

УДК 72.01:721:711.4 (005.591.6)

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ В СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Лисяк С. К.¹, студ., Харлан О. В.², канд. арх., доц., Суворова Т. О.³, ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ 20037arc.lysiak@365.pdaba.edu.ua, ² alexkharlan@pdaba.edu.ua,

³ suvorova0873@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасні міста знаходяться у стані постійного розвитку і пошуку нових проєктних рішень, для втілення яких технологічні інноваційні розробки допомагають вирішувати низку актуальних завдань для досягнення покращення функціональності і враховувати розповсюджені сучасні проблеми поселень: щільність населення, зміни клімату, втрата гнучкості та адаптивності середовища, хаотичність процесу забудови, надмірне споживання ресурсів. Традиційні архітектурні підходи часто виявляються недостатньо гнучкими та не здатні ефективно вирішувати ці проблеми у комплексній, системній формі. Тому, через різке ускладнення завдань сучасного міста, є необхідність впровадження інноваційних методів проєктування в архітектурі та містобудуванні, таких як: генеративний дизайн, BIM + III та оптимізація міського планування за допомогою Smart Systems. Саме цей напрям цифрової трансформації дозволяє швидко аналізувати великі обсяги даних, моделювати множинні сценарії розвитку, приймати обґрунтовані проєктні рішення та створювати адаптивне, стійке та ефективне середовище.

Мета дослідження. Розглянувши міжнародні приклади використання високотехнологічних інноваційних методів проєктування в сучасній архітектурі, обґрунтувати важливість впровадження інноваційних підходів у архітектурному проєктуванні та містобудуванні для вирішення по-новому актуальних завдань.

Проаналізувати сучасні інноваційні методи в архітектурно-містобудівному проєктуванні (генеративний дизайн, BIM + III, Smart Systems) та виявити їхні переваги у вирішенні актуальних проблем міського розвитку на конкретних проєктних рішеннях.

Результати дослідження. У сталих, розумних і адаптивних містах інновації відіграють ключову роль у вирішенні проблем урбанізації, підвищенні ефективності управління та якості соціального співіснування. Так що багато міст зараз прагнуть розробити стійкі дії за допомогою технологічних інструментів та інтелектуальних рішень, спрямованих на оптимізацію міських житлових просторів, враховуючи соціальні, екологічні та економічні аспекти. Пошук цих дій, сприяє значним змінам у середовищі проживання у містах [1].

Генеративний дизайн – інноваційний підхід, що за допомогою алгоритмів і машинного навчання створює безліч проєктних рішень на основі заданих параметрів. Він оптимізує простір, враховуючи інсоляцію, щільність, доступність та екологію, скорочує час проєктування й сприяє ухваленню обґрунтованих рішень. Таким чином, цей підхід забезпечує створення сталих, функціональних і технологічно продуманих міських просторів, які краще відповідають викликам сучасного урбанізованого середовища. Яскравим прикладом є проєкт The Generative Design Pavilion, розроблений Autodesk, як демонстрація потенціалу генеративного підходу в архітектурі. Павільйон створено за допомогою алгоритмів, що автоматично генерували безліч варіантів конструкцій на основі заданих параметрів – стійкості, ваги, економічності матеріалів тощо [2].

Поєднання BIM і III відкриває нові можливості для точного, ефективного та сталого проєктування. Цифрові моделі з повною інформацією дозволяють автоматично виявляти помилки, оптимізувати конструкції й оцінювати енергоефективність. III аналізує міські дані для формування ефективних рішень, забезпечуючи адаптивне й розумне планування середовища. Прикладом такого проєкту є Al Bahar Towers в Абу-Дабі, ОАЕ. BIM був

використаний для створення детальних моделей будівель і для координації всіх етапів проєктування та будівництва. Ключовою інновацією є інтеграція III у фасади, які завдяки динамічним екранам адаптують форму до рівня сонячного світла та змін клімату. Це дозволяє значно знижувати витрати на кондиціонування повітря та підвищувати енергоефективність будівлі [3].

Оптимізація міського планування за допомогою Smart Systems передбачає використання цифрових технологій, сенсорів, III та великих даних для ефективного управління містом у реальному часі. Це підвищує якість життя, зменшує споживання ресурсів, забруднення, покращує мобільність і прозорість управління, роблячи міста гнучкими, безпечними та орієнтованими на людину. Значущий приклад – Google Sidewalk Labs у Торонто (Канада). Цей проєкт є частиною концепції «розумного міста», де використовуються інтелектуальні сенсори, автоматизовані системи збору даних, модульна архітектура та принципи сталої мобільності. У рамках проєкту планувалося створення міського простору з енергоефективними будівлями, гнучкою інфраструктурою та цифровим управлінням міськими процесами. Концепція цього проєкту стала ключовою для розуміння потенціалу інновацій [4].

Розглянуті інноваційні підходи ефективно відповідають на виклики сучасних міст. Їх використання забезпечує адаптивність, енергоефективність, сталий розвиток та якісне міське середовище. Попри високу вартість, ці технології є інвестицією в майбутнє. Для українських міст, впровадження таких рішень – шанс переосмислити урбаністичний простір, підвищити його комфортність та відповідність сучасним стандартам.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило важливість впровадження інноваційних підходів у архітектурному проєктуванні та містобудуванні. Аналіз генеративного дизайну, BIM у поєднанні з III та Smart Systems засвідчив їхню здатність ефективно вирішувати актуальні проблеми міського розвитку – від нераціонального використання простору до екологічних викликів сьогодення до завдань найближчих десятиліть. Наведені приклади реальних проєктів демонструють практичну цінність цих технологій, що робить їх перспективними для впровадження в українських містах з метою створення сталого, адаптивного й комфортного, екологічного міського середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lee J., Hancock M., Hu M.-C. Towards an effective framework for building smart cities: lessons from Seoul and San Francisco, *Technol. Forecast. Soc. Change* 89. 2014. Pp. 80–99. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.033>
2. Autodesk (2017, February 10). *Generative design*. Autodesk. Retrieved April 7, 2025. URL: <https://www.autodesk.com/toronto/generative-design>
3. Arup. *Al Bahr Towers*. Arup. Retrieved April 7, 2025. URL: <https://www.arup.com/projects/al-bahr-towers>.
4. ICCS-ISAC. (2020, January). Joint Councils Executive Report. URL: <https://iccs-isac.org/assets/uploads/research-repository/Joint-Councils-Executive-Report-January-2020.pdf>