прикладом є проект «The Silos» в Амстердамі, де старі промислові склади перетворені на багатофункціональний комплекс із житловими, офісними, торговими, культурними та розважальними зонами, що зберігає архітектурну спадщину [5]. Інший приклад — проект «Vesterbro» в Копенгагені, який поєднує житлові та комерційні площі, створює активні громадські простори та використовує зелені технології для сталого розвитку. Цей проект став важливою частиною міського простору Копенгагена [6].

Висновок. Концепція змішаної забудови є ефективним інструментом сталого розвитку міського середовища, що дозволяє інтегрувати різні функції в межах одного комплексу. Це сприяє раціональному використанню земельних ресурсів, зменшенню транспортної залежності, покращенню соціальної інтеграції та забезпеченню екологічної стійкості. Концепція стає ключовим напрямом розвитку сучасних міст, сприяючи підвищенню якості життя та сталому урбаністичному розвитку.

Список використаних джерел:

1. «Urbanization» The world population is moving to cities. Why is urbanization happening and what are the consequences? By: Hannah Ritchie, Veronika Samborska and Max Roser URL: <https://ourworldindata.org/urbanization> (дата звернення: 03.04.2025).
2. Джекобс, Дж. Смерть і життя великих американських міст. — К.: Основи, 2011. — 504 с.
3. Launch of the World Cities Report 2022 URL: <https://unhabitat.org/wcr/2022/> (дата звернення: 03.04.2025).
4. 2017 — Національна доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна» URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/tsili-staloho-rozvytku-natsionalna-dopovid-2017> (дата звернення: 03.04.2025).

5. «The Silos» в Амстердамі. URL: <https://www.mvrdv.com/projects/174/the-silos> (дата звернення: 03.04.2025).

6. Проект «Vesterbro» в Копенгагені. URL: <https://www.mvrdv.com/projects/89/vesterbro> (дата звернення: 03.04.2025).

УДК 728

Табачин Андрій,

аспірант, кафедри архітектури та будівництва

ЗВО «Університет Короля Данила»

м. Івано-Франківськ,

Науковий керівник:

Габрель Михайло Миколайович

Кандидат архітектури, доцент

ЗВО «Університет Короля Данила»,

м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3145-0625>

СОЦІАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ В ЖИТЛОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ МІСТ

У статті досліджується соціально-технологічна взаємодія в житловому середовищі сучасних міст. Розглядається вплив технологій, зокрема розумних будинків, цифрової інфраструктури, соціальних мереж та мобільних додатків, на соціальну комунікацію мешканців. Аналізуються позитивні й негативні аспекти цих змін, а також проблеми безпеки, конфіденційності та екологічної стійкості.

Постановка проблеми

Розвиток цифрових технологій змінює соціальну структуру міських районів, зокрема житлових комплексів. Взаємодія мешканців із міською інфраструктурою набуває нових форм, зумовлених розширенням використання смарт-рішень. У цьому контексті постає питання адаптації соціальних практик до умов цифровізації та пошуку балансу між технологічним прогресом і потребами громади.

Мета дослідження

Метою роботи є аналіз соціально-технологічної взаємодії в житловому середовищі міст, визначення впливу технологічних інновацій на соціальну інтеграцію мешканців та оцінка перспектив подальшого розвитку цифрової інфраструктури.

Виклад основного матеріалу

Інтеграція цифрових технологій у житлове середовище впливає на його соціальну динаміку. Використання систем Інтернету речей (IoT) дозволяє автоматизувати управління ресурсами та підвищити енергоефективність будівель [1]. Смарт-технології сприяють зменшенню викидів вуглекислого газу, що позитивно впливає на екологічний баланс міст [2].

Цифрова інфраструктура відіграє важливу роль у формуванні соціальних зв'язків. Дослідження показують, що використання мобільних платформ для комунікації мешканців зменшує рівень конфліктів і підвищує ефективність вирішення комунальних питань [3]. Однак надмірна цифровізація може спричинити ізоляцію та зниження рівня безпосередньої соціальної взаємодії [4].

Урбаністичні концепції розумних міст передбачають гармонійне поєднання технологічних інновацій із соціальними процесами [5]. Досвід міст, таких як Барселона, Нью-Йорк та Сінгапур, демонструє, що правильне впровадження цифрових рішень сприяє підвищенню якості життя мешканців [6].

Висновки

Соціально-технологічна взаємодія в житловому середовищі міст є важливим фактором формування комфортного, безпечного та екологічно збалансованого житлового простору. Впровадження цифрових технологій сприяє оптимізації міської інфраструктури, проте потребує врахування соціальних аспектів для запобігання цифровій ізоляції. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку інтегрованих моделей розумного міста, що забезпечують стійкий розвиток житлових районів.

Список використаних джерел:

1. A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista and M. Zorzi, «Internet of Things for Smart Cities," in *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, Feb. 2014, <https://doi.org/10.1109/IIOT.2014.2306328>
2. World Intellectual Property Organization (WIPO) (2024). *Green Technology Book: Energy Solutions for Climate Change*. Geneva: WIPO. DOI 10.34667/tind.50132
3. Mazzarello, M., Duarte, F., Mora, S., Ratti, C. «Fostering Urban Digital Integrated System. The case of Carrè Laval, Canada» in *LA Frontiers*, 9(5), 104–113, 2021, doi: 10.15302/J-LAF-1–050039
4. Linh Nguyen, Pauline van den Berg, Astrid Kemperman and Masi Mohammadi., *Where do People Interact in High-rise Apartment Buildings?*

Exploring the Influence of Personal and Neighborhood Characteristics (2020), DOI:10.3390/ijerph17134619

5. Карпінський, Б, Пфістер, Д, Карпінська, О. КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ РОЗУМНОГО МІСТА В АГЛОМЕРАЦІЙНИХ ЦЕНТРАХ ЗА ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ: УПРАВЛІНСЬКА МОДЕЛЬ Й РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ. (2023). [Електронний ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/370234492_KOMPLEKSNA_SISTEMA_FORMUVANNA_ROZUMNOGO_MISTA_V_AGLOMERACIJNIH_CENTRAH_ZA_PROSTOROVOGO_ROZVITKU_UPRAVLINSKA_MODEL_J_REZULTATIVNIST

6. SMART CITY INITIATIVE [Електронний ресурс]. URL: <https://www.undp.org/bosnia-herzegovina/projects/smart-city-initiative>

УДК 624.042

Тачинський Андрій,
студент III курсу спеціальності
«Будівництво та цивільна інженерія»,
ЗВО «Університет Короля Данила»

Науковий керівник:
Веркалець Світлана,
старший викладач кафедри архітектури й будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7262-0864>

ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОСКИХ РЕБРИСТИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ У БУДІВНИЦТВІ

Сьогодні плити перекриття користуються найбільшим попитом у будівництві й зараз жоден великий будівельний об'єкт не обходиться без них.

Їхніми основними перевагами є:

- низька вартість у порівнянні з іншими будівельними матеріалами, що використовуються в будівництві;
- швидкість монтажу через відсутність необхідності чекати, поки затвердіє розчин або бетон, який використовується при встановленні перекриттів;

- шумоізоляцію, яка досягається завдяки наявності круглих порожнеч, які знижують рівень провідності звуку;
- великий вибір виробів, що відрізняються за розмірами, міцністю та іншими характеристиками;
- надійність завдяки армуванню, яке дозволяє плитам протистояти будь-яким типам навантажень.

У разі, якщо будинок, будь то приватний чи багатоповерхівка, полягає питання щодо перекриття. Перекриття це одне з основних частин усієї будови, від якої залежить дуже багато [1].

Конструкційні особливості ребристого монолітного перекриття.

Ребристе перекриття, складається з балок, які можна встановлювати в одному, або двох напрямках і плит, з'єднаних із балками в єдину конструкцію (тобто працюють балки спільно зі спирається на них плитою). Таке перекриття, зазвичай використовують у промислових будівлях, у яких є великі прольоти. Такий вид перекриття, дозволяє значно

зменшити кількість використання бетону й у результаті цього зменшити вагу перекриття та вартість заливки й армування. Як наслідок зменшення ваги на несучі стіни й це дозволяє архітекторам втілювати більше своїх ідей.



Функціонал перекриття: розділяти поверхи й нести корисне навантаження у вигляді власної ваги, людей та меблів, що знаходяться на них. Отже, їх міцність і несуча здатність повинна бути достатньою, але при цьому вкрай бажано знизити їх загальну вагу, оскільки надлишкові навантаження небажані ні для стін, ні для фундаменту. Для полегшення ваги зі збереженням міцнісних характеристик використовуються самі різні конструкції, у тому числі і, так звані, ребристі перекриття [2].

- Особливість ребристих плит перекриття, це те що їх міцна структура витримує тиск від покрівлі, товщі снігу, вентиляційних і інших пристроїв. З допомогою цих плит навантаження передається на несучі конструкції покриттів, або на стіни. Основними перевагами ребристих плит є їх міцність, надійність і довговічність.

- Ребриста плита перекриття, може витримати від 800 до 1500 кілограмів на один метр квадратний, що є дуже хорошим показником.
- Стандартними розмірами ребристої плити є: довжина від 1,6 до 9 метрів; Ширина: 1, 1.2, 1.5 метра; Товщина плити — 220 мм, 320 мм, 400 мм, 500 мм [3].
- Для створення ребристих перекриттів використовують бетон класу В15-В25 і арматуру наступних класів: А240, А300, А400, В500. Вибір класу залежить від реалізації конкретної конструктивної задачі.
- Використання в складних конфігураціях будинку не є можливим.
- Плити перекриття несуть тільки корисне навантаження і жодним додатковим посиленням для будинку не є, фундамент для них потрібен потужніший, ніж для монолітного перекриття.
- Доставляються тільки довгомірами й загнати таку машину на ділянку іноді буває проблематично, а перевантаження і перевезення на маніпуляторі тягне за собою додаткові витрати [4].



Ще одним недоліком усіх плит перекриття, це вибір який саме вид перекриття вам потрібен. Плит перекриття є багато, але сьогодні ми поговоримо про монтаж ребристих плит перекриття.

Одним з основних етапів монтування плит перекриття є стропування плит. Це дуже відповідальна робота стропувальника, оскільки є багато способів стропування плит, більшість із яких є заборонена, або категорично заборонена.

Такі підручні засоби, як лом, протягнутий через пустотні отвори плит, за кінці якого робочі чіпляють стропи, забороняються [5].

Перед монтажем плит перекриття, потрібно підготувати поверхню, на яку вони будуть монтуватися. Поверхня на яку будуть опиратися плити, має бути чистою, без будь яких кусочків цементу, цегли та іншого будівельного сміття. Для кращого зчеплення плити з поверхнею обпирання, потрібно зробити так звану «постіль» із цементу завтовшки 20–30 мм. Якщо бюджет дозволяє, та замовник не проти покращення надійності перекриття, можна виконати армування цементної стяжки

арматурою, товщиною 10 мм. Цей спосіб є методом контролю вертикальності положення плит перекриття, адже воно фіксується арматурним стержнем. Також запобігає видавлюванню розчину під вагою плити.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ Б В.2.6–156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Київ: Мінрегіонбуд, 2011. 118 с.
2. ДБН В.2.6–98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ: Мінрегіонбуд, 2010. 71 с.
3. Залізобетонні конструкції: підруч. / П. Ф. Вахненко, А. М. Павліков, О. В. Хорик, В. П. Вахненко; за ред. П. Ф. Вахненка. Київ: Вища шк., 2009. 508 с.
4. Шаповалов О. М. Залізобетонні конструкції: Навч.-метод. посібник для студентів будівельних спеціальностей. Харків: ХНАМГ, 2005. 147 с.
5. Іщенко І. І. Технологія кам'яних і монтажних робіт. Київ «Вища школа» 2009. 300с.

УДК 712.25:726(477)

Фітак Михайло,

*старший викладач кафедри ландшафтної архітектури,
садово-паркового господарства та урбоекології,
Національного лісотехнічного університету України,
м. Львів, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7659-5264>

Ладнюк Мар'яна

*старший викладач кафедри ландшафтної архітектури,
садово-паркового господарства та урбоекології,
Національного лісотехнічного університету України,
м. Львів, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8647-4201>

ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНО-ПРОСТОРОВОГО ОБЛАШТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ САКРАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Поняття «сакральний» у більшості асоціюється із релігійними об'єктами чи процесами. Проте, ряд науковців, у своїх працях чітко

відділяють «сакральний» та «релігійний» простори, надаючи першому більш ширшого значення [3,4,7]. Сакральний ландшафт розуміється в широкому діапазоні починаючи від локальних природніх об'єктів (вікові дерева, пагорби, печери, джерела) [5,7] до цілих природніх комплексів (ландшафтів), як частини геосфери [6].

Сакральні ландшафти почали формуватися ще з дохристиянських часів, коли природні явища та об'єкти сприймалися як божество. Язичницькі капища створювались на місцях з акцентованим вираженням особливостей структурних елементів природного ландшафту: рослин, води, рельєфу [8]. Згодом, з прийняттям християнства, сакральні ландшафти формуються навколо монастирів та храмів із частковим збереженням структури та принципів формування навколишнього простору, які були у язичницький період [9].

Попри те, що існує багато наукових праць, у яких досліджуються та аналізуються сакральні об'єкти, немає чітких рекомендацій, які підходи та принципи застосовувати при їх ландшафтно-просторовому облаштуванні. Більшість територій біля церков облаштовуються власними силами прихожан із застосуванням рослинного матеріалу принесеного з дому, без чіткого розуміння загальної композиційної організації, стильових чи просторових особливостей.

Об'єктом нашої роботи була церква св. Миколая у с. Новосілки Золочівського району. Церква збудована в 1893 році за проектом В. Нагірного. До цього, поблизу, функціонувала дерев'яна церква в якій служив та доживав життя о. М. Шашкевич (1842–1843 рр.). Цю дерев'яну церкву перенесли у с. Полоничі. Зараз про це місце скромно нагадує каплиця св. Миколая серед сільськогосподарських угідь [1].

Наша робота складалась із двох частин: дослідження сучасного стану та розробки концептуального проекту з ландшафтно-просторового облаштування сакрального комплексу території каплиці та церкви св. Миколая.

Навколо каплиці св. Миколая запропоновано влаштування сакрально-пізнавальної стежки ім. М. Шашкевича. Філософія задуму полягає в облаштуванні інформаційно-пізнавальних стацій, які розкриватимуть життєвий шлях духовного просвітителя Галичини. На рисунку 1 зображено одну зі стацій — макет церкви в якій служив М. Шашкевич.

Територія церкви св. Миколая має площу 1400 м². По її периметру росте ялина європейська, яка зімкнулась у високу зелену стіну. Перед входом у церкву влаштований квітник із багаторічних декоративних квітучих рослин, що характерно для більшості сакральних об'єктів.



Рис. 1. Перша стація стежки М. Шашкевича — макет дерев'яної церкви
Проектований сакральний комплекс (рис. 2) передбачатиме наступні функціональні зони: територія існуючої церкви; зона катахетичного будинку; біблійний сад; рекреаційна зона; сад лікарських та пряноароматичних культур, виноградники; плебанія; парковка.



Рис. 2. А) Схема генерального плану сакрального комплексу (вигляд зверху):

- 1) територія церкви св. Миколая; 2) катахетичний дім; 3) рекреаційна зона;
4) біблійний сад; 5) сад пряноароматичних культур; 6) плебанія;
7) парковка; Б) Вигляд на територію церкви; В) Вигляд на біблійний сад та город пряноароматичних культур.

Біля церкви рекомендовано мінімальне втручання в розпланування території та формування ландшафтів. Запроектовано заощення для зручності обходу із лавками та освітленням. Для формування біблійного саду запропоновані рослини, які згадуються в

Біблії та акліматизовані в нашій природно-кліматичній зоні. Асортимент проєктованих рослин та їх декоративні характеристики наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Асортимент рослин для біблійного саду

№	Українська назва виду	Латинська назва виду	К-сть, шт.
1	Жито посівне	<i>Secale cereale</i> L.	
2	Пшениця щільноколоса	<i>Triticum compactum</i> Host.	
3	Ялиця одноколірна «Аргентеа»	<i>Abies concolor</i> «Argentea»	1
4	Аліпум «Гладіатор»	<i>Allium</i> «Gladiator»	45
5	Мигдаль трилопатевий	<i>Prunus triloba</i> Lindl.	2
6	Полін перовський лебедолистий	<i>Perovskia atriplicifolia</i>	30
7	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens</i> L.	215
8	Кедр ліванський «Глаука»	<i>Cedrus libani</i> «Glaucous»	1
9	Церсис канадський	<i>Cercis canadensis</i> L.	1
10	Шафран посівний	<i>Crocus sativus</i> L.	75
11	Кипарисовик Лавсона	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray bis) Parl.	2
12	Ялівець звичайний «Хіберніка»	<i>Juniperus communis</i> «Hibernica»	3
13	Лавровишня лікарська	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	5
14	Шовковиця біла «Пендула»	<i>Morus alba</i> «Pendula»	1
15	Сосна гірська	<i>Pinus mugo</i> Turta	3
16	дуб звичайний ф. пірамідална	<i>Quercus robur</i> L. f. <i>fastigiata</i> (Lam) D.C.	1
17	рута запашна	<i>Ruta graveolens</i> L.	15
18	тамарикс стрункий	<i>Tamarix gracilis</i> Willd.	1
19	півники сітчасті	<i>Iris reticulata</i> M.Bieb.	27
20	мята перцева	<i>Mentha piperita</i>	36
30	верба цільнолиста «Хакуро-Нішікі»	<i>Salix integra</i> 'Hakuro-Nishiki'	1
Загальна кількість			465

Усього на території біблійного саду запропоновано висадити 465 шт. деревних та декоративних трав'яних рослин. Біблійний сад, город лікарських та пряноароматичних культур та виноградник використовуватиметься для еколого-пізнавального просвітництва учнівської молоді та туристів.

Список використаних джерел:

1. Громик В. Дерев'яні церкви Львівської області. Львів, 2014. С. 47.
2. Голубчак, К. Т. (2018). Архітектурно-планувальна організація духовно-реколекційних центрів Української Греко-Католицької Церкви (Дис. канд. архітектури). Івано-Франківський національний технічний університет нафти й газу, Івано-Франківськ.
3. Денисик, Г. І. Антропогенне ландшафтознавство. Навчальний посібник. Ч. І. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс К». 2012.
4. Денисик, Г. І., Воловик, В. М., Яцентюк, Ю. В., & Кізюн, А. Г. Моделі сакрального простору. Вісник Харківського національного

університету імені В. Н. Каразіна, серія Геологія. Географія. Екологія, вип. 53, 2020. 93–103.

5. Канська, В. В. Конструктивно-географічний аналіз антропогенних історико-археологічних заповідних об'єктів Поділля. Наукові записки Вінницького педуніверситету, серія: Географія, вип. 21, 2010. 108–109.

6. Костащук, І. І. Релігійний простір України: суспільно-географічне дослідження. Монографія. Чернівці: Технодруку. 2018.

7. Міщенко О. В. Сакральний ландшафт: теорія, методологія, практика: монографія / О. В. Міщенко. Луцьк: Вежа-Друк, 2024. 360 с.

8. Роговський С. В. Особливості формування та озеленення сакрального ландшафту на прикладі храмового комплексу в селі Буки Сквирського району Київської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.9

9. Тарас Вікторія Ярославівна Формування ландшафтного та планувальнокомпозиційного укладу монастирських садів Галичини (X — середина XIX ст.) / Автореф. дис... канд. архітектури: 18.00.01 / В. Я. Тарас; Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів, 2001. 20 с

УДК 624:692

Фіняк Олег,

*студент III курсу спеціальності
«Будівництво та цивільна інженерія»,
ЗВО «Університет Короля Данила»*

Науковий керівник:

*Веркалець Світлана,
старший викладач кафедри архітектури й будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,*

м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7262-0864>

ВИКОРИСТАННЯ ТА МОНТАЖ СКЛОПАКЕТІВ В ФАСАДНИХ СИСТЕМАХ СПОРУД

Роль склопакетів у створенні сучасних світлопрозорих фасадних систем важко переоцінити. Вони сполучають у собі властивості кількох різних за своїм призначенням будівельних матеріалів. Поряд з утворенням природного освітлення великих внутрішніх просторів, сучасні склопакети здатні забезпечити також високі тепло та

звукоізоляційні характеристики приміщень, що не поступаються показникам приміщень у будівлях із цегли, каменю тощо. До того ж вони чудово виконують функцію опорядження фасадів, яке зарекомендувало себе з кращої сторони на протязі багатьох років експлуатації в різних природо-кліматичних районах будівництва.

Постійне зростання обсягу використання фасадних застаклених систем, розширення номенклатури й асортименту склопакетів, а також новітні розробки в цій галузі потребують науково-обґрунтованого підходу щодо їх вибору й раціонального застосування [1]. Різноманітність світлотехнічних і теплотехнічних характеристик склопакетів обумовлює необхідність при їх виборі врахувати не тільки призначення тої чи іншої будівлі, але й орієнтацію їх приміщень.

Сучасні склопакети являють собою досить складну конструкцію. По периметру склопакета розміщуються спеціальні рамки, які задають необхідну відстань між листами скла, а також полімерні матеріали, які забезпечують герметизацію внутрішнього простору й компенсацію температурних і інших деформацій. Щільне прилягання скла до дистанційних рамок і ефективні ізоляційні матеріали створюють надійний бар'єр для утримання в порожнині газу і проникнення вологи. До того ж, склопакети містять у собі матеріал, що обезводнює в собі будь-яку вологу, яка може залишитися в повітряному прошарку під час виготовлення склопакету [2].

Але головними змінами у виробництві склопакетів слід вважати застосування спеціальних видів скла, які характеризуються підвищеною енергетичною ефективністю і комфортністю. Таке скло отримало назву «архітектурне скло». За своїм призначенням його можна поділити на чотири основних види: тоноване, сонцезахисне, низько емісійне й багатофункціональне.

Тонування скла змінює колір заповнення віконного прорізу і знижує його прозорість. Головними завданнями, які вирішує тонування скла, є зниження яскравості зовнішнього світла і зменшення кількості сонячної енергії, що надходить через скло. З внутрішнього боку тоноване скло зберігає свою прозорість і не перешкоджає зовнішньому огляду.

Найбільш розповсюджені відтінки тонованого скла: сірий, бронзовий і синьо-зелений [3].

Склад тонованого скла забезпечує можливість поглинання сонячного випромінювання, тому його називають також «теплопоглинальним». Уся сонячна енергія, що потрапляє через скло, перетворюється на тепло і, тим самим, підвищує його температуру.

Згодом, це тепло шляхом випромінювання і конвекції передається в приміщення.

Існують два види тонованого скла: традиційне і спектрально-селективне. Останній вид скла не перешкоджає проходженню сонячного світла, але поглинає інфрачервоні промені. Таке скло має світло-синій або зелений відтінок. Склопакети саме з таким склом найбільш ефективні для використання як в офісних, так і в житлових будівлях. Найбільший ефект досягається в тих приміщеннях, які орієнтовані на південну сторону горизонту в теплих кліматичних районах забудови [4].

Для того, щоб досягти ще більшого зниження надходження сонячної енергії, використовують відбивні покриття або плівки. Найчастіше це найтонші прошарки металу. Існують відбивні покриття різних кольорів і відтінків: золотистих, бронзових, сріблястих тощо.

Покращення теплоізоляційних властивостей склопакетів досягається також шляхом натягування пластмасової плівки в прозорі між двома листами скла. Плівка цілком змінює скло, утворюючи, таким чином, двокамерний склопакет. Зовнішні шари застосування склопакету захищають плівку від механічних і атмосферних ушкоджень, а спеціальна її обробка — руйнуючій дії ультрафіолетового випромінювання.

Естетичні властивості будівель із застосування склопакетів значною мірою залежить від типу світлопрозорих огорожуючих конструкцій.

Як показує будівельний досвід, можна виділити такі основні типи фасадних застосованих систем із застосуванням склопакетів:

1) Перша з них, що є традиційною у вітчизняному будівництві, має назву опорно-ригельна фасадна система. До її складу входять вертикальні й горизонтальні елементи, які утворюють каркас. Склопакети встановлюють із зовнішнього боку й закріплюють за допомогою притискної планки. Останні закривають декоративними профілями (розкладками) шириною 50–80 мм. Отриманий, таким чином, фасад являє собою застосовану поверхню, що чітко поділена горизонтальними і вертикальними розкладками на прямокутники або квадрати.

2) Напівструктурна фасадна система відрізняється від попередньої більш тонкими притискними планками, що закріплюють склопакети по параметру. Такий же, як і в попередній системі, скляний фасад поділяється на прямокутники і квадрати тонкими, менш помітними розкладками.

3) Структурна фасадна система має таку ж саму конструкцію каркаса, як і у двох попередніх системах. Але на відміну від них, склопакети до основної конструкції закріплюються інакше. Вони вклеюються в каркас за допомогою спеціальних силіконових герметиків. Такий спосіб кріплення склопакетів дозволяє отримати зашлену фасадну систему, у якій відсутні зовні видимі елементи конструкції. Цим самим, досягається ефект суцільної скляної стіни.

Конструктивні рішення фасадних зашлених систем поповнюються з кожним роком. Але більшість із них ще тільки знаходять сферу свого застосування.

Світлопрозорі огорожуючі конструкції, які сполучають у собі всі існуючі засоби покращення ізоляційних властивостей, називають євро вікнами. Більшість існуючих Євро вікон мають трьох або чотирьохшарову конструкцію з двома Low-E покриттями, криптоновим або аргоновим заповненням, рамками з покращеними термічними показниками. Євро вікна, які мають пластмасову плівку у внутрішньому просторі склопакета, характеризуються незначною втратою тепла, яка набагато нижча конструкцій стін на основі натуральних або штучних кам'яних матеріалів.

Покращення, які надають євро вікна, виявляються ще й в інших показниках. Температура внутрішньої поверхні євро вікон взимку набагато вища, ніж у звичайного скла. Це набагато підвищує комфорт приміщень, особливо в будівлях із великою площею зашлення [5].

Таким чином, на базі проведеного аналізу можна заключити, що при зашленні будівель сучасними склопакетами вирішується проблема економії енергоресурсів не тільки в опалювальний період, але й у цілому — за рахунок зниження витрат електроенергії на кондиціювання повітря.

Проектувальники, у свою чергу, на стадії розробки проекту повинні вирішувати питання вибору типів склопакетів з урахуванням їх орієнтування, а також розрахувати не тільки прямі витрати на склопакети, але й ефективність їх впровадження з урахуванням зниження витрат на систему опалення і кондиціювання повітря [6].

Звісно, вартість склопакетів зі світло теплофізичними характеристиками, що відповідають рівню передових фірм світлового значення, буде набагато вища вартості вітчизняних склопакетів. Проте, аналіз витрат під час впровадження в будівельну практику склопакетів із високими світло теплофізичними характеристиками дозволяє зробити висновок, що сумісні витрати на стадії їх окупності не перевищують витрати під час експлуатації склопакетів зі звичайним склом.

Таким чином, у результаті проведеної роботи висвітлені основні архітектурно-будівельні властивості сучасних видів склопакетів і дані рекомендації щодо їх раціонального використання в житлових і нежитлових будівлях.

Список використаних джерел:

1. Ярмоленко М. Г. Технологія будівельного виробництва: Підручник. Київ: Вища школа, 2005 р. 260 с;
2. Ярмоленко М. Г., Терновий В. І., Скрипник М. А. та ін. Технологія будівельного виробництва: Підручник. Київ: Вища шк., 2003. 303 с.
3. Черненко В. К., Ярмоленко М. Г., Батура Г. М. Технологія будівельного виробництва: Підручник Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
4. Бабіч Є. Є. Кухнюк О. М., Поляновська О. Є. Технологічні карти в будівництві. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2018. 90 с.
5. Посібник із розроблення проектів організації будівництва та проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1–5–2009).
6. ДБН А.3.2–2–2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

УДК 725.1

***Царьов Євген,**
аспірант II року навчання
спеціальності «Архітектура та містобудування»,
ЗВО «Університет Короля Данила»*

***Науковий керівник:**
Савчук Андрій Іванович
кандидат архітектури, доцент кафедри архітектури та
будівництва
ЗВО «Університет Короля Данила», м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1642-0783>*

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Архітектура промислових об'єктів пов'язана з розвитком виробництва, суспільства, науки й техніки. На теренах України чітко виділяються п'ять основних етапів розвитку промисловості. Зокрема в [1,3] виділяють чотири основні етапи розвитку промислової архітектури. Такий

підхід пов'язаний із промисловими революціями, що сприяли розвитку нових технологій та появі нових викликів для архітектури й містобудування.

До початку індустріальної доби виробничі споруди не мали складного технологічного обладнання та за функціональними ознаками не відрізнялися від будівель громадського призначення. Це були переважно ремісничі цехи чи невеликі фабрики, які інтегрувались у міську забудову [4]. Перша промислова революція розпочалась 1760 року з винаходом парової машини. Це сприяло виникненню окремого типу споруд — промислових будівель. З появою електрики та двигунів внутрішнього згоряння виникають фабрики, заводи, хімічні підприємства та електростанції — починається третій індустріальний етап

З 1910-х років відбувається активна індустріалізація, яка триває до 1960-х років. На початку даного третього етапу архітектурна виразність у промисловому будівництві була ще відсутньою, промислова архітектура не виокремлювалася в самостійну естетичну категорію. Проте вже у 1920–1930-х роках формується аналітичний підхід до проектування промислових будівель. Починається осмислення їхньої функціональності, просторових рішень та архітектурного вигляду. У повоєнний період починається пришвидшення індустріалізації, що відображалось у створенні нових промислових зон та активного будівництва чи реконструкції підприємств [1]. Характерною ознакою повоєнного періоду стало поширення типових проєктів та застосування індустріальних методів будівництва. Значну частину складали проєкти реконструкції та відновлення об'єктів, зруйнованих у роки війни. У межах планової економіки будувалися великі заводи, які перетворювалися на ядра нових промислових районів. Контроль обсягів виробництва з боку держави стимулював формування великих промислових вузлів та об'єднання підприємств в агломерації чи навіть нові міста. [5]

Після глобальної енергетичної кризи 1970-х років починається четвертий постіндустріальний етап розвитку промислової архітектури. Його головною рисою стає орієнтація на енергозбереження та енергоефективність. Відбувається переосмислення принципів проектування, які змінювалися залежно від соціальних, економічних та науково-технічних обставин. На ранніх етапах еволюції промислової архітектури формування наукових парадигм відбувалося на основі найвдаліших проєктних рішень та їх розповсюдження на різні регіони. Однак архітектура таких підприємств мала суттєвий недолік — ускладнення подальшої реконструкції, не були передбачені механізми розширення чи модернізації. У межах індустріального та

постіндустріального етапів еволюції ситуація ускладнилася через зростання обсягів індустріального виробництва та швидку урбанізацію населення. [3]. Навколо великих промислових підприємств виростили нові міста (наприклад Новояворівськ чи Новий Розділ) або активно розростались, як Львів, Стрий, Дрогобич, Стебник, Шептицький, Сокаль, Кам'янка-Бузька. Після 1990 року значна частина містоутворюючих закрилась, що спричинило негативний вплив на розвиток таких регіонів. Планова ідеологія показала свою неспроможність, а неконтрольований видобуток природних ресурсів спричинив наслідки для екологічного стану таких міст. Насаджування типових індустріальних методів будівництва хоч і мав позитивний вплив на розвиток будівництва, проте також виявився непрактичним у нових реаліях, непридатним для технічного переоснащення та реконструкції під нові виробництва чи функції.

З початку 1990-х років в Україні стартувала реструктуризація економіки, що супроводжувалася економічною кризою і зупинкою значної частини промислових підприємств. Ці процеси обумовили необхідність глибоких змін у підходах до організації діяльності промислових підприємств та адаптації промисловості до нових реалій. Відбулося перепрофілювання старих об'єктів, втрата єдиної ідеології планового розвитку, припинилося будівництво нових об'єктів, різко скоротилися обсяги виробництва. Українська промислова архітектура в нових умовах почала формуватися як ринкова модель, орієнтована на легку промисловість.

Четверта промислова революція (з 2000-х років) характеризується інтеграцією цифрових, біологічних та фізичних технологій, таких як штучний інтелект, робототехніка, 3D-друк. Фактично вже сформований наступний п'ятий етап розвитку промислової архітектури, яка вимагає кардинального переосмислення традиційних підходів. До основних викликів архітектури й будівництва можна віднести:

1. Адаптивність, швидкість будівництва та трансформування. Можливість будівель швидко пристосовуватися до зміни технології та функції. Максимально гнучке планування, конструктивні та інженерні вирішення стають основою успішних підприємств. Такими прикладами можуть служити технопарки та логістично-виробничі будівлі.
2. Інтеграція цифрових мереж. Дедалі більше наповнення будівель розумними технологіями передбачають від архітекторів та будівельників додаткових рішень щодо прокладання мереж, проектування окремих будівель на території підприємств, звідки відбувається керування процесами не тільки в межах заводу, а й

- цілої мережі заводів. Приклад автоматизованих підприємств по виготовленню харчової продукції, машинобудування чи логістики.
3. Цифровізація проєктування та будівництва. BIM технології та інструменти штучного інтелекту в проєктуванні дають змогу вже на стадії проєктування створювати об'ємні моделі майбутніх заводів та передбачати проходження різноманітних мереж, ув'язувати технологічні рішення та навіть моделювати роботу підприємства протягом років. Технологія 3D друку набуває також дедалі більшого поширення в Україні. Уже успішно реалізуються житлові та громадські будинки, йде активний пошук рішень і для промислового будівництва. Набувають нового переосмислення збірні (префаб) залізобетонні конструкції, що в поєднанні з BIM проєктуванням має хороші перспективи розвитку.
 4. Енергоефективність та енергонезалежність (автономність). Щораз більша автоматизація промислових виробництв потребує дедалі більшої кількості електроенергії. В умовах переходу до зеленої енергетики все більш актуальним стають сонячні. Вітрові чи гідроелектростанції. Відновлювальні джерела енергії, як технологія, стають дедалі доступнішими й потребують проєктування окремої інфраструктури, прокладання додаткових мереж. Використання дахів для встановлення панелей. Це все впливає на архітектурний образ будівель та потребує нових технологій будівництва.
 5. Безпека людини та інклюзивність. При дедалі більшій автоматизації процесів та ускладненні технологічних рішень, саме безпека працівників виходить на перший план. Залучення значної кількості людей із пораненнями до роботи після війни будуть потребувати врахування цих особливостей. З погляду архітектури організація ергономічності робочого місця, його безпечність та універсальність потребують нових підходів у планування адміністративно-побутових приміщень.

Таким чином, четверта промислова революція стимулює переосмислення традиційних підходів до промислової архітектури. Архітектори тепер повинні діяти як інженери й системні інтегратори, враховуючи постійно змінні потреби, спричинені технологічними інноваціями. Цей підхід відкриває нові можливості для оптимізації виробництва, зниження витрат і створення більш стійких, безпечних і адаптивних виробничих середовищ. Поступове наближення до європейських норм створює умови для впровадження нових архітектурних підходів. Тому врахування попереднього досвіду та формування нових

принципів до архітектурного проектування промислових об'єктів, з врахуванням містобудівної ситуації та більш гнучкими (мультифункціональними) рішеннями дасть змогу створювати нові якісні виробничі потужності.

Список використаних джерел:

1. Руденко, Т. В. Еволюція наукової парадигми у формуванні промислової архітектури. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. зб.* Київ: КНУБА, 2016. Вип. 43, ч.2 С. 387–393
2. І. Вовк ІСТОРИКО-ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛ. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, Випуск 41. URL: <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2013.41>
3. Вершинин А. В. Эволюция архитектуры промышленных сооружений: учебное пособие. А. В. Вершинин Одесса: Астропринт 2006. 152с.
4. Іванов-Костецький С. О. Генеза формування промислових комплексів у межах міста (на прикладі Львова). *Вісн. Донбас. акад. будів. і архіт.* Макіївка, 2010. Вип. 2 (82): Проблеми архітектури й містобудування. С. 177–181.
5. Олійник. О., Шкарапута М. (2022). МЕТОДИ АДАПТАЦІЇ ПРОМИСЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ ДО СУЧАСНИХ МІСТОБУДІВНИХ УМОВ. *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*, (64), 53–62. URL <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.64.53-62>

Чухрай Сніжана,
студентка II курсу спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія,
Національний лісотехнічний університет України
Науковий керівник:
Ірина Салабай,
старший викладач кафедри технологій лісопиляння,
столярних і дерев'яних будівельних виробів,
кандидат технічних наук,
Національний лісотехнічний університет України,
м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6219-9869>

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ

Інноваційні технології в будівництві набирають дедалі більшої популярності не лише у Європі, а й у всьому світі. Вони змінюють будівництво, роблять його швидшим, ефективнішим та екологічнішим.

Сьогодні 80 % будівельних компаній у світі використовують або ж впроваджують інноваційні технології, такі як робототехніка, 3D-друк та інформаційні технології. Понад 70 % великих будівельних проєктів використовують дрони для моніторингу місцевості, що підвищує ефективність і знижує витрати до 30 %. 3D-друк скорочує витрати на матеріали до 60 %, а час будівництва на 50 %, порівняно з традиційними методами.

У сучасному будівництві застосовують: *наноматеріали*, які забезпечують легкість, міцність і нові властивості (наприклад самовідновлення) та *біобетон* — матеріал, що містить бактерії, які заповнюють тріщини, підвищуючи цим довговічність конструкцій; *зелений дах* — екологічний та енергоефективний елемент будівлі, який знижує температуру та зменшує навантаження на каналізацію; *3D-друк*, технологію, яка використовує спеціальні принтери для створення будівельних елементів або ж цілих конструкцій шар за шаром.

Дуже цікавим реалізованим проєктом із 3D-друку, є найбільший у світі надрукований на місці за допомогою 3D-принтера будинок у Дубаї.

Цю двоповерхову адміністративну будівлю друкували 21 день. Будівля сягає 10 метрів заввишки, її площа складає близько 640 метрів квадратних, бюджет проєкту не розголошується.



Керівництво міста Дубаї ухвалило стратегію 3D-друку в будівництві, яка передбачає, що до 2025 року кожен четвертий будинок у місті будуватиметься за допомогою 3D-принтера. Вважають, що ця технологія знизить вартість будівництва, витрати людської праці та обсяг будівельних відходів.

У більшості країн відходи від будівництва складають 30–35 % сміття, а в деяких країнах будівельне сміття перевищує 90 % усіх відходів.

Роботизація в будівництві — це впровадження автоматизованих систем і роботів для виконання будівельних завдань. Наприклад для кладки цегли та штукатурки.

Переваги:

1. Безпека — зменшення ризику для робітників у небезпечних умовах;
2. Швидкість — виконання робіт швидше за традиційні методи;
3. Точність — мінімізація людських помилок і підвищення якості;
4. Зниження витрат.

Недоліки:

1. Висока вартість;
2. Потреба в регулярному обслуговуванні;
3. Сучасні роботи поки що здатні виконувати лише вузький спектр задач;
4. Потреба в навчанні персоналу;
5. Законодавчі бар'єри.

Інформаційні технології. Building Information Modeling (BIM) — це цифровий підхід до проєктування, будівництва та управління об'єктами нерухомості, який базується на створенні інформаційної 3D-моделі будівлі. Також BIM активно використовується для великих проєктів, таких як лікарні, аеропорти, мости, житлові комплекси.

В інформаційних технологіях невід'ємним є AI (Artificial Intelligence — штучний інтелект), який займається створенням систем, здатних

виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту. Його застосовують у медицині, у транспорті, будівництві та в бізнесі.

«Зелене» будівництво — це підхід до створення будівель, який спрямований на збереження природи та ефективне використання ресурсів. Воно включає застосування екологічних матеріалів, енергозберігаючих технологій і розробок для зменшення негативного впливу на довкілля. Наприклад, у таких будинках можуть використовуватися сонячні панелі для отримання енергії, системи для збору дощової води, а також інноваційні рішення як от зелені дахи або вертикальні сади, які покращують екосистему міста.



Мета цього будівництва — створення комфортного простору для людей, водночас зменшуючи витрати енергії, води та будівельних матеріалів.

Ще одною цікавою інновацією є технології сонячних панелей. Вони дають змогу ефективно використовувати енергію сонця для живлення будівель, інфраструктури та пристроїв. Сонячні технології активно впроваджуються в усьому світі, стаючи важливою складовою сталого розвитку.



Також є системи управління енергією, це автоматизовані рішення, які використовують штучний інтелект. Це дає змогу робити збір даних про споживання енергії в реальному часі, а також передбачення пікових навантажень.

Водночас впровадження інноваційних технологій потребує значних інвестицій, а також навчання та адаптації фахівців.

Інновації — це ключ до майбутнього галузі будівництва.

Список використаних джерел:

1. Сучасні технології в будівництві: дрони, роботизована техніка та автоматизовані системи. [Електронний ресурс] — доступно з <https://vsn.ua/news/suchasni-tehnologiyi-v-budivnitstvi-droni-robotizovana-tehnika-ta-avtomatizovani-sistemi-50324>
2. Матеріали, щоби збудувати майбутнє. [Електронний ресурс] — доступно з <https://skvot.io/uk/blog/materialy-chtoby-postroit-budushchee>
3. У Дубаї звели найбільший у світі будинок, що друкували на 3D-принтері. [Електронний ресурс] — доступно з <https://hmarochos.kiev.ua/2019/12/09/u-dubayi-zvely-najbilshyj-u-sviti-budynok-shho-drukuvaly-na-3d-prynteri-foto/>
4. Інформаційне моделювання будівель. [Електронний ресурс] — доступно з <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%>
5. Типи, характеристики та особливості сонячних батарей — 130.com.ua [Електронний ресурс] — доступно з <https://130.com.ua/uk/vse-o-solnechnyh-panelyah/?srsltid=AfmBOorDkknmYwCtc0Li10M-SKpgd8UHDg2X071u5YXmIUGsYDvagcU7>

УДК 338.4:69.003

Шрамко Олег Андрійович,
студент II курсу денної форми навчання
магістратури спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

ЗВО «Університету Короля Данила»

Карпаш Максим Олегович,
професор кафедри архітектури та будівництва,
доктор технічних наук, професор,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4223-3828>

ОГЛЯД СФЕРИ БУДІВНИЦТВА СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Тривала війна в Україні, спричинена повномасштабним вторгненням РФ у лютому 2022 року, завдала величезних руйнувань інфраструктурі країни та призвела до глибокої гуманітарної кризи [1]. Окрім безпосередніх втрат життя та переміщення населення, конфлікт

серйозно вплинув на житловий сектор, особливо на доступність житла для мільйонів українців.

Це дослідження має на меті надати комплексний огляд стану доступного житла в Україні під час війни, аналізуючи багатогранні виклики, різноманітні ініціативи, вжиті для подолання кризи, та перспективи на майбутнє. Війна не лише спричинила широкомасштабні фізичні руйнування, але й докорінно змінила соціальну та економічну структуру країни, безпосередньо впливаючи як на доступність, так і на наявність житла [1]. Зростання рівня бідності з початку конфлікту ще більше посилює труднощі, з якими стикається значна частина населення в забезпеченні належного житла [2]. Масштаб цієї житлової кризи є безпрецедентним в історії України після здобуття незалежності, що потребує комплексної та багатогранної відповіді від уряду, національних та міжнародних організацій і світової спільноти [3].

Визначення доступного житла в контексті воєнного часу в Україні вимагає певного розуміння, що виходить за межі традиційних показників. Зазвичай, доступне житло визначається як витрати на житло, включаючи оренду та комунальні послуги, що не перевищують 30 % місячного доходу домогосподарства [3]. Однак воєнний контекст вносить кілька ускладнюючих факторів. Масове переміщення людей, як внутрішньо, так і за кордон, призвело до значного збільшення попиту на житло в безпечніших регіонах, що підвищило ціни [4]. Одночасно, широкомасштабна втрата доходів та безробіття залишили багатьох українців зі зменшеною фінансовою спроможністю дозволити собі навіть базове житло. Великомасштабні пошкодження та руйнування наявного житлового фонду, оцінювані в понад два мільйони будинків станом на 2024 рік, ще більше загострили дефіцит пропозиції [3]. Як наслідок, ціни на оренду в багатьох районах, особливо на початкових фазах війни, різко зросли, роблячи житло ще менш доступним [4]. У цьому складному середовищі визначення доступного житла також має охоплювати такі критичні фактори, як безпека та захищеність житла, його доступність для вразливих груп населення, включаючи людей похилого віку та осіб з інвалідністю, а також характер житлового рішення — чи воно призначене бути тимчасовим або постійним. Традиційний акцент на володінні власним житлом в Україні значно зазнає викликів через війну, що призводить до більшої залежності від ринку оренди. Цей ринок, однак, значною мірою нерегульований і непідготовлений до раптового сплеску попиту, залишаючи багатьох переміщених осіб у нестабільних ситуаціях [4]. Зрештою, доступність житла у воєнний час в Україні стосується не лише вартості житла, але й нерозривно пов'язана з

економічною стійкістю та системами соціальної підтримки, доступними для тих, хто був переміщений та постраждав від конфлікту.

Війна завдала руйнівних пошкоджень житловій інфраструктурі України. На кінець 2024 року, за оцінками, понад два мільйони будинків, що становить приблизно 13 % загального житлового фонду, були пошкоджені або повністю зруйновані по всій країні [3]. Руйнування не є рівномірними, при цьому регіони, найближчі до лінії фронту, такі як Донецька, Харківська, Луганська, Запорізька та Херсонська області, зазнали найбільших пошкоджень. Це широкомасштабне руйнування призвело до масової бездомності та переміщення мільйонів українців, створюючи величезний тиск на наявне житло в безпечніших регіонах [3]. Для тих, хто намагався повернутися до своїх домівок, багато знаходять їх непридатними для проживання або повністю втраченими, що створює значні виклики для реінтеграції та відновлення.

Війна спричинила масову кризу переміщення, з приблизно 3,7 мільйонами внутрішньо переміщених осіб в Україні та близько 6,9 мільйонами біженців у сусідніх країнах та за їхніми межами станом на лютий 2025 року [5]. Ці переміщені групи населення мають різноманітні житлові потреби. Внутрішньопереміщені особи потребують негайного аварійного притулку, тоді як інші можуть знайти тимчасове житло в колективних центрах. Критичною потребою для значної частини переміщених осіб є доступ до довгострокових доступних варіантів оренди, які забезпечують стабільність і гідність. Крім того, потрібна підтримка для тих, хто повертається, щоб або відремонтувати свої пошкоджені будинки, або знайти нові, доступні житлові рішення в місцях їхнього походження чи в іншому місці [3]. Тому забезпечення сталих і гідних житлових рішень для внутрішньо переміщених осіб є не лише гуманітарним імперативом, але і критично важливим для підтримки соціальної згуртованості в Україні.

Зусилля щодо вирішення кризи доступного житла в Україні під час війни мали багатовекторний характер, включаючи урядові ініціативи, роботу національних та міжнародних неурядових організацій (НУО) та значну міжнародну допомогу й підтримку. Український уряд визнав необхідність системних змін і запровадив серію нових законодавчих ініціатив, спрямованих на модернізацію житлового сектору. Ключовим компонентом цієї реформи є створення Єдиної інформаційно-аналітичної житлової системи, призначеної для відстеження доступного житлового фонду, потреб у соціальному житлі та програм фінансової допомоги [3]. Уряд також вивчає такі механізми, як пільгові іпотеки та

фінансовий лізинг для покращення доступності житла, а також існують плани створення фонду соціального житла [6].

Численні національні та міжнародні неурядові організації активно залучені до вирішення житлової кризи. Habitat for Humanity International (HFHI) є провідним учасником, надаючи короткострокове житло, допомогу з орендою, ремонт будинків та підвищення енергоефективності. Вони також виступають за зміни в політиці для сприяння більш інклюзивним та доступним житловим рішенням [3]. Mission Eurasia зосереджується на будівництві постійних дуплексів та квадраплексів, а також на наданні модульних житлових рішень для переміщених сімей [7]. Проєкт СО-НАТУ, ініційований METALAB, перепрофілює покинуті пострадянські муніципальні будівлі на аварійні притулки з потенціалом для довгострокового використання як соціальне житло [8]. Управління Верховного комісара ООН у справах біженців (УВКБ ООН) активно залучене до відновлення пошкоджених будинків, підтримки колективних центрів для переміщеного населення та надання юридичної допомоги тим, хто втратив житло. Міжнародна організація з міграції (МОМ) працює над створенням сталих систем оренди житла та розповсюджує комплекти екстреного житла для тих, хто їх потребує. Інші організації, такі як Nova Ukraine, також роблять свій внесок, надаючи допомогу внутрішньо переміщеним особам [9]. Безліч інших місцевих та міжнародних неурядових організацій також сприяють різноманітним аспектам житлової підтримки.

Міжнародна допомога та підтримка були вирішальними в зміцненні цих зусиль. Європейський Союз надав значне фінансування через такі ініціативи, як CARE, FAST-CARE та REACT-EU для підтримки біженців та подолання наслідків війни [10]. Окремі країни, такі як Естонія, Великобританія та Німеччина через банк KfW, також надали значну фінансову допомогу для житлових проєктів [11]. ОЕСР відстежила зростання міжнародної допомоги Україні, підкреслюючи збільшення підтримки для гуманітарних потреб. Світовий банк та Організація Об'єднаних Націй провели швидку оцінку пошкоджень та потреб і активно підтримують зусилля України з відновлення, у тому числі в житловому секторі [12].

Хоча ці численні ініціативи демонструють узгоджені зусилля з вирішення кризи доступного житла, усе ще залишаються значні виклики та перешкоди. Тривалі бойові дії та ризики безпеки, особливо в прифронтових районах, продовжують перешкоджати зусиллям із реконструкції та розвитку. Обмежені фінансові ресурси та постійні прогалини у фінансуванні для величезного масштабу реконструкції та

житлових потреб становлять головне обмеження [12]. Логістичні труднощі в доставці допомоги та будівельних матеріалів до постраждалих районів також створюють перешкоди. Пошкодження критичної інфраструктури, такої як енергопостачання та водопостачання, може зробити житло непридатним для проживання, навіть якщо воно структурно в порядку. Відсутність адекватного регулювання та захисту для орендарів на приватному ринку залишає багатьох переміщених осіб вразливими до експлуатації та нестабільності. Бюрократія та потенціал для корупції в розподілі ресурсів залишаються проблемами, які можуть перешкоджати ефективності допомоги.

Крім того, широко розповсюджена психологічна травма та проблеми психічного здоров'я серед постраждалого населення можуть суттєво вплинути на їхню здатність відбудовувати своє життя та забезпечувати стабільне житло. Будівельний сектор також стикається з викликами людських ресурсів через переміщення та мобілізацію. Взаємозв'язок житла з економікою, інфраструктурою та психічним здоров'ям підкреслює необхідність комплексного та цілісного підходу до вирішення кризи доступного житла. Балансування між терміновістю негайних житлових потреб та необхідністю довгострокових цілей сталого розвитку також представляє складний виклик для політиків та організацій, що впроваджують програми.

Дивлячись у майбутнє, кілька ключових стратегій будуть вирішальними для забезпечення доступного житла в Україні. Дотримання принципів «відбудови краще» (building back better), які надають пріоритет енергоефективності та доступності в зусиллях із відновлення, буде суттєвим для довгострокової сталості [3]. Розвиток потужного сектору соціального житла, що пропонує широкий спектр доступних орендних варіантів, дедалі більше визнається життєво важливим компонентом стійкої житлової системи. Реформування механізмів фінансування житла та сприяння доступу до доступного кредитування буде необхідним для того, щоб дати змогу більшій кількості українців забезпечити належне житло. Посилення нормативних актів та захисту орендарів на приватному ринку забезпечить більшу безпеку та стабільність для значної частини населення. Сприяння державно-приватним партнерствам у розвитку житла може залучити ресурси та експертизу з різних секторів. Інтеграція житлових рішень із більш широкими ініціативами економічного відновлення та створення робочих місць допоможе забезпечити, щоб люди мали фінансові можливості дозволити собі житло.

Подолання демографічних викликів та скорочення робочої сили внаслідок війни також буде критично важливим для довгострокової стабільності. Вивчення досвіду інших країн, що пройшли через повоєнну реконструкцію, може надати цінні уявлення та найкращі практики. Нарешті, продовження міжнародної співпраці та інвестицій буде незамінним для підтримки довгострокового відновлення України та розвитку сталого сектору доступного житла. Війна надає унікальну можливість докорінно реформувати житлову політику України, потенційно змінюючи її на більш різноманітну та інклюзивну систему, яка включає потужний соціальний орендний сектор поряд із варіантами володіння житлом [3]. Успішні довгострокові стратегії вимагатимуть strong урядування, прозорості та активного залучення місцевих громад і організацій громадянського суспільства до процесів планування та впровадження. Узгодження житлового сектору України зі стандартами та практиками ЄС як частини процесу вступу також може забезпечити надійну основу для реформування політики та доступу до фінансування та експертизи.

На завершення, ситуація з доступним житлом в Україні в період воєнного часу характеризується величезними викликами, що впливають із масштабних руйнувань, масового переміщення населення та економічних труднощів. Хоча чимало ініціатив здійснюються урядом, національними та міжнародними організаціями, за підтримки світової спільноти, усе ще залишаються значні перешкоди. Однак криза також надає можливість Україні здійснити фундаментальні реформи в житловій політиці, потенційно приводячи до більш справедливого, стійкого та сталого сектору доступного житла в довгостроковій перспективі. Продовження стратегічного планування, міцної міжнародної співпраці та прихильності до вирішення існуючих системних проблем будуть вирішальними для забезпечення того, щоб усі українці мали доступ до безпечного, захищеного та доступного житла в міру відновлення та відбудови України.

Список використаних джерел:

1. Full article: The effects of wars: lessons from the war in Ukraine, accessed on March 18, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01442872.2024.2334458>
2. As The War Drags On, Gaps In Ukrainian Society Widen — Radio Free Europe, доступ отримано березня 18, 2025, <https://www.rferl.org/a/ukraine-economy-war-inequality-displaced-society/33103989.html>

3. Current housing crisis in Ukraine — ReliefWeb, доступ отримано березня 18, 2025, <https://reliefweb.int/report/ukraine/current-housing-crisis-ukraine>
4. Housing and war: housing policy in the first year of the full-scale war | Cedos, доступ отримано березня 18, 2025, <https://cedos.org.ua/en/researches/housing-and-war-annual-review/>
5. Crisis in Ukraine — International Organization for Migration, доступ отримано березня 18, 2025, <https://www.iom.int/crisis-ukraine>
6. The government has approved a bill that will begin housing policy reform. What will change?, доступ отримано березня 18, 2025, <https://babel.ua/en/news/114185-the-government-has-approved-a-bill-that-will-begin-housing-policy-reform-what-will-change>
7. Housing For Homeless Ukrainian Refugee Families — Mission Eurasia, доступ отримано березня 18, 2025, <https://missioneurasia.org/housing-for-homeless-ukrainian-refugee-families/>
8. СО-НАТУ | METALAB PROJEKT — КО-ХАТИ, доступ отримано березня 18, 2025, <https://www.cohaty.org/en>
9. Nova Ukraine — Heal, Rebuild, Empower, доступ отримано березня 18, 2025, <https://novaukraine.org/>
10. Ukraine: Cohesion funding to support people fleeing Russia's invasion of Ukraine — European Commission — Enlargement and Eastern Neighbourhood, доступ отримано березня 18, 2025, https://enlargement.ec.europa.eu/news/ukraine-cohesion-funding-support-people-fleeing-russias-invasion-ukraine-2022-03-08_en
11. Post-war reconstruction of Ukraine. To become better than ever, доступ отримано березня 18, 2025, <https://www.ukrainer.net/en/post-war-reconstruction/>
12. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released — World Bank, доступ отримано березня 18, 2025, <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2025/02/25/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released>

Шнайдер Валерія Володимирівна

Студентка I курсу (магістр) спеціальності 191 «Архітектура та мітобудування

*ЗВО «Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова»*

Науковий керівник:

Чабанюк Оксана Ярославівна

*Доцент, кандидат архітектури, доцент
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
Харків, Україна, ORCID 0000–0002–1724–7275*

МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНІ ЖИТЛОВІ СИСТЕМИ В СТРУКТУРІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЦЕНТРІВ: ДОСВІД КОСМІЧНИХ ПРОГРАМ

Вступ. Специфіка сучасних науково-дослідних центрів, особливо в космічній галузі, потребує нового підходу до формування житлових просторів. Для ефективної роботи дослідницького персоналу необхідне створення високотехнологічного середовища, що поєднує функції проживання, роботи та соціальної взаємодії. Особливо актуальним це стає в умовах ізольованих локацій або режиму інтенсивної роботи над довготривалими проєктами, що вимагають постійної присутності спеціалістів [1].

Актуальність теми. Проєктування житлових модулів для космічних місій та супутніх наземних комплексів вимагає впровадження передових технологій, що забезпечують максимальну ефективність використання простору, ресурсозбереження та психологічний комфорт мешканців. Згідно з даними NASA та ESA, дослідники, які працюють у космічній галузі, проводять на робочому місці до 60–80 % свого часу протягом критичних фаз проєктів, що стирає традиційні межі між робочим та житловим середовищем [2]. Понад 85 % космічних агентств світу включають до своїх інфраструктурних планів розвиток інтегрованих житлових комплексів для персоналу, покращуючи цим продуктивність праці та якість досліджень [3].

Мета дослідження: Аналіз принципів проєктування мультифункціональних житлових систем у структурі центрів космічних досліджень та визначення можливостей їх адаптації для звичайних житлових просторів.

Завдання дослідження:

1. Дослідити особливості організації житлових модулів у структурі космічних станцій та наземних дослідницьких центрів.
2. Проаналізувати концепцію трансформації та адаптації простору як ключового принципу проектування для дослідницьких центрів.
3. Визначити інноваційні технології та матеріали, що використовуються в проектуванні житла для космічних програм.
4. Розглянути психологічні аспекти організації життєвого простору в умовах професійної ізоляції.

Принципи формування житлового середовища в дослідницьких центрах. Сучасні центри космічних досліджень інтегрують житлову функцію як невід’ємну частину своєї інфраструктури, керуючись такими принципами:

1. Адаптивність простору — динамічне перетворення житлових зон відповідно до змінних потреб, використання модульних систем та мобільних елементів.
2. Технологічна інтеграція — впровадження систем «розумного будинку», автоматизованих систем життєзабезпечення та контролю середовища.
3. Ресурсоефективність — замкнені системи регенерації води, енергоефективні технології, мінімізація відходів.
4. Психоемоційний комфорт — створення візуально різноманітного середовища, включення елементів природи, підтримка циркадних ритмів через освітлення.
5. Безпека та самодостатність — системи автономного функціонування, резервування критичних систем, біобезпека житлових просторів.

Космічний досвід у наземній архітектурі житла. Проектування житлових модулів для космічних місій надає унікальний досвід оптимізації простору та ресурсів, який успішно адаптується для наземного використання. Міжнародна космічна станція (МКС) демонструє інноваційні рішення щодо трансформації простору, де одне приміщення може виконувати до п’яти різних функцій [4]. Ці принципи знаходять відображення в проєктах наземних дослідницьких центрів, таких як «Mars Science City» в ОАЕ та «Hi-SEAS» на Гавайях.

Компанія «SpaceX» впровадила концепцію «взаємопроникних просторів» у своєму дослідницькому центрі в Хоторні (Каліфорнія), де

житлові модулі для інженерів-резидентів інтегровані з лабораторіями та виробничими приміщеннями. Таке рішення підвищило ефективність комунікації між працівниками на 40 % та скоротило час розробки ключових компонентів на 25 % [5].

Технологічні інновації та матеріали. Житлові модулі для космічних програм характеризуються використанням передових матеріалів та технологій таких як:

1. Композитні матеріали з високими показниками міцності, легкості та вогнестійкості.
2. Розумні тканини та покриття, що адаптуються до температурних умов та освітлення.
3. Системи замкненого циклу для обробки відходів та регенерації води.
4. Технології віртуальної реальності для розширення сприйняття простору.
5. 3D-друк елементів інтер'єру та конструкцій для швидкої адаптації середовища.

Ці технології поступово впроваджуються в цивільне будівництво, започатковуючи нові стандарти ефективності житла. Наприклад, проект «EDEN ISS» Німецького аерокосмічного центру продемонстрував можливість створення автономних систем вирощування їжі в житлових модулях, що зараз адаптуються для міських житлових комплексів [6].

Психологічні аспекти житлового середовища. Проектування житла для дослідницьких центрів обов'язково враховує психологічні потреби мешканців:

1. Створення особистого простору навіть у компактних умовах.
2. Інтеграція природних елементів (біофільний дизайн).
3. Динамічне освітлення для підтримки циркадних ритмів.
4. Акустичний комфорт як фактор збереження психічного здоров'я.
5. Забезпечення простору для соціальної взаємодії та відпочинку.

Дослідження NASA показали, що інтеграція елементів природи (рослин, природних матеріалів, імітацій природних пейзажів) у житловий простір космонавтів підвищує їхню продуктивність на 15 % та знижує рівень стресу на 23 % [7].

Висновок. Мультифункціональні житлові системи в структурі дослідницьких центрів космічного спрямування виглядають як

перспективна модель для подальшого розвитку житлової архітектури. Досвід проектування таких просторів демонструє ефективність інтеграції адаптивних планувальних рішень, високотехнологічних систем життєзабезпечення та психологічно обґрунтованих підходів до організації середовища. Впровадження таких рішень у практику проектування житла для наукових центрів не тільки підвищує ефективність дослідницької діяльності, але й формує стандарти для майбутнього сталого житла, заснованого на принципах ресурсоефективності, адаптивності та гуманізації простору.

Список використаних джерел:

1. «Space Architecture: The New Frontier for Design Research», Journal of Architectural Education, 2022, Vol. 76, Issue 1, pp. 15–28.
2. NASA Human Research Program Annual Report 2023. URL: <https://www.nasa.gov/hrp/research/annual-reports> (дата звернення: 05.04.2025).
3. Global Space Architecture Trends 2020–2025. European Space Agency Technical Report. URL: <https://www.esa.int/spacearchitecture> (дата звернення: 05.04.2025).
4. International Space Station Interior Design Report. NASA Technical Publication, 2023. URL: <https://www.nasa.gov/iss/interiordesign> (дата звернення: 05.04.2025).
5. SpaceX Integrated Research and Living Environments: Case Study. Architecture and Science Journal, 2024, Vol. 12, pp. 145–162.
6. EDEN ISS: Advanced Life Support System Testing for Space Exploration. DLR Technical Report, 2023. URL: <https://www.dlr.de/eden-iss> (дата звернення: 05.04.2025).
7. Psychological Effects of Built Environment in Isolated Research Stations. Journal of Environmental Psychology, 2023, Vol. 87, pp. 102–118.

ОРИГІНАЛЬНІ ДЕРЕВ'ЯНІ БУДИНКИ СВІТУ

Деревина завжди буде популярним вибором для будівництва житла. Дерев'яні будинки користуються великим попитом серед народів у всьому світі. Цю затребуваність легко пояснити їхньою функціональністю, економічністю та натуральністю. Адже в жодній іншій споруді не створюється таке природне середовище для проживання, як у дерев'яній. Проте варто зазначити, що в кожній країні існують свої унікальні особливості та традиції, пов'язані зі будівництвом дерев'яних будинків. Це може стосуватися як архітектурних стилів, так і використання різних видів деревини, що відображає культурні та кліматичні особливості регіону. Таким чином, дерев'яні будинки не лише забезпечують комфорт, а і стають частиною культурної спадщини кожної нації [2, 3].

Деревина може бути матеріалом для зведення житлових будинків, храмів та господарських споруд. Вона вражає своєю природною красою, надійністю та довговічністю. Будівництво з деревини — це не лише процес створення житлових чи комерційних об'єктів, а справжнє мистецтво, яке дає змогу реалізувати найсміливіші архітектурні ідеї. Цей матеріал не обмежує нас у виборі форм та стилів, а навпаки, відкриває можливості для створення унікальних дерев'яних будівель.

Чому ж деревина залишається популярною для будівництва? Упродовж століть вона не втратила своєї актуальності і продовжує бути надійним матеріалом для зведення різноманітних споруд. Людство змогло по-справжньому оцінити чисельні переваги дерев'яних будинків та самого матеріалу, серед яких [1]:

Доступна та відновлювана сировинна база, що забезпечує достатню кількість деревини;

Висока міцність, що робить деревину надійним вибором для будівництва;

Ідеальна біологічна сумісність із людьми та тваринами, адже в приміщеннях із деревини створюється та підтримується оптимальний мікроклімат;

Високі тепло- та шумоізоляційні властивості, які забезпечують комфорт у будь-яку пору року;

Довгий термін експлуатації, що робить дерев'яні будинки вигідними інвестиціями.

Таким чином, деревина залишається не лише традиційним, а й сучасним вибором для тих, хто цінує якість, естетику та екологічність у будівництві.

В Україні класичними будинками вважаються зруби із цілісних колод. В Іспанії для будівництва зазвичай обирають виключно висушений профільований брус або паралельний утеплений брус. Це абсолютно виправданий вибір, адже в умовах жаркого клімату, особливо в прибережних регіонах із підвищеною вологістю, сухий брус демонструє свої найкращі властивості. Він не деформується і не тріскається, навіть за значних перепадів температури та вологості. Класичними для Європи, особливо Німеччини, вважаються фахверкові будинки, які стали будувати ще із Середньовіччя. У Китаї та інших азійських країнах існує автентичний стиль зведення дерев'яних будівель, який називається фанза, і є певним типом каркасного будівництва [2, 3].

Завдяки розвитку технологій для будівництва дерев'яних будинків почали використовуватися найрізноманітніші технології та стінові матеріали на основі деревини. Не тільки в Україні, але й в інших європейських країнах цінується економічність і максимальна натуральність дерев'яних будинків.

Дедалі частіше замовники виявляють інтерес до нестандартних проєктів житлових котеджів.

Ось невелика підбірка найбільш незвичайних, неординарних та навіть епатажних дерев'яних будинків [2, 3].

Будинок у повітрі — ця конструкція нагадує житло з дитячих мрій про хатинку на дереві (рис. 1, а).

Ще одним варіантом є екобудинок, що називають «**будинком Хоббіта**». Житло частково вирито в пагорбі, його каркас зроблений із товстих гілок, а стіни — з деревини, каменю і глини (рис. 1, б).

Найдорожчий дерев'яний будинок у світі — це **маєток мільярдера**, розташований на території єдиного у світі закритого гольф-клубу для мільярдерів (рис. 1, в).

Храм Істини в Паттаї — це вражаюча дерев'яна споруда, яка постійно знаходиться в процесі будівництва. Висота храму становить 105 метрів, і він побудований із цінних порід деревини. Під одним дахом об'єднуються всі наявні релігії сходу. Будівля вкрита скульптурами з дерева та орнаментами, що зображують сюжети з міфів та релігій Китаю,

Індії та Камбоджі. Безліч несучих колон із цільних стовбурів дерев формують підтримуючий каркас храму, а найстарша колона має вік сімсот років (рис. 1, г).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1. Приклади оригінальних дерев'яних будинків [2, 3].

Проектування унікальних дерев'яних будинків перетворилося на справжнє суперництво. Архітектори з різних країн світу змагаються в створенні найрізноманітніших дерев'яних конструкцій — від класичних зрубів, що зберігають власну чарівність, оригінальність та домашній затишок, до іноді надзвичайно вигадливих, але цілком функціональних і придатних для проживання споруд.

Список використаних джерел:

1. Wood Handbook, Wood as an Engineering Material. Gen. Tech. Rep. / FPL–GTR–190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. — 2010. — 508 p.

2. Оригінальні дерев'яні будинки з усього світу. <https://derevodim.com.ua/blog/oryhinalni-dereviani-budynky-z-uso/>.

3. Дерев'яні будинки у різних країнах світу. https://dominant-wood.com.ua/uk/blog/statti/derevyani-budinki-v-riznih-kra-nah-svitu-nashi-sporudi-vid-ameriki-do-vyetnamu?srsId=AfmBOoonKxJjch0Hvn8E84_exzko95RepEPI-AH8w1eWue5B8wQJpM2O.

УДК 691

Копинець Зоя Павлівна

*доцентка кафедри технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних
будівельних виробів, кандидатка технічних наук
ЗВО Національний лісотехнічний університет
м. Львів, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8977-6953>

Удовицький Олександр Миколайович

*доцент кафедри технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних
будівельних виробів, кандидат технічних наук, доцент
ЗВО Національний лісотехнічний університет
м. Львів, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2234-806X>

Рутковська Ірина Зіновіївна

*доцентка кафедри технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних
будівельних виробів, кандидатка технічних наук, доцентка
ЗВО Національний лісотехнічний університет
м. Львів, Україна*

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9051-5086>

**ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ ЯК
НАПОВНЮВАЧА В БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИТАХ**

Переробка деревинної сировини супроводжується утворенням відходів: кускових, тирси, стружки [1]. Попри орієнтацію підприємств на зменшення кількості відходів від переробки деревинної сировини, що позитивно впливає на їхні економічні показники, залишається актуальним їх перероблення в інші види продукції. Значну частину відходів деревообробних виробництв можна залучити в систему економічних зв'язків, а отже, і у технологічні процеси, що має важливе еколого-економічне значення. Використання деревинних відходів як наповнювачів у будівельних матеріалах є одним з ймовірних варіантів.

Існує низка видів будівельних матеріалів з вмістом деревини на мінеральній основі. Основними з них є: арболіт, фіброліт, ксилоліт, цементно-стружкові плити тощо [2].

Арболіт – конструкційно-теплоізоляційний матеріал, що складається з деревинної стружки, мінерального в'язучого (цементу) і хімічних добавок [3]. Арболіт зазвичай використовують для зведення стін, внутрішніх перегородок або опалубки будинків до 3 поверхів.

Фіброліт – це плитний матеріал, що виготовляють з деревинної вовни (довгої та тонкої стрічкоподібної стружки), мінерального в'язучого і невеликої кількості мінеральних добавок (близько 0,2%) [3]. Мінеральні добавки потрібні для нейтралізації водорозчинних цукрів, які містяться в деревині та можуть погіршувати властивості цементу. Смоли в деревині, навпаки, сприяють підвищенню міцності фіброліту. Найякісніші плити отримують з деревинної вовни з сосни та ялини, також використовують осика, тополя та інші м'які породи деревини.

Ксилоліт виготовляють на основі тирси, каустичного магнезиту і хлористого магнію [4]. Його застосовують у вигляді розчину або плит під час влаштування підлог в сухих приміщеннях житлових і громадських будівель.

Цементностружкову суміш виготовляють на основі верстатної стружки та цементу [5]. Плити на її основі рекомендують для внутрішньої та зовнішньої обшивання стін, плит покриттів та перекриттів малоповерхових будівель житлових і господарських одноповерхових будівель. Також їх використовують як незнімну опалубку.

Окрім вже застосовуваних будівельних матеріалів ведуться дослідження з включення деревинних відходів у цементні композити для розробки нових будівельних матеріалів, які б мали характеристики, що давали б змогу використовувати їх для зведення будівель і споруд [6]. Існують деревинно-цементні композити із використанням деревини як наповнювача, золи деревинних відходів для часткової заміни цементу та деревинних відходів для часткової або повної заміни традиційного

заповнювача. Зокрема, проводять дослідження будівельних композитів із частковою заміною піску на тирсу та гравію на стружку.

Також можливе використання будівельних матеріалів на основі сумішей гашеного вапна, тирси, цементу, суглинку. Їх можна застосовувати в будівництві у вигляді плит або моноліту для утеплення стін і покрівлі. Одним з важливих компонентів будівельних сумішей може бути глина, яка з точки зору її фізико-механічних та екологічних властивостей, а також завдяки поширенню її покладів на території України, є перспективним компонентом сучасних будівельних матеріалів.

Використання глини в будівництві українських будинків має глибоке історичне коріння та велике практичне значення. Від традиційних саманних будинків до сучасних енергоефективних споруд, глина залишається важливим і актуальним матеріалом в українському будівництві, що поєднує традиції з інноваціями та екологічними підходами. В основу розробки нових екологобезпечних будівельних композитів потрібно покласти підхід збільшення вмісту відходів від переробки, зокрема деревинної сировини, у складі сумішей до максимально-можливих меж. Комплексне вирішення науково-технічних задач з ресурсоефективності та екологічності технологічних процесів з виготовлення будівельних виробів можливе за рахунок створення нових рецептур бетонів та будівельних розчинів з використанням промислових відходів.

Враховуючи зростаючий інтерес до зеленого будівництва, використання глини та відходів від переробки деревинної сировини (тирси, стружки) набуває популярності завдяки екологічності таких матеріалів. Глиняні будинки, побудовані за старовинними традиціями або на основі сучасних технологій, забезпечують чудову теплоізоляцію, стійкість до перепадів температури і вогнестійкість. Також глина і деревина є екологічно чистими матеріалами, що не шкодить навколишньому середовищу.

Отже, розроблення композитів з вмістом відходів від переробки деревини є актуальним з точки зору сприяння збереженню екології і відкриття нових можливостей для економічного розвитку. Тому потрібно проводити дослідження в цьому напрямку для створення нових ефективних і стійких матеріалів, які відповідатимуть сучасним вимогам.

Список використаних джерел:

1. Маєвський В. О., Копинець З. П., Ковбасюк В. М., Миськів Є. М., Якуба М. М. Технологічні аспекти регулювання витрат деревинної сировини під час виготовлення віконних блоків з тришарового клеєного бруса. Наукові

праці Лісівничої академії наук України : збірник наукових праць. – Львів: Видавництво «Компанія “Манускрипт”», 2019. – Вип. 18. – С. 208-216. <https://doi.org/10.15421/411922>

2. Химич В.М., Копинець З.П., Рутковська І.З. Розроблення композитів з вмістом відходів від переробки деревинної сировини. Матеріали 76-ї науково-практичної конференції студентів, аспірантів та слухачів Малої лісової академії НЛТУ України. – Львів: Видавництво НЛТУ України, 2024. – С. 473-475.

Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/10TRRZZeowAmWhQCzNpUJIS_Y9q8TBiPk/view

3. Білоус Д. А., Ковальський В. П., Бондар А. В. Сучасні органічні теплоізоляційні матеріали. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2023)», Вінниця, 22 червня 2023 р. – [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу:

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2023/paper/view/18862>

4. Taranenkova, V. V., Korekian, P. Y. Influence of inorganic additives on the water resistance of a magnesium binder. Issues of Chemistry & Chemical Technology/ Питання хімії та хімічної технології, 2025. – Вип. 1. – С. 39-44. <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2025-158-1-39-44>

5. Підгорна О. В., Абрамович В. С., Бондар, А. В. Будівельні матеріали та вироби на основі відходів деревини. XLVII Науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання. – [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/4928>

6. Dias S., Tadeu A., Almeida J., Humbert P., António J., de Brito J., Pinhão P. Physical, Mechanical, and Durability Properties of Concrete Containing Wood Chips and Sawdust: An Experimental Approach. Buildings 2022, 12, 1277. <https://doi.org/10.3390/buildings12081277>

УДК 725.381.3 (477)

*Веркалець Світлана,
старший викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7262-0864>*

КЛАСИФІКАЦІЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ АВТОСТОЯНОК ЗА КОНСТРУКТИВНОЮ СХЕМОЮ

Багатоповерховість надземних автостоянок досягається шляхом улаштування модульних стійково-ригельних каркасів із регулярними

сітками колон, що мають відповідне опорядження та внутрішнє устаткування.

Відносно огорожувальної оболонки несучий каркас у багатоповерхових автостоянок (БА) може бути розташований всередині, у її площині, із виходом частково, або повністю за її межі. Також, можливий варіант, коли присутній напіваавтономний зовнішній каркас, що виконує окремі функції спирання стін, скління або покрівлі [1]. Конструктивне вирішення огорожувальної оболонки багатоповерхових автостоянок виконується відповідно до поділу споруди на відкритий і закритий тип. У сучасних рішеннях огорожувальні конструкції можуть бути виконані з: газоблоків, цегли, бетонних збірних або монолітних панелей, навісних сталевих сандвіч-панелей високої готовності. Стінові елементи заповнення можуть бути утеплені мінеральною ватою або іншим негорючим утеплювачем та опоряджені тинькування, тощо. Також, застосовуються системи холодного і теплого вентильованого фасаду з алюмінієвих або сталевих оцинкованих профілів. По напрямним такого фасаду улаштовують металеві касетони, дерев'яні і пластикові панелі, тощо, в залежності від архітектурних вимог. Для багатоповерхових автостанок відкритого типу застосовують огороження із сталевих канатів, профільних елементів; все частіше використовуються динамічні фасади із металевих рухливих деталей.

Покрівля БА виконується, як правило, пласкою із можливістю заїзду для розміщення додаткових машиномісць. Також, покрівля може бути використана під озеленення, розміщення інженерних комунікацій, сонячних панелей, вітрогенераторів, місць заряджання електромобілів тощо.

Колони БА, вирішені у збірному залізобетоні виконуються квадратними перерізами 400 × 400 мм, прямокутними 400 × 600 мм і більше. У монолітному варіанті застосовують залізобетонні пілони прямокутного або круглого перерізу діаметром від 600 мм. У сталевому вирішенні колони виконують із труб або двотаврового і коробчастого перерізу зварними із листів, з діаметральним розміром від 300 мм. Комбінований варіант із залізобетонними м

колонами і легким сталевим перекриттям застосовують переважно для критих одноповерхових стоянок. Але для підземних БА, а іноді і для окремо розташованих, також широко застосовується варіант із сталезалізобетонними колонами 350 × 350 мм і більше. Обетонований або заповнений бетоном сталевий переріз таких колон має підвищену жорсткість та вогнестійкість.

Слід зазначити, що при великопролітному вирішенні, коли відсутні внутрішні колони, їх габарит не впливає на розбиття чарунок під машиномісця, так як вони розміщуються у створі стіни або середнього ряду.

Конструктивні рішення перекриттів багатоповерхових автостоянок найбільше пов'язані із їх планувально-композиційною схемою. Наразі розроблені найрізноманітніші варіанти виконання міжповерхових перекриттів із застосуванням, як сталі, так і залізобетону, а також сталезалізобетону [2].

Залізобетонний збірний каркас із ригелями і плитами застосовується на регулярних планах простої форми при прольотах 6...10 м. На ригелі прямокутної або зворотної Т-подібної форми висотою 450...600 мм вкладаються ребристі або багатопорожнинні плити завтовшки 200... 500 мм.

Таке вирішення має певну технологічність та заводську готовність але обмежене у функціональності та не дозволяє пропустити комунікації в будівельному габариті перекриття.

При застосуванні попереднього напруження у ригелях і плитах також слід зважати на можливі додаткові заходи із забезпечення їх вогнестійкості. Обмежений сортамент збірних виробів також ускладнює реалізацію нестрандартних планувальних схем БА та улаштування рамп і переходів.

Залізобетонний монолітний безригельний каркас має найменшу собівартість проте має найнижчу функціональність через короткі прольоти і наявність значної кількості пілонів. Монолітні суцільні плити мають зазвичай товщину 250...300 мм. Довгий строк реалізації монолітного каркасу подовжує терміни окупності БА [3].

Залізобетонний монолітний безригельний каркас із капітелями наразі широко використовується для БА як недороге вирішення при максимальному прольоті до 10 м. У каркасі із прямокутними капітелями частина матеріалу використовується неефективно, а фігурні капітелі потребують складної опалубки. Товщину плит приймають як для безригельного вирішення, але габарит капітелей 200...400 мм нижче плити – займає значний простір до третини прольоту навколо колони, і зумовлює пропуск комунікацій тільки в середній зоні плити, що збільшує їх довжину та обмежує прохід перекриття.

Залізобетонний монолітний ребристий каркас дозволяє перекрити прольоти 6...12 м. Він можливий до виконання у декількох варіантах. Регулярне або перехресне ребристе перекриття виконується із загальною відповідною висотою 600...900 мм у якій висота полицки займає 100...250

мм. Іншим варіантом є ригельне вирішення, у якому основною несучою конструкцією виступають монолітні ригелі із додатковою висотою нижче полицьки 400...800 мм в залежності від прольоту. Висота може бути зменшена при використанні у якості сталезалізобетонних ригелів (обетонованих сталевих балок, жорсткого армування), забезпечуючи сумісну роботу.

Монолітні конструкції потребують довгого процесу спорудження через опалубні роботи, з необхідністю чекання тужавлення бетону і прив'язкою до погодних умов. Економічність досягається тільки за рахунок зменшення витрат на вогнезахист, виконання перерізів необхідних форм і початкової дешевизни бетону як основного матеріалу. Також, недоліком ребристих або ригельних вирішень в залізобетоні є неможливість інтегрувати комунікації в будівельний габарит перекриття. На відміну від залізобетонних вирішень, у сталевих балках можуть улаштовуватися перфорації для пропуску інженерних мереж в одному рівні, що дозволяє значно зменшити загальну будівельну висоту перекриття і довжину самих мереж [4].

Сталеві балки зі збірними залізобетонними плитами застосовують при простих формах БА у плані, коли є можливість уніфікувати прольоти і крок основних несучих конструкцій перекриття під розміри збірних елементів плит. Перевагою такого вирішення є висока швидкість монтажу і заводська готовність елементів. Проте дещо більша вага збірних плит порівняно із плитами по профнастилу зумовлює висоту балок 350...750 для довжини 8...16 м. За рахунок анкерних упорів і монолітних швів по балкам може бути забезпечена їх часткова сумісна робота із плитами.

Сталеві балки з монолітними плитами по профнастилу можуть бути виконані у звичайному і композитному вирішеннях. У першому варіанті плита працює окремо від балки, спираючись на неї, а у другому – плита і балка працюють спільно. Профільований настил слугує незйомною опалубкою, яка витримує вагу бетону до його тужавіння. Це значно прискорює процес улаштування перекриттів, та як не потребує трудомістких і опалубних робіт і дорогої опалубки. Висота балок при цьому складає 500...800 мм для відповідного діапазону прольотів 9...18 м, що дозволяє реалізувати ефективні схеми безколонного відкритого планування БА.

У випадку композитного вирішення по верхньому поясу балок улаштовуються спеціальні упорні анкери, що включають бетон плити в роботу на стиск, як сталезалізобетон. Це збільшує жорсткість перекриття і дозволяє зменшити висоту балок до 400 ...700 мм при прольотах 10...20

м, відмовитися від додаткових горизонтальних в'язей. Такий варіант дозволяє перекривати значні прольоти, при цьому для більшої ефективності у балках робиться конструктивних підйом. Малоелементність великопролітних рішень каркасу значно збільшує швидкість монтажу і економічну вигідність БА. Окрім варіантів, наведених вище, іноді застосовують перекриття пониженої висоти, у яких збірні або монолітні по профільованому настилу плити спираються на нижні пояси сталевих балок. Такі вирішення необхідні, коли обмежена висота перекриттів, наприклад при реконструкції. Раціональність використання кожної конструктивної системи визначається результатами розгорнутого техніко-економічного аналізу з урахуванням конструктивних, технологічних і архітектурних вимог у кожному конкретному випадку [1].

Фундаменти БА виконуються поодинокими під колони. В залежності від ґрунтових умов застосовуються пальові кущі, що об'єднуються ростверком, або поодинокі фундаменти старанного типу з плитною підшовою. Зі збільшенням прольотів у конструктивній схемі можливо досягти значної економії на кількості фундаментів та земляних роботах. Каркаси з металоконструкцій важать на 50 – 60% менше бетонних, що знижує необхідну для передачі на ґрунт навантаження і вимоги до фундаментів, що дозволяє досягти скорочення витрат, а також зменшити тривалість будівництва в середньому на 15 – 35%.

Відомо, що за способом переміщення по вертикалі між поверхами БА поділяються на рампові, механізовані і автоматизовані. У свою чергу, рампи незалежно від їх типу виконують монолітними та збірними залізобетонними, ригельними, безригельними або по сталевим балкам.

Механізовані БА утворюють прості підйомники для розміщення автомобілів у двох рівнях або етажерки зі сталевим каркасом, де здійснюється поступальний рух платформ із автотранспортом. Автоматизовані або повністю механізовані БА також утворюють зі сталевих балок каркасу. У них рух платформ здійснюється роздільно за допомогою інтелектуальних систем паркування. При підземному або вбудованому улаштуванні, сталеву конструкцію механізованих і автоматизованих БА відгороджують монолітними залізобетонними стінами. *Жорсткість каркасів БА* забезпечується постановкою сталевих діагональних і хрестових сталевих в'язей, рамністю вузлів і плит перекриттів, а також організацією ядер жорсткості, які функціонально поєднують із блоками вертикального сполучення ярусів споруди.

Таким чином, в результаті аналізу схем каркасів багатопверхових автостоянок обґрунтовано, що за компоновальною ефективністю

розміщення машиномісць найбільш раціональними до використання у них є великопрогінні конструктивні вирішення.

Список використаних джерел:

1. Куцевич В. В., Кисіль С. С., Білик А. С. та ін. Принципи архітектурно-планувальної організації багатопверхових автостоянок: колективна наукова монографія/— К.: КНУТД, УЦСБ, 2018. — 184 с.
2. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. — К.: Мінрегіонбуд, 2011. — 118 с.
3. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Текст]— К.: Мінрегіонбуд, 2011. — 71 с.
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. національний стандарт України.- К.: Мінрегіонбуд, 2015. — 62 с.
5. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. — Київ: Мінрегіонбуд, 2018. — 36 с.
6. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. — 205 с.

НОТАТКИ

Наукове видання
III Всеукраїнської наукової конференції

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Відповідальний за випуск: Є. О. Письменський

Упорядник, коректор: І. І. Горяча

Підп. до друку р.. Формат 60x84/16.

Папір офс. Друк цифровий. Гарн. PT Serif.

Умовн. др. арк. 9,1

Видано за авторською редакцією.

76018, м. Івано-Франківськ, вул. Євгена Коновальця, 35,

тел. +38(068) 755 75 75