



УНІВЕРСИТЕТ
Короля Данила



ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ КРУГЛОГО СТОЛУ
17 ЧЕРВНЯ 2022 РОКУ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬК-2022 Р.



УНІВЕРСИТЕТ
Короля Данила

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Матеріали круглого столу

17 червня 2022 року

Івано-Франківськ-2022 р.

УДК 72:624(082)

B41

Інноваційні методи в архітектурі та будівництві, матеріали круглого столу (м. Івано-Франківськ, 17 червня 2022 року). Івано-Франківськ: Редакційно-видавничий відділ Університету Короля Данила, 2022. 112 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою Університету Короля Данила (протокол № 9 від 21 квітня 2022 року).

У збірнику опубліковано матеріали круглого столу в рамках відзначення 25-річчя Університету Короля Данила «Інноваційні методи в архітектурі та будівництві», який відбувся 17 червня 2022 року на базі Університету Короля Данила.

Для науковців, практиків та студентів закладів вищої освіти та фахової передвищої освіти.

© Університет Короля Данила, 2022

ЗМІСТ

Веркалець С. М., ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ	6
Габрель М. М., КОМПЛЕКСНИЙ ПЛАН ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ ЯК «ЖИВИЙ» ДОКУМЕНТ УПРАВЛІННЯ	9
Габрель М.М., МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МІСТОБУДІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗМІНИ Й ІННОВАЦІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ	14
Гончарик А. П., ЗАСТОСУВАННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ	20
Гусар К. Д., ЩОДО ПИТАННЯ ІНКЛЮЗІЇ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ	25
Жирак Р. М., ДО ПИТАННЯ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ	29
Ищенко О. Л., ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНОГО МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛА	34
Касіянчук В.Д., ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ З ПОЛІМЕРНОГО КОМПОЗИТУ	38

Кизимишин Л. П., ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ТЕРАСОВОГО ТИПУ НА РЕЛЬЄФІ	42
Косьмій М. М., ВПЛИВ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ СИСТЕМ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	48
Кутрик Н. В., ОРГАНІЗАЦІЯ КВАРТАЛІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ. ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ	50
Левченко О.В., Косаревська Р. О., Товбич В.В., ВІМ – ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИ, ОСВІТА	56
Михайлишин О. Л., АРХІТЕКТУРА УКРАЇНИ В ЧАС ВИКЛИКІВ: ІДЕЇ СЬОГОДЕННЯ І МАЙБУТНЄ	62
Овчаренко О. А., ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ 3D-ДРУКОВАНОГО БУДІВНИЦТВА	65
Осиченко Г.О., Попова О.А., ВІДБУДОВА БУДІВЕЛЬ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ У ПОВОЄННИЙ ЧАС	70
Савчук О. М., Савчук А. І., ОСНОВНІ ТИПИ БУДІВЕЛЬ ПІДПРИЄМСТВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ КІН. ХІХ – ПОЧ. ХХ СТ.	74
Товбич В. В., МАГІСТР АРХІТЕКТУРИ БІЛЬШЕ НІЖ АРХІТЕКТОР. МЕТОДИКА, ПОВНОВАЖЕННЯ, МОЖЛИВОСТІ	81
Цвях І.І., ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИКЛИКИ В СВІТІ ТА ВИСОКОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ В ОПАЛЕННІ	83

Шевчук М. О., СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	86
Шицька Н.В. 3D-друк як Майбутнє житлової архітектури	90

НАУКОВІ РОЗВІДКИ МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Бойчук О. Р., ІННОВАЦІЇ В БУДІВНИЦТВІ – АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ	93
Вепрейчук С. В., 3D ДРУК	96
Гавадзин М. М., Ідея свободи – фундамент повоєнної архітектури	100
Жигалюк С. С., Юзюк А. С., ЕКО БУДІВНИЦТВО – МАЙБУТНЄ УКРАЇНИ	103
Шемрай Я.М., ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ В БУДІВНИЦТВІ	107

Веркалець С. М.,

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

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ

В сучасних умовах дуже актуальним питанням стає проблема енергозбереження. Зарубіжний досвід показує, що одним знай ефективніших шляхів виходу з кризової ситуації, що створилася, є скорочення витрат тепла через захисні конструкції будівель і споруд [1, с. 15].

Враховуючи це, велика увага сьогодні приділяється теплозахисту об'єктів, що будуються і реконструюються. В будівельній практиці активно упроваджуються різні системи зовнішньої теплоізоляції і обробки фасадів, використовуючи, при цьому, принцип багатошарових конструкцій, де одна частина виконує несучу функцію, а друга – тепловий захист об'єкту [1, с. 18].

На жаль, інновації за напрямком «будівельні матеріали і технології» впроваджуються вкрай повільно. В результаті, потреби на будівельні матеріали зараз задовольняються вітчизняним виробництвом приблизно на 70%, решту доводиться закуповувати за кордоном. Крім того, впровадження сучасних технологій значно випереджає розробку відповідних будівельних матеріалів, що призводить до необхідності купувати їх за кордоном і до суттєвого збільшення витрат на будівництво [1, с. 21].

Особливо важливим є напрямок «будівництво та цивільна інженерія», оскільки в його межах можна і потрібно висвітлити не тільки будівельні рішення забудови міст, використання підземного простору і просторів порушених територій, основи формування житлового середовища, але й надзвичайно важливо окреслити підходи і заходи, спрямовані на згортання та роз-

гортання процесів [2, с. 9].

Реконструкція таких кварталів завершиться поліпшення м'якості житла та середовища, що сприятиме розвитку процесів, а отже дозволить зменшувати соціальну напруженість у суспільстві [2, с. 14].

На сьогодні в Україні є виробники будівельної продукції, яка відповідає найновішим параметрам енергозбереження і на таких виробників слід орієнтуватися, впершу чергу, при розробці стратегій житлового будівництва [2, с. 18].

Сучасним є дерев'яне житлове будівництво, яке є не тільки екологічно чистим, але й наближує людину до природи, реалізація дерев'яного будівництва – це вагомий крок на шляху оазисизації, дерево і дерев'яні конструкції являються енергоефективним матеріалом. Як позитивний, слід розцінювати той факт, що будівельники в Україні володіють новими технологіями будівництва, які дозволяють побудувати 2-4-квартирні будинки за три місяці, або багатопверхові за 8-12 місяців, що в перспективі дозволить суттєво прискорити житлове будівництво і збільшити його обсяги [3, с. 7].

В інженерні мережі і обладнання мають бути введені інноваційні підходи до проектування систем водовідведення, системопалення, вентиляцій і кондиціонування повітря; нові технології очищення і утилізації осадів стічних вод; нові технології очищення димових газів; енергозберігаючі технології при очищенні стічнихвод і димових газів; проектування ефективних теплових установок; технічна діагностика і прогнозування технічного стану інженерних мереж; підвищення надійності роботи інженерних мереж [3, с. 11].

Оцінки ступеня забруднення навколишнього середовища від дії техногенних факторів; розкриття енергозберігаючих технологій в будівництві; охорони праці в будівництві та підвищення ефективності системи керування охороною праці в будівництві [3, с. 17] важливо врахувати пропозиції новацій щодо запровадження сучасних фасадно-утеплювальних систем в огорожувальних конструкціях, коефіцієнти термічного

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

опору, які перевищують за ефективністю контрольні показники, застосування енергоефективних віконних конструкцій, інших елементів засклення приміщень [4, с. 13].

Сучасною є ідея підвищення ефективності інженерно-будівельних систем будівель шляхом застосування індивідуальних теплових пунктів у будинках на основі вітчизняного сучасного обладнання, електроопалення квартир (замість газового обладнання), яке регламентоване відповідними будівельними нормами використання теплових насосів в системах опалення, що пропонуються рядом підприємств-виробників, а також геліосистем водопідігріву в будинках для південних регіонів та відпрацювання таких систем в інших регіонах на основі новітніх геліотехнологій [4, с. 19].

Апробація таких ідей та пропозицій при реалізації пілотних проєктів дозволить оцінити вигоди та економію енергоресурсів при їх подальшій експлуатації, що у недалекому майбутньому може стати основою поширення цього досвіду у масове будівництво нових будівель та реконструкції існуючого фонду з тепловою модернізацією [4, с. 24].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; За ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. К.: Вища шк., 2002. 430 с.
2. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
3. Посібник з розроблення проєктів організації будівництва та проєктів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-2009).
4. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.



Габрель М. М.,

кандидат технічних наук,

доцент кафедри архітектури та будівництва,

ЗВО «Університет Короля Данила»,

м. Івано-Франківськ, Україна

КОМПЛЕКСНИЙ ПЛАН ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ ЯК «ЖИВИЙ» ДОКУМЕНТ УПРАВЛІННЯ

Комплексний план просторового розвитку території територіальної громади (в трактуванні Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [4]) є одночасно містобудівною й землепорядною документацією на місцевому рівні. Вона визначає планувальну організацію й функціональне призначення території, а також основні принципи й напрями формування: єдиної системи громадського обслуговування населення, дорожньої мережі та інженерно-транспортної інфраструктури; інженерної підготовки й благоустрою; цивільного захисту території та населення від небезпечних природних і техногенних процесів; охорони земель та інших компонентів навколишнього природного середовища; а також формування екомережі, охорони і збереження культурної спадщини та традиційного характеру середовища населених пунктів; послідовність реалізації рішень, у т.ч. етапність освоєння території. Розробляється комплексний план просторового розвитку території (КП) на всю територію громади та передбачає узгоджене прийняття рішень щодо цілісного (комплексного) просторового розвитку населених пунктів як єдиної системи розселення та території за їх межами. На сьогодні в Україні жоден КП громади не затверджений, проте досвід його виконання існує — пілотні проекти КП реалізуються в Пісочинській та Роганській громадах Харківської області, які виконувались за підтримки Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) в рамках Програми USAID з аграрного й сільського розвитку (АГРО), що реалізуються компанією Chemonics International [5].

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Тенденція опрацювання всієї території громади є передбачена в новому документі з просторового планування (КП) та обґрунтована адміністративно-територіальними й іншими реформами, які до війни активно реалізовувалися в Україні. Так, починаючи з 2020 р. територіальні громади отримали право на використання всієї своєї території – як у межах населених пунктів, так і поза ними [2]. Однак не вдається уникнути хаотичності приймання рішення щодо освоєння територій. Закон України 711-ІХ «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» [3] вніс свої корективи, утвердивши на законодавчому рівні зміни в просторовому плануванні, в т.ч. створення нового документа — Комплексного плану просторового розвитку. КП складається з десяти видів містобудівних і землевпорядних документів. Деякі звичні для містопланувальників графічні дані втрачають актуальність, на їх місце приходить аналітика й дослідження, усе це доповнюється землевпорядними рішеннями і технічно виконується з допомогою геоінформаційних систем. КП дає можливість громаді комплексно сформувати своє бачення й візію, перетворити їх на інструмент управління, зберігання даних, прогнозування розвитку.

Деталізуємо, які завдання формулює КП:

1) економічні (моніторинг зайнятості населення; залучення інвестицій та фінансових ресурсів, необхідних для розвитку, утримання в належному технічному стані та експлуатації систем питного водопостачання й водовідведення; впорядкування місць торгівлі та розміщення торговельних об'єктів у розрізі населених пунктів; залучення внутрішніх інвестиційних ресурсів підприємств для модернізації виробництва; можливість створення нових робочих місць, диверсифікація економіки громади; моніторинг інвестиційно привабливих територій; ефективне використання надр);

2) адміністративно-правові (дотримання вимог земельного, містобудівного законодавства, питання довгобудів і незаконної забудови та землевідведення; інформованості й кому-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

нікації населення; регулювання сфери сільського (зеленого) туризму; забезпечення безпеки громадян, проблем із злочинністю, пожежної безпеки; доступу до адмінпослуг та інформування населення; раціонального використання земельних ресурсів);

3) екологічні (покращення екологічної ситуації та зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище промислових і комунальних підприємств; моніторингу екологічного стану підземних джерел питного водопостачання; зменшення навантаження на водні об'єкти внаслідок скидання неочищених і недостатньо очищених стічних вод, що призводить до кризового зниження їх самовідтворювальних можливостей; вирішення проблеми поводження з відходами; збереження природно-заповідних територій та Смарагдової мережі);

4) інфраструктурні (впровадження енергозберігаючих і енергоефективних технологій на об'єктах соціальної та житлово-комунальної інфраструктури, заміщення використання природного газу та перехід на відновлювальні види палива; підвищення якості житлово-комунальних послуг; забезпечення автотранспортним обслуговуванням населені пункти та відповідність вимогам з безпеки дорожнього руху; своєчасне проведення ремонтних робіт як доріг державного, місцевого та комунального значення; впровадження в населених пунктах систем централізованого водопостачання та водовідведення; моніторингу стану об'єктів житлово-комунального господарства);

5) містобудівні (впорядкування забудови; резервування інвестиційно привабливих та ділянок для соціальних потреб; створення раціональної територіальної організації землекористування; охорона культурної спадщини; будівництво стратегічно важливих об'єктів громади; рекультивация пошкоджених земель; збереження традиційного характеру середовища; створення системи цивільного захисту території та населення від небезпечних природних та техногенних процесів; спрощення системи отримання дозвільних документів; оптимізації оцінки вартості нерухомості);

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

б) соціальні (забезпечення доступності якісних медичних, освітніх та соціально-культурних послуг; вдосконалення системи закладів дошкільної освіти для забезпечення дітей місцями в умовах децентралізації та відповідно до нормативної кількості; вирішення питання функціонування клубних і бібліотечних закладів, мистецьких шкіл; доступ до достовірної інформації про ресурси громади; законність і легітимність отримання адміністративних дозвільних послуг; оцінки ресурсів та здійснення інвестицій).

Згідно з законодавством такий обсяг завдань виконує дві людини — сертифікований архітектор та інженер-землепорядник, що практично неможливо. Чималу роль у розробці КП відіграє сама громада та залучаються спеціалісти з суміжних сфер, зокрема економіки, екології, геології, соціології тощо.

Виокремимо деякі рекомендації розробки КП територіальної громади [1]:

- створення концепції інтегрованого розвитку та якісний підготовчий етап для складання завдання на проектування (виконання) КП. Цей етап передбачає детальний збір даних, консультації, формування довгострокових і короткострокових планів, врахування стратегій, державних і локальних планів. Це дозволить виконати вимоги законодавства України та уникнути похибок ще до початку проектування. Ця роль належить органу місцевого самоврядування, за необхідності також доцільно залучати фахівців, які допоможуть зібрати й опрацювати (проаналізувати) велику кількість інформації;

- принцип партиципації. Тут розуміємо набір стратегій, спрямованих на взаємодію з суб'єктом (або групою суб'єктів) для створення чогось нового і, найважливіше, спільного. Єдине бачення, а також участь не тільки інвесторів, стейкхолдерів, а й мешканців громади знизить соціальну напругу та допоможе створити «живий» документ «руками» громади. Така участь породжує відчуття відповідальності у залучених осіб, а відповідно, змінює ставлення до майбутнього будівництва тих чи інших об'єктів;

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

● обґрунтування додаткових завдань і розділів до КП. Кожна громада є індивідуальною, а універсальних рішень для всіх просто не існує. На основі аналізу й досліджень необхідно врахувати особливості території, і відразу брати до уваги додаткові планувальні дослідження й рішення (наприклад, «Схему рекреаційних зон території громад» чи «Комплексну схему поводження з відходами»). Такі рішення мінімізують можливість виникнення подальших проблем із вирішеннями критичних завдань;

● встановлення меж громади. Жодні обсяги даних та техніко-економічні показники неможливо чітко визначити без встановлення й затвердження меж території громади;

● аудит наявних ресурсів. Попри зібрані вихідні дані та проведення ряду консультацій, важливим є проведення аудиту всіх наявних ресурсів громади: об'єкти будівництва, громадські об'єкти, території різної форми власності та призначення, реалізація планів і стратегій, аудит підприємств по класам шкідливості тощо. Відсутність необхідної інформації прирікає документ на допускання помилок, а відповідно, унеможливорює якісне прогнозування розвитку.

Отже, важливим при розробленні КП є: розуміння ролі цього документа у функціонуванні громади; відповідальність та професіоналізм розробників; залучення до процесу громади, влади та інвесторів. Це «живий» документ, який має бути якісним, гнучким і працювати на інтегрований розвиток громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Науково-дослідний проектний цент «Геоурбаністики та планування». URL: <https://gplan.com.ua/hromadas/kompleksniy-plan-teritoriyi-teritorialnoyi-gromadi>

2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин: Закон України [док. 1423, ред. від 31.05.2022] // Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1423-20#Text>

3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів

України щодо планування використання земель: Закон України [док. 711-IX, ред. від 27.05.2021] // Відомості Верховної Ради України. – 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>

4. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України [док. 3038, ред. від 26.05.2022] // Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>

5. Розробка комплексних планів. Посібник для громад / [за результатами пілотного Проекту USAID «Впровадження вимог Закону України №711-IX від 17.06.20 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель»» при розробленні комплексних планів Роганської та Пісочинської територіальних громад Харківської області]. URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/817/Посібник_для_громад.pdf

*Габрель М.М.,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри архітектурного проектування,
НУ «Львівська політехніка»,
Львів, Україна*

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МІСТОБУДІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗМІНИ Й ІННОВАЦІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ

Нові реалії сьогодення вимагають змін і розвитку урбаністичної методології як науки про методи. Потреба змін обумовлена не лише появою нового інструментарію (комп'ютерних та ПС-технологій), а й проблемами діяльності фахівців з оновлення існуючих та розроблення нових видів містобудівної документації. Методологія як наука про методи наводить порядок у хаосі (робить із хаосу системну цілісність), впорядковує мислення спеціаліста та конкретизує алгоритми вирішен-

ня завдань. Зміни мають охоплювати увесь методологічний ланцюжок — від уточнення понять, завдань та встановлення характеристик об'єктів до методів обґрунтування рішень і містобудівного проектування. Осмислимо ключові положення методології містобудівної діяльності в нових реаліях України для системного розвитку і вдосконалення науки про методи, впорядкуємо методичний інструментарій урбаністики.

Уточнимо окремі поняття: методологія– вчення (наука) про методи пізнання і перетворення світу; методи – сукупність прийомів дослідження, що застосовуються в різних предметних сферах з урахуванням специфіки об'єкту та предмету пізнання. Урбаністика є наукою й діяльністю, що пов'язана з дослідженням міст та їх ролі в суспільстві. Містобудування – це наука й мистецтво проектування міст і територіальних систем різного рівня, наукове обґрунтування та творчий пошук рішень просторової організації і розвитку. Детальніше зупинимось на ключових поняттях методології.

1. База знань трактується нами як система знань про об'єкт і методологію діяльності; має включати необхідний базовий рівень і кваліфікацію фахівця. Різноманітність завдань і просторових ситуацій не дозволяє надати знання для всіх варіантів, вони формуються й розвиваються також у процесі виконання роботи, тобто набуваються під час розв'язку конкретних завдань. Для цих цілей використовуються методи: аналітичні, логічні (аналізу природно-наслідкових зв'язків), евристичні, методи синтезу як необхідної умови обґрунтування рішень. Особливості просторової організації міст і територій слід розглядати на тлі розумінь:

- макропроцесів, що відбуваються в суспільстві та глобальному світі, ролі держав у системі, моделі й міри втручання (впливу) в соціально-економічну сферу;
- регіональної політики, використання «внутрішніх резервів», самостійності та форм управління системами;
- «людського чинника» та сукупності суспільних відносин – соціальних умов, моральних якостей людини тощо;

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

- економічних відносин (форм власності, систем господарювання) і теорій, їх пов'язаності з містобудівною діяльністю;
- урбаністичних та теорій просторової організації суспільства, нових тенденцій і теоретичних пояснень процесів розвитку міст і територій;
- екологічних та теорій сталого розвитку і життєстійкості систем;
- закономірностей загального ходу людської діяльності на територіях, розвитку матеріальної і духовної культури, а також історії містобудування.

Формування бази знань методології урбаністики передбачає володіння знаннями аналізу просторових ситуацій і систем, зокрема визначення завдань, цілеутворення, вибору критеріїв встановлення пріоритетів у цілях і критеріях, а також знань і розуміння урбанізованих систем як гіперскладного феномену як системи–об'єкту і системи–процесу; знань про види аналізу ситуацій і систем; склад і властивості урбанізованих систем, оцінки просторових ситуацій (втрат, конфліктів та дефектів у системі, просторового потенціалу; ефективності; надійності; екологічності; комфортності; естетичних властивостей).

2. База даних. Містобудівні, як і будь-які інші процеси суспільного життя (виробничі, управління, науково-пошукові, політичні, демографічні тощо), відображаються в інформаційному полі. Є різні погляди на інформацію: 1) як ресурс, аналогічний енергетичному, трудовому, грошовому та ін.; 2) взаємозалежність «джерело – споживач інформації», де інформація трактується як корисна, прийнятна, зрозуміла й оцінена користувачем як нова; 3) як предмет діяльності (збирання, реєстрації, збереження, передавання й перетворення). Інформація й оперування нею володіють властивостями: динамічності (динамічно змінюється й існує тільки в момент протікання інформаційного процесу); носить діалектичний характер, а методи оперування даними є суб'єктивними; рівень інформативності даних залежить від адекватності методів, що використовуються в інформаційних процесах. Формується різна структура та типи даних;

формы подання даних; поняття лінійних структур даних, поля і простору даних; бази, банку, сховищ даних; інтерпретації й узагальнення даних; перевірка правильності; прогнозування і планування як завдання для інтелектуальних систем.

Властивості будь-якої системи описуються характеристиками. Ті з них, які можна виразити кількісно, називаються показниками. Кількісних показників для характеристики урбанізованих систем є велика множина, зокрема: ефективність (включає корисність, затрати, ефекти; пов'язується з використанням ресурсів, передусім невідновлюваних), невіддільна від нових технологій (переміщень, доставки товарів, швидкісних систем транспорту, робототехнічні елементи) та ідей (розумного міста); функціональність (функціональна достатність, корисність) – це діяльність, обов'язок, призначення, робота; величина, що змінюється зі зміною аргументу (незалежної змінної); щільність забудови (населення); планувальна структура та розвиненість зв'язків тощо.

Для якісних характеристик урбанізованих систем вирішальними є емоційні складові та суб'єктивність, що потребують спеціальних методів, характеристики аналізу й оцінки. Йдеться, зокрема, про: комфортність – можливість безпосередньої комунікації й співучасті мешканців у процесах, самоорганізації, комфорт побуту, фізіологічні й технологічні потреби; безпечність – особиста і соціальна, пов'язана з фізичною, функціональною й психологічною (середовище міста більш уразливе й менш безпечне, а концентрація людей у містах і мегаполісах може привести до негативних наслідків в умовах епідемій, погодних аномалій та природних катаклізмів, військових конфліктів і терористичних актів); естетичність – відповідність вимогам естетики як науки про прекрасне, їх ролі в суспільстві, загальним законам художнього пізнання й відображення дійсності; інформаційно-семантичні смисли як відображення відношення образних виразів до об'єктів і змісту вираження (вплив нових технологій і форм на урбанізоване середовище, соціальне становище й відношення до комфорту

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

мешканців, комунікації між людьми, контроль над людиною, загрози втрати людиною самостійності та перетворення в жертву нових технологій); культурно-духовні – гуманізація життєдіяльності, підтримка питань моралі, культурних та етичних норм в обґрунтуванні й прийнятті рішень.

3. Методи дослідження, оцінки стану та обґрунтування проектних рішень розділені в групи:

А. Методи аналізу просторових ситуацій класифіковано в три групи: містобудівних досліджень, аналізу природно-ландшафтних умов, методи спеціального аналізу. До методів містобудівних досліджень віднесено: аналіз ситуацій (склад, структура, зв'язки); аналіз причинно-наслідкових зв'язків і процесів у системі; структурний аналіз; аналіз функціональної організації систем; аналіз проблем (безпеки, соціальних, гуманітарних, просторових та екологічних); аналіз щільності розміщення забудови й об'єктів по території; визначення меж та зон впливу; районування територій за інтенсивністю зв'язків; розміщення фокусів тяжіння населення. Аналіз природно-ландшафтних умов включає дослідження: рельєфу, гідромережі, рослинності як компоненти ландшафту; незручних і порушених елементів; ресурсних умов території. Спеціальні методи аналізу дослідження: аналіз композиційної структури міста; історико-генетичний аналіз просторової організації урбанізованих систем; взаємозв'язок природних і антропогенних ландшафтів у зоні впливу міста та стику різних природно-ландшафтних систем.

Б. Методи оцінки просторових ситуацій і систем (комплексна оцінка (діагностування) стану системи) включають критерії: ефективності системи, яка оцінюється як відношення корисності до затрат і наслідків – плати за корисність (охоплює складові корисності, ресурсомісткості, шкідливих наслідків, безпечності, естетичності простору, ергономічності й зручності користування. Ефективність залежить від структури та складу системи, є часовою категорією); функціональної достатності (забезпеченість, своєчасність і узгодженість функціональних процесів у системі), що характеризується продуктивністю

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

інфраструктури, кількістю об'єктів, обсягом робіт і послуг на фізичну одиницю, кількістю часу, протягом якого надаються послуги (виконання роботи), коефіцієнт змінності. Рівень показників реальної ситуації включає оцінки: просторового потенціалу, сильних сторін і шансів, втрат, слабких сторін і загроз; ефективності системи; надійності; комфортності; естетичних характеристик. Оцінка стану є умовою прийняття рішень, що можуть здійснюватися як окремими фахівцями, так і комплексними групами, аналітиками. Вибір залежить від сформульованої мети, задач і об'єкту аналізу й оцінки.

В.Обґрунтування рішень – ідеї, принципи та методи. Рішення доцільно опирати на принципи: системності; функціональності; модельованості; цілеутворення; гнучкості; етапності реалізації; традиціоналізму; усунення невизначеностей; гармонійності. Використовувати методи: визначення балансу структури територій за демографічним складом населення; встановлення територіально-просторових резервів у структурі місті територій; оптимізації розміщення забудови при заданих санітарно-гігієнічних параметрах та екологічних вимогах; розміщення забудови за зведеними будівельними й експлуатаційними витратами; оптимізації трасування комунікацій; розрахунок ємності й визначення розміщення закладів обслуговування; визначення ємності й меж функціонально-транспортних вузлів за умовами доступності; побудова мережі методом моделювання руху; перетворення та охорона ландшафту в зоні стику функцій різного змісту.

Серед методологічних змін, які стають реаліями сьогоденної містобудівної діяльності, виділимо:

- комп'ютер і відповідні технології (новий сильний і ефективний інструмент у методології містобудівної діяльності). Комп'ютер посилює обчислювальні можливості та опрацювання більшої кількості інформацій, а відповідно, дозволяє глибше аналізувати й об'єктивніше оцінювати просторову ситуацію; з множини вибирати краще з рішень; підсилює можливості інтелекту з допомогою застосування нових методів, прискорює

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

обґрунтування й прийняття рішень. Поява штучного інтелекту розширює можливості комп'ютера обґрунтовувати рішення;

1) інтелект як здатність пропонувати нові ідеї – проявляється вже з постановки питання як здатність обґрунтовувати нове. Комп'ютер, нові технології та методи акцентують увагу на важливість мислення, фундаментальних знань і креативності, вмінні бачити залежності й синтезувати рішення, уникати надмірної формалізації «комп'ютерних» обґрунтувань;

2) зростаючу роль нематеріального в просторовій організації та розвитку територіальних систем. Ця реальність суттєво реформує окремі положення методології урбаністики, переносить увагу на речі, які не піддаються формалізації.

Гончарик А. П.,

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

ЗАСТОСУВАННЯ 3D ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ

Даний технологічний процес був винайдений американським інженером Чаком Халлом, який запатентував свій винахід в 1986 році. Придуманий метод має на увазі з'єднання молекул з використанням лазера з метою трансформації полімерів в різні тверді форми. Спочатку 3D-друк почали застосовувати в автомобілебудуванні для створення «швидких прототипів». Потім сфера застосування істотно розширилася і поширилася в тому числі на створення архітектурних об'єктів. Тепер 3D-друк - аж ніяк не прерогатива красивих натяжних стель і стінових панелей [3].

Прогноз вчених про розвиток демографічної ситуації в найближчі 20 років вказує на бурхливе зростання населення планети. Це може стати серйозним випробуванням для урядів багатьох країн в забезпеченні підростаючих поколінь

комфортними умовами життя, у першу чергу житлом. Так, на основі даних, наведених ООН, через 15 років середньодобова потреба людства в новому житлі перевищить 100 тис. одиниць, і до 2030 року приблизно 4 млрд. осіб з малозабезпечених верств населення (з доходом менше \$ 3 тис. на рік) буде мати гостру потребу в житлі [2].

Майбутня загроза – як це відбувалося не раз, – заявляють оптимісти, буде відвернена за допомогою інноваційних технологій в будівельній галузі. Найбільш вірогідним шляхом вирішення наростаючої проблеми – стверджують фахівці – стане застосування 3D технологій: будівельних принтерів [2].

Саме це рішення, на їхню думку, дозволить задовольнити швидко зростаючу потребу широких верств населення і забезпечити тих, хто гостро потребують, житлом. Оптимізм обґрунтований підтвердженнями з різних джерел: у порівнянні з традиційними технологіями використання 3D принтерів при зведенні будинків дозволить економити на затратах до 80%, а час будівництва скоротити на 60-70%.

З недавніх пір будівельний тривимірний принтер стали активно застосовувати в багатьох країнах.

Відзначимо, що на 3D-принтері всі об'єкти друкуються пошарово. Чимось це нагадує процес звичайної друку на папері. Але замість звичних чорнила застосовується твердий матеріал, а процес доводиться повторювати кілька разів. Матеріал, до речі, можна використовувати різний, найчастіше в 3D-друку застосовується пластик, але можна взяти і синтетичні смоли, і бетон, і сталь [3].

У серпні минулого року компанія WinSun (Китай) офіційно заявила про наймасштабніший на сьогоднішній день проект житлового будівництва з використанням 3D технологій. В компанії запевняють, що китайські будівельні принтери протягом п'яти років «надрукують» півтора мільйона житлових будинків в Саудівській Аравії [2].

Компанія WASP (Італія) розробила і випробувала найбільший, на даний період, будівельний принтер. Агрегат

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

– металева конструкція заввишки 12 м, шириною 6 м, в центральній частині якої встановлено «друкуючий» екструдер – пристрій, який змішує і завдає пластичну масу, шар за шаром зводячи каркас будівлі. У недавньому минулому за допомогою унікального принтера вдалося «надрукувати» невелике приміщення, яке використовується як укриття [2].

В даний час розробники найбільшого 3D принтера планують його застосовувати лише при будівництві найпростіших будівель, таких, наприклад, як будинки для мігрантів або людей, які постраждали від стихійного лиха.

В ОАЕ (Дубай) за допомогою принтера завершено будівництво офісної будівлі, де не тільки каркас, а й оздоблення інтер'єру виконано із застосуванням 3D технологій. Період будівництва склав 17 днів, а вартість становить \$ 140 тисяч. У новій будівлі розміститься компанія, яка його «надрукувала», що, на думку адміністрації, буде одним із символів майбутнього Дубая [2].

Під керівництвом вчених Технічного університету Ейндховена (Нідерланди) розроблений тривимірний будівельний принтер, здатний «друкувати» деталі розміром з горошину. Фінансування проекту 3DCP здійснюється десятима компаніями і становить 650 тис. євро. Розробники стверджують, що унікальність принтера в тому, що, завдяки поворотній друкуючій голівці, можна створювати об'єкти будь-якої форми, обмежуючись лише габаритами: 11 × 5 × 4 м. Протягом 2017 року розробники 3DCP планують приділити увагу демонстрації свого дітища і роботі з будівельниками з метою найбільш ефективного його практичного застосування [2].

Архітектурною компанією WATG Urban Architecture (США) розроблено проект першої в світі споруди спеціальної форми, яка в найбільшій мірі, на думку авторів, підходить для застосування будівельного принтера. Обрис будівлі представлено архітекторами у вигляді сфери з хвилеподібним дахом, в якому гармонійно поєднуються високі технології і

нарколишня природа. Приступити до «друкування» будинку майбутнього планується в 2017 році в місті Чаттануга, штат Теннессі [2].

Намагаються підтримати дух інновацій і в нашій країні. Українська фірма Passiv Dom розробила та продемонструвала будинок, створений за допомогою 3D-принтера. Автори проекту стверджують: унікальність будинку складається в його повній автономності, тому він називається – Розумний будинок. Конструктив будівлі зводиться не більше ніж за добу. У створенні каркасу використовуються матеріали, що не піддаються корозії (склопластик, вуглеводнево волокно). Як стверджують автори проекту, будинок можна побудувати практично на будь-якій ділянці [2].

Багато фахівців досліджують нові горизонти, вивчаючи можливості застосування тривимірних будівельних принтерів в контексті концепції SmartHouse – Розумний будинок [2].

Цю концепцію слід розглядати як комплексну програму, що пов'язує всі складові сучасного будинку, його системи і елементи, включаючи технологічні, економічні, екологічні, функціональні і людські фактори [2].

Слід звернути увагу на дві основні відмінності будівельного 3D-принтера від аналогів, які застосовуються в інших галузях:

- По-перше, розміри тривимірного будівельного принтеру можуть коливатися, в залежності від масштабу об'єкту будівництва, і бути порівнянними з розміром невеликого вантажного автомобіля або досягати габаритів потужного автокрана [2].

- По-друге, в будівельному 3D-принтері в якості основного матеріалу використовується бетонна пластична суміш, подачу якої забезпечує головка принтера. За допомогою високоточної роботи цієї головки – головної деталі принтера – зводяться різного роду елементи: фундаменти, стіни, сходи, технологічні отвори для інженерних комунікацій [2].

Отже, технології 3D-друку завойовують світ і це справжня науково-технічна революція, яка відбувається на наших

очах. Дивлячись на швидкість втілення в повсякденне життя ідей, ще недавно фантастичних, таких, як виготовлення способом об'ємної друку протезів кистей рук людини, вже не тільки футурологи, а й фахівці впевнено говорять про прийдешні значних змінах в житті людського суспільства. І якщо в деяких галузях народного господарства практична застосовність 3D-друку вже не викликає сумнівів, це медицина, машинобудування, радіотехніка та електроніка, то в такої вагомій галузі як будівництво, роботи об'ємної друку виглядають дорогими іграшками [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. 3D принтер буде будинок. Переваги будівельних принтерів. Технологія друкування будинків URL: <https://crashbox.ru/peripherals/3d-printer-builds-a-house-advantages-of-building-printers/>
2. 3D - принтер - майбутнє будівництва і архітектури? URL:<https://allbuild.pp.ua/budivnitstvo/budinok-i-dacha-zamiske-budivnitstvo/budinki-i-kotedzhi/3d-printer-maibutne-budivnitstva-i-arhitekturi>
3. Про застосування 3d технологій у будівництві. URL:<http://www.n-zodchie.com/ua/articles/pro-zastosuvannya-3d-tehnologiy-u-budivnyitstvi.html>



Гусар К. Д.,
старший викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна

ЩОДО ПИТАННЯ ІНКЛЮЗІЇ ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

Питання щодо забезпечення повного і рівноцінного користування всіма правами та свободами людини, особливо для маломобільних груп населення, є актуальними у цивілізованому світі вже протягом кількох десятиліть. На шляху інтеграції до світового співтовариства наша держава ратифікувала низку міжнародних правових актів, які здійснили певний вплив на формування національної державної політики і практики щодо забезпечення рівних можливостей для всіх громадян, впровадження принципів доступності в різні сфери життєдіяльності осіб з інвалідністю [1]. З початком воєнних дій в Україні дана проблема потребує особливої уваги.

«Маломобільні групи населення (МГН) – це люди, що відчувають труднощі при самостійному пересуванні, при одержанні послуги, необхідної інформації або при орієнтуванні в просторі» [2].

До маломобільних груп відносимо:

- осіб з інвалідністю;
- з тимчасовими порушеннями здоров'я;
- особи похилого віку;
- вагітні жінки;
- батьки з дитячими колясками;
- діти дошкільного віку [1].

На даний час, люди з обмеженими можливостями зустрічаються з великою кількістю перешкод на своєму шляху: сходи, уступи, значні ухили пандусів, рослинність, вузькі проходи, тощо. Таким чином перед проєктувальниками постає завдання створення повного комплексу архітектурно-планувальних,

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

конструктивних, ергономічних, інженерно-технічних і організаційних заходів для забезпечення доступності будинків та споруд особам, незважаючи на вік, фізичні можливості чи певні функціональні порушення.

Основна мета інклюзії осіб з обмеженими можливостями – відчуття безпеки і комфорту в міру своїх можливостей, без сторонньої допомоги.

Для зведення нових будівель і споруд були розроблені нормативно-правові документи, що забезпечують та гарантують права осіб з обмеженими можливостями та маломобільних груп населення, в першу чергу, що стосується доступності будівель. На підставі норм [3] регламентуються вимоги до будівництва нових будівель або реконструкції існуючих на відповідність до потреб різних категорій осіб. Таким чином нові архітектурні об'єкти, які побудовані в Україні за останні роки, в основному відповідають цим критеріям. При цьому ті будівлі, споруди, які побудовані і здані в експлуатацію раніше, зазвичай не відповідають потребам інклюзії МГН. Тому виникає потреба у масштабній реконструкції.

При розробці комплексів заходів для забезпечення доступності для маломобільних груп необхідно враховувати всі компоненти архітектурного середовища, тобто комфортність перебування та користування приміщення всередині будинку так і безбар'єрне пересування на прибудинковій території і вулиці. Тому умови безперешкодного доступу маломобільних груп населення, особливо людей з інвалідністю, до об'єктів інженерної, транспортної та соціальної інфраструктур мають враховуватись і закладатись ще на стадії проектування. Адже на цій стадії роботи над об'єктом архітектори-проектувальники, повинні враховувати антропометричні параметри та детально опрацьовувати технічні рішення, спрямовані на забезпечення доступності пересування для всіх категорій населення.

В архітектурному проектуванні та проектуванні інтер'єрів, антропометричні дані (вимірювання тіла людини, його частин та відстаней необхідних для вільного виконання необхідних

функцій тіла, межі досяжності предметів і амплітуди рухів суглобів) є основною складовою багатьох проєктних вимог, в тому числі тих, що мають безпосереднє відношення до адаптування і доступності приміщень та пристосованості до потреб маломобільних груп населення.

Антропометричні дані відрізняються, залежно від категорії маломобільних груп. Батьки з дитячою коляскою потребують більшого простору ніж для прикладу вагітна жінка чи пенсіонер. Що стосується інвалідів, то габарити для інвалідів на візках будуть відрізнятися від необхідних антропометричних параметрів інваліда з вадами зору. Слід враховувати й те, ще певні маломобільні групи людей з обмеженими можливостями не в змозі пересуватись самостійно і потребують постійного супроводу.

Архітекторам-проектувальникам важко уявити всі труднощі з якими можуть стикатись люди з інвалідністю, тому саме особи з обмеженими можливостями здатні пояснити свої потреби, необхідні при пересуванні у будівлі чи в міському середовищі і описати, що саме слід змінити, та на що треба враховувати при проєктуванні. Отже, для успішного впровадження програми інклюзії будівель та споруд для потреб маломобільних груп населення значна увага відводиться їх активному залученню до процесу моніторингу проблеми доступності та супроводу планування архітектурних об'єктів. Консультування особами з обмеженими можливостями на ранніх етапах розробки проєкту допоможе уникнути необхідності дорого вартісних переробок, значних змін і коригувань планування на більш пізніших етапах [4].

Стратегії та плани щодо реалізації архітектурної пристосованості будівель і приміщень загального використання до потреб людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, повинні розроблятися таким чином, щоб досягти максимальної ефективності в умовах обмежених ресурсів.

Рівність доступу для всіх верств населення є найважливішою умовою для розвитку суспільства, тому створення «без-

бар'єрного середовища» є суспільним благом і тісно пов'язане з соціальним та економічним розвитком країни в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Азін В. О., Байда Л. Ю., Грибальський Я. В., Красюкова-Еннс О. В. Доступність та універсальний дизайн: навч.-метод. посіб./ за заг. ред. Байди Л. Ю., Красюкової-Еннс О. В. Київ, 2013. 128с. URL:https://ud.org.ua/images/pdf/Dostupnist_ta_universalniy_dizayn.pdf(дата звернення: 06.06.2022).
2. ДБН В.2.2-17:2006. Будинки та споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення [Чинний від 2007-05-01]. Вид. офіц. Київ: Мінбуд України, 2007. 21 с.
3. ДБН В.2.2-40: 2018 Інклюзія будівель і споруд. Основні положення [Чинний від 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2018. 64 с.
4. Методичні рекомендації щодо впровадження принципів універсального дизайну. URL:<https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/Pro%20oblast/Rozvytok%20rehionu/Dostupna%20Ukrayina/Dostupnist%20obyektiv%20dlya%20osib%20z%20invalidnistyu%20Dnipropetrovskoyi%20oblasti/metodychni-rekomendatsiyi-po-universalnomu-dyzaynudoc-min.pdf> (дата звернення: 06.06.2022).



Жирак Р. М.,

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

ДО ПИТАННЯ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

В сучасних умовах збалансований або сталий розвиток населених пунктів неможливий без урахування екологічних чинників чи факторів міського середовища, які здатні прямо чи опосередковано впливати на життя, здоров'я і безпеку людини.

Урбанізація як об'єктивний процес має свої позитивні риси, проте поряд із багатьма соціально-економічними проблемами вона створила комплекс екологічних, які загрожують у деяких випадках здоров'ю і навіть існуванню міського населення. Ці проблеми широко обговорюються вченими і вони знайшли відбиття в Міжнародній програмі ООН «Людина і природа» [3, с.10]

Загалом, урбанізація означає процес пригнічення природного середовища містами та мегаполісами і погіршення становища природи в цілому. Поява мегаполісів означає стихійну реконструкцію великих районів землі, яка призводить до кризових екологічних ситуацій, пов'язаних з забрудненням повітряного та водного басейнів, зелених масивів тощо. Великі міста змінюють майже всі компоненти природного середовища: атмосферу, рослинність, ґрунт, рельєф, гідрографічну сітку, підземні води і навіть клімат [4].

Навколишнє середовище міста (міське середовище, урбанізоване середовище) – це частина географічної оболонки, обмежена територією, зайнятою містом, його передмістями і пов'язаними з ним інженерними та транспортними спорудами. Воно включає також природні та штучні компоненти, а також людей. Природні компоненти – це фізичне середовище проживання (повітря, вода, літосфера) відмінних від людини живих організмів (біо-, фіто- та мікроорганізми). Штучні компоненти – це

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

фізичні або духовні об'єкти, тобто предмети, засоби і результати діяльності людини. Соціально-психологічне середовище проживання – це люди, об'єднані у статево-вікові, психологічні, професійні та етнокультурні групи. Таким чином, міське середовище підрозділяється на абіотичне (фізичне), біотичне, штучно-технічне, духовно-культурне, соціально-психологічне [1, с. 20].

Кожне місто – це штучне середовище антропогенного походження, досить складна урбоекологічна система за своїми специфічними умовами, створеними співвідношеннями природних факторів середовища (клімат, рельєф, геологічна будова, фауна і флора) та технічних (особливості промисловості, транспортної мережі, способу життя, суспільної організації) [2].

У сучасній урбоекосистемі виділяють *природну, соціальну та технологічну підсистеми*, які визначають особливості екосистеми міста [4].

Стан і стійкість урбоекосистем, включаючи її здатність до самоочищення, залежить від розмірів міської території та її особливостей: характеру ландшафту та міської забудови, наявності відкритих просторів, водойм, зелених насаджень, кліматичних умов, забруднень. Місто формується, функціонує та змінюється під впливом техногенних і соціальних факторів. До техногенних факторів належать: архітектурно-планувальні рішення, промислове виробництво, транспорт і інші види господарської діяльності. До соціальних чинників – управління міським комплексом через органи влади та засоби масової інформації [1, с. 20].

Загалом, до екологічних проблем, зумовлених архітектурно-містобудівельною діяльністю, можна віднести зменшення біологічного розмаїття, забруднення атмосферного повітря, ґрунтів і водойм, зростання обсягів стічних вод, обміління і зникнення малих річок, активізацію підтоплень, зсувів, карстів і селів. Зважаючи на це, усі фактори, які визначають стан екологічної ситуації в місті, можна розділити на дві групи: 1) фактори забруднення (забруднення повітряного і водного басейну,

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

шумове, радіаційне і електромагнітне забруднення); 2) фактори порушеності (поверхні землі, гідрогеологічного режиму, характеристик кліматичних величин чи інших параметрів, зміна яких зумовлена антропогенними впливами). Найпоширенішим видом негативного антропогенного впливу є забруднення, яке може бути фізичним, хімічним, біологічним, механічним і естетичним. Естетичне забруднення поділяють на видові порушення природних і міських ландшафтів, руйнування пам'яток архітектури, монотонну і монохромну архітектуру. Фізичне забруднення може бути тепловим, шумовим, радіаційним, вібраційним, електромагнітним і світловим [5, с. 25]

Кількість екологічних проблем урбанізованих територій або урбоекосистем щороку невпинно зростає, змінюється їх характер та інтенсивність впливу. Нижче наводимо короткий перелік та характеристику деяких з них.

- *Різка зменшення природних ресурсів*: продовольчих, паливно-енергетичних, мінеральних, просторових, рекреаційних [4].

- *Забруднення атмосферного повітря*. Над великими містами у повітрі у 10 разів більше аерозолів, в 25 разів більше газів, з яких 60–70% газового забруднення припадає на автотранспорт. *Вирішення проблеми* (автотранспорту) – перехід на інші більш екологічно чисті двигуни та види очищеного палива, альтернативні джерела енергії, електротранспорт, використання метро [4].

- Підвищена конденсація вологи, що призводить до збільшення опадів на 5 – 10% [4].

- Сонячна радіація знижена на 10–20% [4].

- Зниження швидкості вітру, що призводить до підвищення температури, контрасти якої в межах міста можуть становити до 5 – 6°C/. Запиленість та загазованість (автотранспорт) [4].

- Виникнення смогу [4].

- Дефіцит води. Споживання води в містах у 10 разів перевищує в сільських районах. Крім того, вода у містах гіршої якості, а іноді не відповідає санітарним нормам, внаслідок відсутності відповідних технологій і коштів (очищення 70–80%).

Об'єми стічних вод досягають 1 м³ за добу на 1 людину [4].

- *Забруднення та зниження родючості ґрунтів.* Ґрунти урбанізованих територій – урбоземи – мають великий вміст важких металів, більшу кислотність, переущільнені, витопані, малопоживні. Крім того забруднені побутовими відходами, залишками палива. Розв'язанню багатьох екологічних проблем може сприяти широке використання підземного простору для розміщення об'єктів міського будівництва. З освоєнням підземного простору підвищується ефективність використання земель, покращуються санітарно-гігієнічні умови [4].

- *Високий рівень шуму.* (шумове забруднення скорочує життя на 8–12 років) [4]. Для захисту від «повітряного» шуму виділяють три основних способи: 1) підвищення масивності елементів огорожувальних конструкцій; 2) застосування звукопоглинаючих елементів; 3) герметизація усіх можливих шляхів проникнення повітряних звукових хвиль [5, с.26]

- *Дія електромагнітного поля.* Електромагнітне забруднення середовища – це екологічні умови, за яких населення постійно перебуває в електромагнітних полях антропогенного походження. Максимальна напруженість електричного поля (Е) для внутрішніх просторів житлових приміщень становить 0,5 кВ/м, а для територій житлової забудови – 1,0 кВ/м. Найкращий варіант захисту – створення на території санітарно-захисної зони (на дозволений відстані від проєкції ЛЕП на землю) смуг захисного озеленення (шумозахист, пилозахист, вітрозахист). Це дозволить одночасно оптимізувати екологічні та візуально-естетичні параметри архітектурного середовища міст [5, с.37].

- *Вібраційне забруднення.* Комплексний захист будівель від техногенної і природної вібрації – одна з найактуальніших задач архітектурно-містобудівельної галузі. Потреба у віброзахисті особливо зросла в останній час внаслідок масового переходу до економічних і легких конструкцій, чутливість яких до вібрації досить велика. Крім того, райони «вигідного» будівництва майже вичерпані: вільними в містах залишилися

або околиці, або незручні території (смуги відчуження в зоні трас метрополітену і залізниць, майданчики біля джерел інтенсивних динамічних навантажень). Найнебезпечніші коливання у дозвуківому спектрі (менше 20 Гц): вони можуть порушувати просторову орієнтацію, викликати запаморочення й порушення зору [5, с. 34].

Для покращення екологічної ситуації в містах велике значення має озеленення міських територій, розширення площі зелених насаджень, які виконують санітарну роль, уловлюють пил та знешкоджують токсичні речовини, виділяють у повітря фітонциди. Рослини зеленої зониздатні знижувати у повітрі міського району, порівняно з промисловою зоною, вміст сірчистого газу – на 14%, оксиду вуглецю – 37%, фенолу – 36%. За санітарними нормами насадження загального користування – парки та інші зелені масиви – повинні займати від 8 – 24 м² на кожного мешканця міста, а в житлових мікрорайонах – від 11 – 19 м² [4].

Особливої популярності в містобудуванні набуває фітотеліорація – використання рослинності в оптимізації урбоекостистем (тобто очищення і покращення газового складу повітря, його вологості за допомогою зелених рослин) [3, с.313]. Не варто забувати, що зелені насадження не лише поліпшують мікроклімат у містах, очищають повітря, виконують рекреаційні функції, вони захищають будинки й тротуари від перегріву, поглинають шуми [4].

Отже, питання забудови та розвитку урбанізованих територій необхідно здійснювати з максимальним урахуванням впливу і важливості екологічних факторів, збереженням і розширенням зелених зон, створенням сприятливих умов для праці й проживання людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 309 с.
2. Васюкова Г.Т., Ярошева О.І. Екологія: підручник. Київ: Кондор, 2009. 524с.
3. Кучерявий В.П. Урбоекологія. Львів: Світ, 1999. 360 с.

4. Позмогова Н.В. Екологія: навчальний посібник для студентів освітнього ступеня «бакалавр» напрямів підготовки «Біологія» та «Хімія» / Н.В. Позмогова, Н.І. Костюченко. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 82 с.

5. Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні: навч. посібник / С. П. Цигичко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків: ХНАМГ, 2012. 146 с.

*Іщенко О. Л.,
старший викладач кафедри будівельного виробництва
та управління проектами,
Національний університет «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНОГО МАЛОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛА

Під час проектування, будівництва та подальшої експлуатації сучасного житла необхідно враховувати той факт, що в першу чергу архітектура формується всередині. Оболонка певної форми та структури, архітектурна споруда, будинок створюється в кінцевому підсумку для існування внутрішнього простору, що організований для життєвих процесів. При цьому організація цього простору повинна базуватися на таких принципах: принцип ергономіки, принцип природної інтеграції, принцип структурного формоутворення, принцип екологічної комфортності, принцип естетичної унікальності [1, с. 44]. Успішне вирішення цих завдань здійснюється шляхом застосування інноваційних технологій, як на етапах проектування та будівництва, так і на етапі обслуговування житла. Поряд з цим перед архітекторами стоять конструктивні завдання, вирішення яких має відбуватися в тісній взаємодії із загальною планувальною концепцією архітектурного об'єкта – будівлі, споруди,

інтер'єри, малі архітектурні форми.

Використання інноваційних технологій та матеріалів в архітектурі та будівництві має стати стратегічним напрямком державної політики. При цьому необхідно підвищити якість проектування та будівництва, фундаментальними показниками яких є функціональна придатність, експлуатаційні характеристики, довговічність, екологічність, надійність та безпека об'єкта будівництва.

Основним загально визнаним напрямом інновацій малоповерхового житлового будівництва є перехід до «зеленого» будівництва, тобто до мінімального впливу на навколишнє середовище з метою підвищення енергоефективності, найменшого споживання енергоресурсів окремого житла. Не менш важливе значення надається вторинній сировині, що має певну цінність при виготовленні нової продукції. Це, в першу чергу, необхідно для стабілізації екологічно чистого рівня впливу на антропогенне та природне середовище. Будівлі володіють величезними резервами підвищення енергоефективності та зниження негативного впливу на навколишнє середовище, на їх частку припадає до 40% від загальної споживаної всвіті енергії, 30% викидів CO₂, 17% витрат прісної води, 25% переробленої деревини та 320 млн. тон будівельного сміття в рік [2, с. 112].

Для досягнення сталої архітектури, необхідно враховувати: енергоефективність, проектування пасивної сонячної енергії, проектування сонячного активу, високий рівень ізоляції, ефективне опалення повітря та води, забезпечення правильної вентиляції, правильні системи освітлення, належне управління відходами.

Сучасна складна екологічна ситуація вимагає, щоб матеріали, з яких побудована будівля, могли бути використані повторно, а нетрадиційна енергетика з використанням відновлюваних джерел енергії інтегрована в архітектуру будівлі та систему мікроклімату. Видобуті з надр корисні копалини, замінюються альтернативними джерелами енергії, використовується адаптивна сонячна система, яка виробляє екологічно чисту електро-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

енергію, зменшуючи викиди вуглекислого газу.

Оскільки більшість традиційних будівельних матеріалів та дизайну походять із сільських поселень і придатні для малоповерхових об'єктів, вони стають застарілими під тиском урбанізації, особливо в країнах, що швидко розвиваються. Інновації у використанні традиційних будівельних матеріалів і дизайну можна досягти завдяки:

1. Оновленню налагоджених і перевірених технологій та практик для більшої продуктивності та більш широкого застосування в місцевому контексті, де вони впроваджуються.

2. Використанню матеріалів, що відповідають місцевим кліматичним умовам для досягнення енергоефективності з меншими зусиллями.

3. Використанню локальних і доступних ресурсів, щоб зменшити потребу в транспортуванні матеріалів здалеку.

4. Підтримці місцевих виробників будівельних матеріалів.

Нові тенденції в секторі нових будівельних матеріалів мають враховувати: ефективні будівельні матеріали та ресурси, розумні матеріали, біотехнології та захист навколишнього середовища, наноматеріали та нанотехнології. Пріоритет у використанні мають становити: відновлювані матеріали, нетоксичні матеріали, матеріали, що підлягають переробці / вторинній переробці, матеріали з місцевих джерел.

Використання інноваційних технологій при будівництві та експлуатації сучасного малоповерхового житла допомагає втілити ідею індивідуальності сучасного житла. Наприклад, можливість трансформації, що допускає перепланування при зміні складу сім'ї, зберігаючи комфорт, економічність і презентабельний зовнішній вигляд. Найефективнішими інноваційними рішеннями при будівництві малоповерхових житлових будинків є максимальне використання збірних конструкцій з мінімальною масою, зменшення кількості капітальних стін, вартості їх будівництва та експлуатації житла в цілому, а головне мати великий вплив на скорочення часу будівництва об'єкта.

Також затребуваним є використання композиційних ма-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

теріалів, ці матеріали мають мінімальну вагу в порівнянні з традиційними матеріалами і високі експлуатаційні характеристики, а їх використання в малоповерховому житловому будівництві дає можливість створювати ефектні художньо-декоративні елементи – арки, куполи тощо.

Таким чином, при проектуванні та подальшому будівництві малоповерхових житлових будинків особливо важливі архітектурні та екологічні аспекти. Водночас під впливом науково-технічного прогресу відбуваються значні зміни в технології будівництва сучасного житла, з'являються нові технології, сучасні відкриття, які значно полегшують процес будівництва житла. Врахування цих аспектів у взаємозв'язку один з одним, а саме у взаємопов'язаних моделях і принципах, визначає комфортність середовища проживання в малоповерховому житлі та сприяє його екологічній безпеці. Отже, логічно узгоджений план заходу та комплекс архітектурно-екологічних рішень, заснованих на інноваціях, дозволять досягти високих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Крижановська Н. Я. Конспект лекцій з дисципліни «Архітектура житлових будівель» (для студентів освітнього рівня «магістр» спеціальності 191 – Архітектура та містобудування. Архітектура будівель і споруд) / Н. Я. Крижановська, О. В. Смірнова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 104 с.

2. М.В. Кулік, Л.В. Чуприна, І.В. Доненко. Сучасне організаційно-технологічне енергоресурсо зберігаюче проектування. Науково-технічний журнал. Нові технології в будівництві. Київ: ДП НДІБВ, 2016. № 31. С. 112-115.

Касіяничук В.Д.,

професор кафедри архітектури та будівництва,

кандидат технічних наук,

старший науковий співробітник,

ЗВО «Університет Короля Данила»,

м.Івано-Франківськ, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ З ПОЛІМЕРНОГО КОМПОЗИТУ

Без сучасних інноваційних технологій неможливо створити новітні рішення в будівництві промислових підприємств, житла, будівництва об'єктів соціально-культурної сфери, автомобільних доріг, мостів, відновлювальних і реставраційних роботах. Раніше в цих технологіях використовувалися вироби з залізобетону, сталі алюмінію і інших традиційних матеріалів. Але виходячи із досліджень і практичного використання на сьогоднішній день найсучаснішими, міцними і екологічними є синтетичні композитні вироби з полімерних сполук. Композитні матеріали мають особливості, які вигідно відрізняють їх від традиційних будівельних матеріалів. Їх можна справедливо назвати матеріалами для будівництва двадцять першого століття. Композиційні матеріали є складними різновидними структурами, які утворюються з'єднанням мармуючи елементів і наповнювачів. Найважливішою складовою є матриця, завдяки якій забезпечується цілісність композиції. Матеріал матриці дозволяє організувати оптимальний метод виготовлення виробів, а також вибрати відповідний рівень робочої температури композиту, стійкість до хімічних подразників, поведінку при впливі атмосферних опадів та перерепадів температур. Матрицею можуть виступати матеріали з епоксидної, поліефірної та деяких інших термореактивних, полімерних та термопластичних матеріалів. Завдяки різноманітності волокон і матеріалів для матриці, а також схем за якими відбувається процес армування при створенні композиту є можливість цілеспрямова-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

но проводити регулювання міцності, жаростійкості, хімічної стійкості, рівня робочої температури та інших властивостей. З композитних матеріалів можуть створюватися конструкції з властивостями заданими раніше та максимально відповідні специфіці та властивостям робіт. Можливості технологічного процесу визначають широкий асортимент композитних матеріалів, які можна виготовляти [4].



Наприклад, виробництво виробів з деревно-полімерного композиту вимагає наступних сировинних складових: -полімеру і деревного борошна, антиоксидантів і інших наповнювачів. Поява деревно-полімерних композицій (ДПК) дозволило поєднати найбільш значні переваги дерева та пластику в одному матеріалі. Споруди та конструкції з ДПК зручні в монтажі, мають відмінні експлуатаційні характеристики та мають естетично благородний зовнішній вигляд, притаманний виробам із натуральної деревини [1]. Деревно-полімерний композит часто замінюють синонімами-рідке дерево, деревно-пластиковий композит, деревопласт, деревотермопласт. Технологія виробництва ДПК у промислових кількостях з'явилася не так давно, хоча дослідження та розробки в цій галузі проводилися довгий час. За рахунок створення спеціальних добавок деревно-полімерний композит став майже ідеальним оздоблювальним матеріалом. Він дуже добре протистоїть впливу вологи, не вимагає додаткового фарбування, не піддається руйнівній дії бактерій, комах, добре переносить механічні пошкодження [2]. Деревно-полімерний композит не боїться різких перепадів температури та стійкий до загорання. Свої технічні характе-

ристик та властивості ДПК зберігає при температурі від -50°C до $+80^{\circ}\text{C}$ і навіть вище. Ось тому такий матеріал відмінно пригодиться для виробів, які будуть розміщуватися в портах, басейнах, парках, терасах, балконах, лазнях, саунах, які позбавлені опалення. Поряд із цими важливими характеристиками варто відзначити і той факт, що ДПК монтується без особливих зусиль і для його укладання не обов'язково залучати фахівців спеціальної високої кваліфікації [3].

Технологічна схема деревно-полімерного композиту передбачає: подрібнення деревини - просушування подрібненої деревини – дозування необхідних компонентів – змішування всіх компонентів – лиття або екструзія – остаточне оброблення отриманого матеріалу (**обрізання на необхідну довжину або ширину**). В принципі загальні риси виробництва схожі виготовленням ДСП. Різниця полягає в тому, що для виробництва деревно-полімерних композитів використовується обладнання, яке випускається для пластмасової промисловості. Як полімерний компонент використовують різні складові у вигляді термопластичних полімерів або їх сумішей. Але в більшості використовуються лише три види термопластичних смол: поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид(ПВХ). Відрізняються ці складові не лише за своєю структурою, а й за кількістю, в якій вони додаються. Так ПВХ додають рівно в такій же кількості, що і дерев'яної складової, поліетилен беруть у співвідношенні 70% до 40% дерева, а поліпропілену – 60% до 40%. Як бачимо, будь-який виріб з деревно-полімерного композиту з деревини більшого або меншого ступеня. Чим відсоткове співвідношення вище, тим матеріал ближчий до натурального.

Щоб підвищити якість матеріалу до його складу додають скло або метал. Також до складу ДПК вводять і різні модифікуючі добавки – світло - стабілізатори, пігменти, вогнегасні та протиударні засоби, стабілізатори температури, мастильні матеріали, поверхнево-активні речовини, антиокислювачі, засоби з антимікробною дією. Технологія виробництва допускає використання вторинних полімерів, пластмасу після переробки ви-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

користаних виробів, деревину низьких сортів, відходів в галузі рослинництва. Це дозволяє поставити виробництво композитних матеріалів в розряд раціональних і перспективних способів безвідходного виробництва в лісозаготівлі, лісопереробці, деревообробці і в галузі рослинництва агропромислового комплексу. Можна створювати композити, які згодом утилізуються та піддаються біологічному розпаду. Зі складу зазначених компонентів по інноваційних технологіях виробляють гранули сировини, з яких надалі отримують кінцевий продукт, тобто деревно-полімерний композит. Особливою цінною властивістю виробів із композиту є можливість їх згинання у прогрітому стані, як деталей із пластику. Їх можна піддавати склеюванню або зварюванню, знову ж таки, як пластмасу, в них можна вбивати цвяхи, при необхідності їх можна пофарбувати в любий колір. Також вироби із ДПК можна облицьовувати синтетичною плівкою або натуральним шпоном. Вироби із полімерного композиту можуть успішно замінювати матеріали з натуральної деревини, а також бути альтернативою використання виробів із ПВХ, конкретно сайдинг для зовнішніх оздоблювальних робіт, терасна дошка, настінні панелі. Насиченість будівельних ринків виробами із дерево-полімерного композиту дозволяє оцінити їх у всіх проявах. За всіх своїх переваг ДПК має важливий недолік – це висока вартість, який значною мірою гальмує активність з боку покупців. Однак вона повною мірою виправдовує себе виробничими витратами.

Згідно плану наукової роботи кафедри спільно з підприємством з іноземними інвестиціями «Падана Кемікал Компанундс», яке спеціалізується на виробництві полімерів в широкому асортименті працюємо над розробкою нової універсальної технології виробництва композитів з використанням відходів продукції рослинництва. Попередні дослідження показують, що в нашій області є потреба і можливість організувати сучасне підприємство по виробництву композитних матеріалів з використанням інноваційних розробок нашої кафедри спільно з спеціалістами хімічної галузі і агропромислового комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <https://jak.koshachek.com/articles/derevno-polimernij-kompozit-polywood.html>
2. <https://jak.koshachek.com/articles/terasna-doshka-polywood.html>
3. <https://jak.koshachek.com/articles/polywood-virobniectvo-fasadnoi-i-terasnoi-doshki.html>
4. ДСТУ 9065: 2021

*Кизимишин Л. П.,
ст. викладач кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

**ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ
ТЕРАСОВОГО ТИПУ НА РЕЛЬЄФІ**

Анотація. У статті розглядається досвід проектування житлових будинків терасового типу на рельєфі. Сформулюється концепція організації даного типу будинків на рельєфній місцевості.

Ключові слова: досвід проектування житлових будинків, будинки терасового типу, проектування на рельєфі, концепція, завдання, нормативна база.

Земельні ділянки, що відводяться на крутих схилах, забудовуються терасовими житловими будинками.

Особливе місце в типологічному ряду блокованих будинків із непересічною забудовою займають так звані терасові будинки. Їх відмінною особливістю є наявність у кожного вдома тераси - відкритого озелененого майданчика, який виконує функції прибудинкової земельної ділянки. У зв'язку з цим терасові будинки являють собою різновид блокованої забудови на рельєфі чи рівнинній місцевості.

Важливою умовою раціонального проектування та будів-

ництва будинків є комплексний облік різноманітних факторів і параметрів, які впливають на якість і комфортність житлового середовища для людини. Залежно від ступеня деталізації розрізняють сотні різних демографічних, технічних, економічних та інших умов, що формують високоякісне сучасне житло. Терасові житлові будинки дають можливість організації перед квартирами вільного простору для відпочинку і праці, а також дитячих ігрових майданчиків на відкритому повітрі так само, як квартири, розташовані на першому поверсі з виходом у сад. Озеленення парапетів, шляхом влаштування на них квітників, додатково підвищує цінність подібних квартир у терасових житлових будинках [1].

Переваги великого відкритого простору стимулює будівництво терасових житлових будинків на рівнинних земельних ділянках. Утворені в зв'язку з цим порожні простори на рівні першого поверху використовуються, як приміщення багатозначного призначення. Розрізняють житлові будинки: «терасують» з одного боку, з обох сторін, а також з декількох сторін. Терасування може створюватися за рахунок зсуву назад квартир рівної глибини, а також за рахунок компоновки квартир, глибина яких зменшується з кожним поверхом.

Терасові блоковані будинки розміщуються на рельєфі, вони можуть групуватися уздовж або впоперек схилу. У будинках, розміщених уздовж південного схилу, можуть бути здійснені всі варіанти активних і пасивних систем [2].

Секційні будинки, що складаються з житлових секцій (рядові, торцеві), можуть бути точкові і багатосекційні. При широтному розміщенні секцій квартири, що виходять основним фронтом на північ, повинні мати додаткову орієнтацію не менше однієї кімнати на південь або торцевої секції на схід-захід. У секційних житлових будинках при широтному вирішенні секції обмежується кількість квартир, так, як у зв'язку з наявністю основного північного фронту необхідна орієнтація житлової кімнати на південь або схід-захід (у торцевій секції) [3].

Особливості планувальної структури будинків на рельєфі.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Житлові будинки, розташовані на рельєфі мають свої особливості, що стосуються планувальної структури.

Перша особливість пов'язана з різнорівневою композицією. При невеликому нахилі поверхні землі обсяг будинку може компонуватися з перепадом в підлогу поверху. Такі будинки називаються «split-level». Гідність такого рішення полягає в тому, що простір квартири перетікає з одного приміщення в інше. Немає жорсткого розмежування між різними функціональними зонами.

«Split-level» на протигагу поверхових членувань забезпечує хорошу можливість зорових і слухових контактів між зонами.

Друга особливість пов'язана з точкою входу в будинок. Він може бути зверху, знизу і посередині. Від місця, де розташований вхід, залежить функціональна програма будівлі. Завдяки рельєфу з'являється можливість організації додаткових входів на інших рівнях. На малюнку представлені варіанти компоновки приміщень за рівнями (рисунок 1).

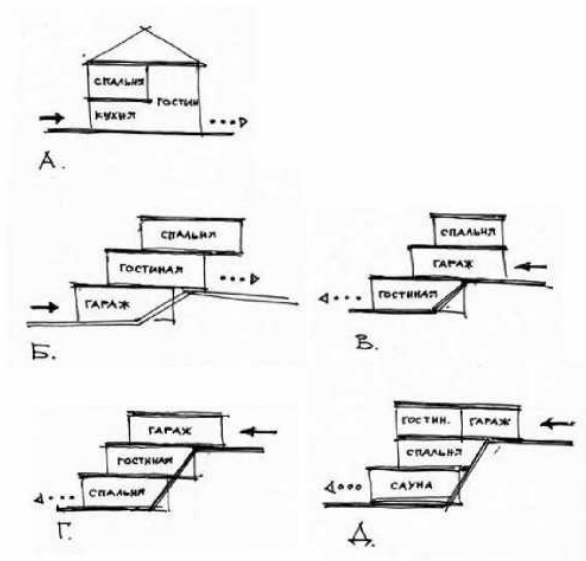


Рисунок 1. Схема розташування приміщень :

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ



- а) На плоскому рельєфі;
- б) На рельєфі з перепадом в один поверх. Вхід на нижньому рівні;
- в) На рельєфі з перепадом в один поверх. Вхід на середньому рівні;
- г) На рельєфі з перепадом у два поверхи. Вхід на верхньому рівні
- д) На рельєфі з перепадом у два поверхи. Вхід на верхньому рівні

У будинку на плоскому рельєфі на першому поверсі розташовується кухня з вітальнею, на другому розміщуються спальні (А). Варіант (Б) не дуже відрізняється від варіанту (А). Основна відмінність у тому, що вітальня має вихід і на балкон і на ділянку. Варіант (В) має цікаву перевагу. Людина з середнього рівня може швидко потрапити як на верхній поверх, так і на нижній. У варіантах (Г) і (Д) звичне розташування функцій перевертається верх ногами. Гараж розташовується на верхньому ярусі, вітальня — на середньому, а спальня на нижньому. При цьому є можливість кожен поверх, який контактує з землею обладнати додатковим входом. Це може бути корисно при необхідності відмежування тієї чи іншої функціональної зони. Тоді такі приміщення можна використовувати автономно.

Третя особливість — компактність. Терасовий будинок характеризується великими площами літніх приміщень, утворених, як дахи тераси, в результаті відступу вище розташованих поверхів на дахах нижче лежачих квартир. Розмір відступів у терасовому будинку залежить від ухилу місцевості, на якій розташовані будинки. Цей тип будівлі, так само як і килимова забудова, дозволяє отримати щільну забудову з великим виходом площ. Однак у терасових будинках на відміну від килимової забудови є можливість забезпечити гарний вигляд [1; 2].

Отже, планувальна структура будинків на рельєфі при своїй компактності вигідно відрізняється гнучкістю і здатністю до трансформації (рисунок 2).

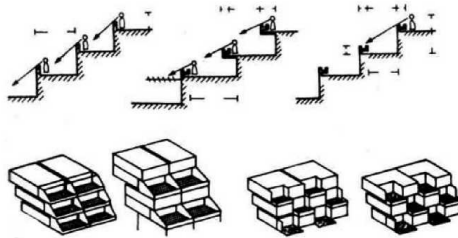


Рисунок 2.

1. Захист терас від наскрізного огляду;
2. Часткове включення вільного простору;
3. Часткове включення вільного простору при дворівневих квартирах;
4. Площі терас на відкритому повітрі при некомпактній формі плану.

При «інтеграції» будівля ніби розчиняється в природному ландшафті. Вона органічно вписується в рельєф за допомогою таких елементів, як тераси, пандуси, сходи, підпірні стінки. Одним з головних прийомів єднання будівлі до природи є підпорядкування архітектури будівлі перепадів рельєфу. Природні матеріали, як-от: камінь, дерево, штукатурка — посилюють зв'язок між будинком і природою. Велику роль відіграє озеленення вертикальних і горизонтальних поверхонь будівлі. У композиціях, побудованих за принципом «інтеграції», головним засобом виразності стає форма, що виражає ступінчасту динаміку. Формоутворення будівлі розгортається через ритм горизонтальної площини.

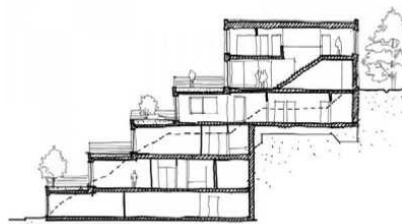


Рисунок 3. Терасовий будинок (Terrace House). Pavel Nnilicka Architekti. Прага, Чехія. 2007

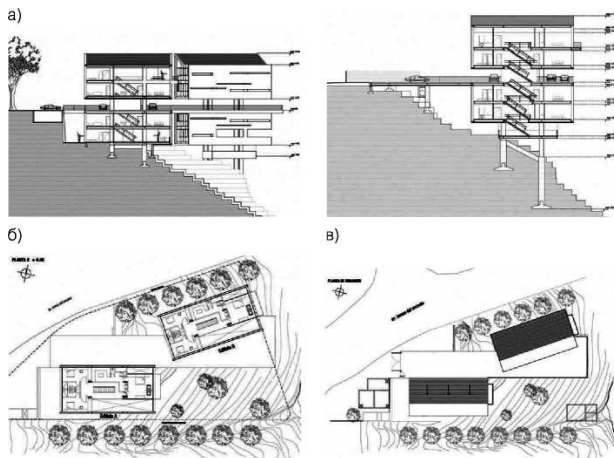


Рисунок 4. Терасовий будинок в Мехіко (Мексика): а) розріз 1 та розріз 2; б) план першого поверху; в) план покрівлі[3].

Карпати – перлина Західної України.

Територія дуже вдало підібрана під будівництво такого типу. Вона розміщена на віддаленій від промислових об'єктів і швидкісних автомагістралей. В той же час поруч проходить дорога та залізнична колія, що дозволяє швидке сполучення з Києвом та іншими регіонами України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Калабін А. В., Террасно-блоковані житлові будинки для ефективної забудови ухилів // Академічний вісник Урал НДІ проект РААСН. 2011. №1. с. 61-63.
2. Калабін А. В. Будинок на рельєфі., перероб. і допов. / Єкатеринбург, 2012.
3. Ернст Нойферт. «Будівельне проектування». Типобудівель: Житлові будинки терасного типу. [Електронний ресурс]. Будів. Випуск. Москва. с. 392
4. Про затвердження ДБН В.2.2и15:2019 «Житлові будинки». [https://www.minregion.gov.ua > uploads > 2019/08](https://www.minregion.gov.ua/uploads/2019/08)
5. ЖИТЛОВІ БУДИНКИ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДБН В.2.2. [https://www.minregion.gov.ua > uploads > 2016/11](https://www.minregion.gov.ua/uploads/2016/11)

Косьмій М. М.,

*доктор архітектури, доцент,
перший проректор, професор кафедри
архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ВПЛИВ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС РОЗВИТКУ УРБАНІЗОВАНИХ СИСТЕМ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Міста Карпатського регіону є яскравим прикладом того, як нематеріальне впливає на організацію їхньої просторової структури в наш час.

Характерною рисою вибраних нами міст Карпатського регіону є те, що для них у рівній мірі властиві практичні, культурні та естетичні групи нематеріальних чинників. Більше того, окремі з нематеріальних чинників формують унікальність міського простору. Це зокрема естетичний чинник, оскільки розміщення згаданих міст, урахування природно-ландшафтних умов і естетики ландшафтів в процесі їх проєктування (як в момент створення, так і в наш час), говорить про задоволення естетичних вимог мешканців, формують комфортне середовище для життєдіяльності.

Окремо слід звернути увагу і на те, що загальні закони розвитку матеріальних об'єктів, реалізуються також під впливом нематеріальних чинників, тут прослідковувався вплив масштабів і масовості розвитку архітектурного простору. Однак масштаби безпосередньо залежали від потреб людей, а отже також мали антропоцентричне підґрунтя. Окрім того, явище масовості часто залежало від духовних уподобань людей, і саме тому соціальні спільноти безпосередньо впливають на масштаб міста чи регіону. Нематеріальний фактор впливав також на природний рух населення та його розподілу по території (останні дві тисячі років, основним фактором, що сприяв природній міграції людей була релігія; в епоху середньовіччя християнські

місіонери впливали на розвиток архітектурних стилів країн у які направлялися з метою «навернення до віри Христової»; в Іспанії арабське завоювання визначило характерні риси архітектури та просторової структури міст, які зберігаються і наш час; для українських земель, саама християнство стало поштовхом до спорудження монументальних кам'яних об'єктів – церков).

Неоднозначні зміни в ментальності міст Карпатського регіону відбулися внаслідок російської війни в Україні та окупації частини території східних та південних областей нашої держави. Показово, що жителі останніх, обрали для вимушеної еміграції саме міста Львів, Івано-Франківськ, Чернівці. В цих умовах спостерігається привнесення однієї культури і ментальності, і одночасне втрачання певної ідентичності місцевих жителів. На нинішньому етапі цілі під'їзди у нових багатоповерхових будинках викупляються людьми з іншою культурою й ментальністю, які погано інтегруються в складене суспільство. В цій ситуації, місцевій владі слід вживати ефективних дій, для утвердження традиційної ментальності через освіту та інформаційні засоби, адже і місцеві жителі, неоднозначно сприйняли такі активні еміграційні процеси. Однак, період війни продемонстрував, що традиційна ментальність міст Карпатського регіону, є достатньо міцною, і багато внутрішньо переміщених осіб, не тільки переїхали сюди, а й відкрили традиційні для регіону бізнеси: кав'ярні, ресторанчики, мистецькі та освітні об'єкти [1].

Для прикладу, нематеріальні цінності були тим, що жителі Донеччини і Луганщини могли взяти із собою переселяючись у міста Карпатського регіону. Так, скажімо в Івано-Франківську, виник фестиваль альтернативних театрів [2].

Серед позитивних практик розвитку регіону існують ще і певні виклики, які потребують обговорення та вирішення. Серед них такі: збільшення кількості жителів (140 тис. тільки Івано-Франківська територіальна громада); розселення внутрішньо переміщених осіб, будівництво для них нового житла; інженерні мережі та інфраструктура.

Отже, ментально-етичний чинник, є не тільки виявом тра-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

диційності та культури мешканців міст Карпатського регіону, він є ресурсом в процесі їх популяризації. Зрештою ментальність є достатньо динамічною структурою, що як правило асимілює нові культурні елементи і запозичення, перетворюючи їх у традиційні. Все це сприяє формуванню архітектурному образу міста як основу для його подальшого вдосконалення та розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Як переселенці з Донбасу відкривають бізнес у Львові. URL: <https://lviv.vgorode.ua/news/sobytyia/294886-yak-pereselentsi-z-donbasu-vidkryvautibiznes-u-lvovi>.
2. «Там страшніше», – як переселенці зі Сходу почали нове життя в «бандерівському» Івано-Франківську. URL: <https://pravda.if.ua/tam-strashnisheyak-pereselenczi-zi-shodu-pochaly-nove-zhyttya-v-banderivskomu-ivanofrankivsku/>.

Кутрик Н. В.,

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

ОРГАНІЗАЦІЯ КВАРТАЛІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ. ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ

На основі постійного збільшення індивідуальної житлової забудови постає задача науково обґрунтовувати архітектурно-планувальну організацію кварталів, які б відповідали економічним, соціальним та екологічним вимогам нашого часу. На практиці почали будуватись не змістовно обґрунтовані надзвичайно великі будинки, часто без виразної архітектури та без організації ділянок в системі кварталів. Актуальною проблемою є дослідження аспектів архітектурно-планувальної організації кварталів індивідуальної житлової забудови.

Індивідуальна житлова забудова кварталів залежно від роз-

міру земельних ділянок та системи внутрішньо-квартальних проїздів може бути вуличного, квартального та тупикового типів. (рис.1).

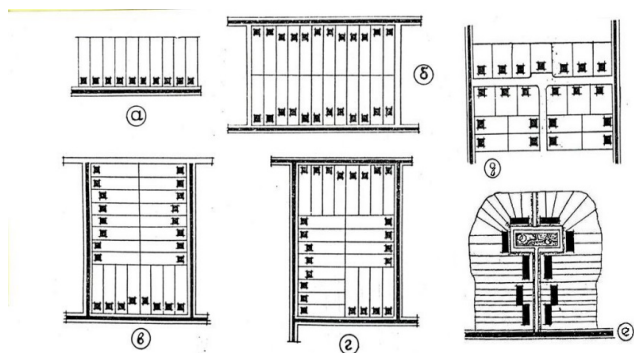


Рис.1 Типи забудови житлових кварталів
а,б)- вуличного типу; в,г)- квартального типу; д,е)- тупикового типу

1. При забудові вуличного типу будинки розміщуються вздовж вулиці з організацією курдонерів (фр. cour d'honneur — почесний двір. Зазвичай — передня ділянка двору перед парадним фасадом будівлі). Вулична забудова характеризується розміщенням будинків паралельними рядами, незалежно від напрямку вулиць (часто будинки обернені торцями до транспортної магістралі). Така забудова виникла із прагнення поставити всі житлові будинки в однакові умови стосовно інсоляції, провітрювання і взаємозв'язку з внутрішніми квартальними просторами та з транспортними магістралями. Головна перевага полягає в тому, що 90...100 % будинків мають оптимальну орієнтацію і захищені від шуму магістралі. Вулична забудова, маючи певні гігієнічні переваги, створює деякі труднощі в архітектурному рішенні вулиці, на яку в цьому випадку виходять торці будинків. При цьому організуються вузькі, ізольовані один від одного двори. Найбільш доцільна така забудова в поєднанні з іншими композиціями. Вулична забудова виникла як альтернатива старим міським кварталам і довгий час вва-

жалася символом сучасного містобудування, принципи якого були викладені, зокрема, в Афінійській хартії. У радянських містах набула масового поширення з 20-х років і застосовується в сьогоденні. За кордоном практикувалася до 70-х років. Така забудова на відміну від квартальної відкрита для аерації території. Масове застосування вуличної забудови стало крім того однією з причин втрати індивідуального вигляду міст, втрати вулиць як архітектурно-планувальних елементів, одноманітності просторів і перевитрати територій. В даний час вулична забудова помітно ущільнюється, трансформується в більш замкнуті планувальні осередки. В її формуванні беруть участь будинки різних типів, в тому числі й однородинні.

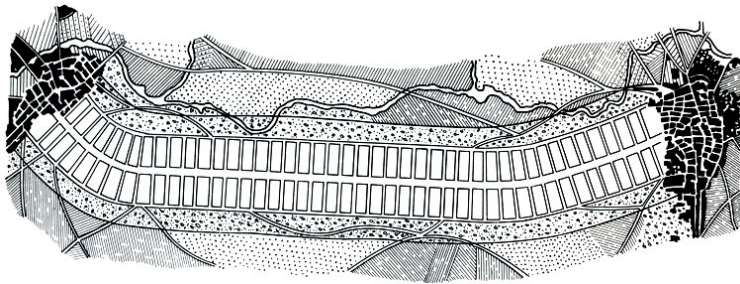


Рис.2 Приклад вуличної забудови

2. При забудові квартального типу будинки розміщуються по периметру або в глибині кварталу. З архітектурної точки зору забудова кварталу має більш чітку функціонально-планувальну організацію. Для неї характерне утворення дворового простору в групі будинків, повністю замкнутого або частково розкритого. Мінімальні розміри двору встановлюють з урахуванням інсоляційних розривів між будинками, що стоять навпроти один одного. Однак квартальна забудова може охоплювати і ділянки значного розміру. Попередник сучасної квартальної забудови - традиційний міський квартал, який визначав планувальну структуру всіх історично сформованих міст. На рубежі XIX-XX ст. і пізніше квартальне планування піддалось різкій критиці в нових містобудівних концепціях. Однак у 70-ті роки житловий квартал, більш вільний, ніж історичні прототи-

пи, озеленений і упорядкований знову став елементом місто-будівних планів, причому не тільки в зонах реконструкції, але і на вільних територіях. Квартальна забудова характеризується розміщенням будинків вздовж червоних ліній вулиць, що обмежують квартал. Цей прийом відрізняється найбільшою простотою в архітектурному відношенні, але має ряд недоліків: відсутність зв'язку внутрішніх квартальних просторів із простором вулиці, вимушену несприятливу орієнтацію житлових приміщень за сторонами світу, погану провітрюваність кварталів в разі невеликих розмірів. При такій забудові ділянок зі значними нахилами поверхні багато будинків доводиться розташовувати довгою стороною по нахилу в (поперек горизонталей), що створює значну різницю по висоті цокольного поверху, а іноді виникає і необхідність влаштування додаткових поверхів.

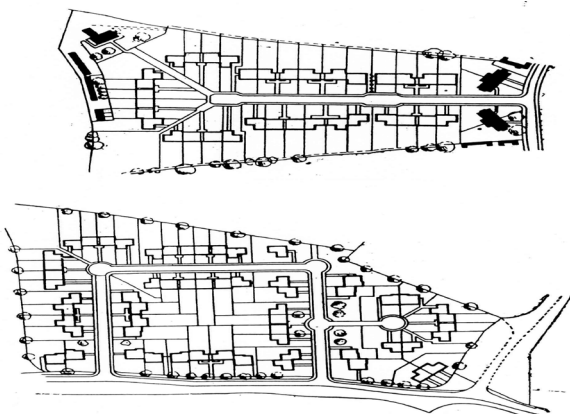


Рис.3 Приклад квартальної забудови

3. Тупиковий тип забудови характеризується розміщенням житлових будинків окремими групами з утворенням порівняно невеликих внутрішніх соціальних груп. Проектування такої забудови вимагає організації внутрішньо-квартальних тупикових проїздів і під'їздів у вигляді петлі, кільця чи прямокутної форми. Вона має істотну перевагу перед вуличною та квартальною забудовою. Внутрішні квартальні простори з розміщеними в

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

них будинками і зеленими насадженнями включають в загальне архітектурно-просторове рішення вулиці, що сприяє більшій виразності й різноманітності її обрису, значно поліпшує провітрюваність кварталу. Для провітрювання окремих дворів-садів створюють розриви між будинками, що входять до групи. Тільки в північних районах з переважаючими сильними вітрами в холодний період року найбільш сприятливі мікрокліматичні умови створюються при замкнених дворах з одним розривом між будівлями для під'їзду до входів у будинки даної групи. При цьому прийомі житлові будинки групуються у вигляді різноманітних геометричних фігур, що утворюють двори різної форми та глибини. Такі групи, однакові або дещо відрізняються один від одного, розміщені вздовж червоних ліній мікрорайонів, представляють значні за протяжністю, самостійні ансамблі.

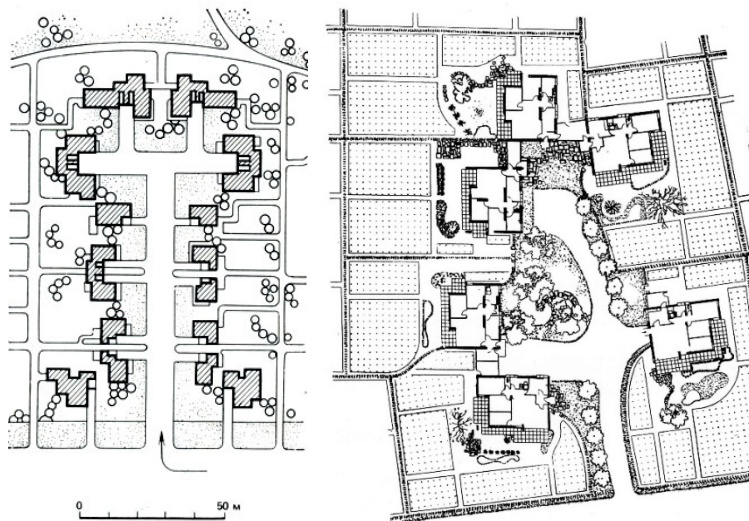


Рис.4 Приклад тупикової забудови

У цілому, проектування кварталу - це завжди цікаве та унікальне завдання, що ставить перед проектантом ряд завдань, що вимагають комплексного рішення. Це свого роду випробування команди на спроможність як єдиної, згуртованої струк-

тури, видати якісну проектну документацію. Адаже однакового рельєфу не буває, завжди різняться вихідні дані, потрібно враховувати екологічні, історичні та інші особливості розроблюваної території, вкрай важко використовувати типові рішення для нетипових завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. І.П.Гнесь «Об'ємно-планувальні засоби формування міської щільної забудови середньої поверховості» (Національний університет «Львівська політехніка»);
2. М.М.Габрель «Відкриті простори житлової забудови в структурі міських земель. Організація та оцінка ефективності використання»;
3. З.В.Лукомська «Івано-Франківськ. Силует міста, його смислове навантаження в минулому і сьогодні» (Національний університет «Львівська політехніка», кафедра архітектури, Івано-Франківський університет нафти і газу);
4. Ю.В.Ідак «Композиційні аспекти формування квартальної забудови Львова (кінця XVIII - початку XX століть)» : (Національний університет «Львівська політехніка»);
5. А.Я.Сохнич «Використання земель населених пунктів з основами містобудування» – Львів: Видавництво «Ліга-Прес», 2010. – 168 с..

Левченко Олексій Вікторович,

*к.арх., доцент, доцент кафедри інформаційних
технологій в архітектурі*

*ЗВО «Київський національний університет
будівництва і архітектури»,*

м. Київ, Україна

Косаревська Раддаміла Олександрівна,

к.арх., доцент, доцент кафедри дизайну

*ЗВО «Київський національний університет
будівництва і архітектури»,*

м. Київ, Україна

Товбич Валерій Васильович

*д.арх., професор, завідувач кафедри інформаційних
технологій в архітектурі*

*ЗВО «Київський національний університет
будівництва і архітектури»,*

м. Київ, Україна

ВІМ – ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИ, ОСВІТА

Інноваційні методи в архітектурі та будівництві спираються на світовий досвід й запозичують найкращі практики, але як і для будь-якої держави, загальні об’єктно-орієнтовані методи сучасної технологічної галузі, посилаються на державні стандарти, об’єктну класифікацію будинків та споруд, методологічне надбання архітектурного та будівельного проектування, освітні програми, як в ЗВО, так і інших профорінтаційних закладах, що є зверненням знов до державних стандартів для професійної галузі (Архітектура та Будівництво).

Ще з 1960-х років минулого сторіччя, з появою та впровадженням персональних комп’ютеризованих робочих місць відокремився напрям інформатизації архітектурно-будівельних систем: Autodesk Auto CAD [1], Nemetschek Allplan [2], Graphisoft Archicad [3] та ін. Попри створення та використання окремих програмних засобів, технологічне підґрунтя не забезпечило створення методичної основи та переходу на нові тех-

нології проектування, але завдяки переосмисленню діяльності архітектора наприкінці 1970-х - на початку 1980-х років бізнес та дослідники починають формувати нову концепцію – BIM (Building Information Model – Інформаційна модель будівлі) [4].

Науково-популярні джерела стверджують, що початок технології було запропоновано ще у 1975 році в журналі Американського Інституту Архітекторів під назвою «Building Description System» (Система опису будівлі) професором Технологічного інституту Джорджії (США) Чаком Істманом (Chuck Eastman), але за даними репозиторію Clarivate Web of Science – автором терміну BIM [4] був визнаний Чак Істманна конференції «13th International Work shop of the European-Group-for-Intelligent-Computing-in-Engineering» [5] в Швейцарії лише в 2006р. Європейський досвід сформував теорію про BIM раніше та поданий в науковий обіг в більш широкому узагальненні на конференції «Product And Process Modelling in Building and Construction», авторами van G. Nederveen та F. Tolman в «Neutral object tree support for inter-discipline communication in large-scale construction» [6] в Нідерландах 2000 р.

Про основну цінність BIM-моделювання для спільної роботи, узагальнення результатів та прийняття рішень було визначено ще до поширення цього терміну [7], розширення галузі застосування BIM-технології відповідає умові інтероперабельності та дискретизації процесів: дослідження, проектування, виконання, експлуатація тощо, тобто BIM вже визнано для історичних об'єктів – HBIM [8–10] (Heritage Building Information Modeling – Інформаційне моделювання забудови історичної спадщини), для ландшафтних об'єктів – LBIM [11, 12] (Landscape for Building Information Modeling – Інформаційне моделювання ландшафтних структур), для багатьох інших об'єктів в перспективі розвитку BIM-технології.

Перший висновок – BIM-технологія, як сукупність інноваційних методів для дослідження об'єктів в архітектурі та будівництві, є універсальна та потребує активного впровадження для поширення та розкриття додаткових потужних засобів в

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

проектуванні, будівництві та експлуатації.

Загальні засади методології залучення ВІМ до архітектурно-будівельної галузі зосереджувалися на стадії відтворення проектного об'єму в 3D-моделі. З розвитком інформаційної потужності та розширенням попиту на наочність проектною моделі у відповідності до будівельної ситуації, з врахуванням організації будівельного виробництва – методи ВІМ змінилися до рівня «ВІМ as BUILT» (проектуємо як будуємо). На цьому етапі вже виділяються методологічні надбання, шаблонні рішення, корпоративні стандарти, контроль якості моделі та проектних рішень тощо [13–15].

Всі наступні кроки методологічної бази залучення та інноваційності ВІМ-технології відбуваються за рахунок менеджменту в ВІМ-середовищі, формування послідовності та структуризації відповідальності, організації спільнот та уніфікації процесів: EIR [16] → BEP [17] → BMP [18]

$$BIM = \begin{cases} EIR & n & \infty \\ n & BEP & n \\ \infty & n & BMP \end{cases}$$

де, n – обумовлена обмежена кількість варіантів завдань (EIR [16]), планів впровадження (використання) ВІМ (BEP [17]), планів менеджменту ВІМ (BMP [18]).

Але система поданих зв'язків забезпечує початок залучення ВІМ та формує власний стандарт організації процесів, як в проектній компанії, так і на будівельному майданчику. Якщо для архітектурних задумів можлива нескінченність (∞) варіантів, то далі для розрахунку будівельних конструкцій – така кількість обмежується будівельним матеріалом (умовно, $n =$ ЗБК, МК, ДК), а вже для технології зведення будівлі (умовно, $n =$ виготовлення на будівельному майданчику, будівництво зі збірних конструкцій (заводське виготовлення – prefabricated)).

Другий висновок – ВІМ-технологія спирається на методи архітектурного проектування, методи розрахунку будівельних конструкцій, методи технології та організації будівництва та

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

виготовлення будівельних елементів.

Організація освітнього процесу є невід’ємною частиною впровадження інноваційних технологій. В ЗВО та професійного навчання поступове поширення та популяризація підходів та методів в дизайні, архітектурі, будівництві тощо; вже відокремило застарілий CAD (Computer-aided design – проектування за допомогою обчислювальної техніки) та переходить на засади BIM (Building Information Modeling – Інформаційна модель (або моделювання) будівель та споруд), наближаючись до VDC (Virtual Design and Construction – Віртуальний дизайн та конструювання). За дослідженнями та напрацюваннями авторів це наступний рівень поєднання людського та штучного інтелекту для одночасного формотворення та розрахунку моделі в заданому матеріалі для виробництва. Тобто штучний інтелект допомагає створювати оптимальну форму елемента, виходячи з фізичних властивостей матеріалу, експлуатаційних навантажень та форми, що задає архітектор або дизайнер [19–21].

Третій висновок – BIM-технологія, як засіб інноваційної перебудови освітнього процесу в ЗВО, спрямовує студентів працювати в колаборації та утворювати команди за принципами групової спеціалізації. Умовна модель навчального процесу – геймефікація робочого проектування, але з окресленим планом, відповідальністю кожного студента в команді, дедлайнами, адмініструванням задач. Такий досвід вже котрий рік показує перспективність загального переходу на BIM-архітектурної освіти України. В подальшій перспективі й долучення до спільного проектування фахівців інженерів та технологів, для будови фактичного BIM-процесу до стадії експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Auto CAD Soft ware. Get Prices&Buy Official Auto CAD 2022: URL:[https://www.autodesk.com/products/autocad/overview\(-дата звернення: 01.03.2022\)](https://www.autodesk.com/products/autocad/overview(-дата звернення: 01.03.2022)).
2. Nemetschek All plan Connect, Allplan Connect is the international internet portal for Allplan users: URL: <https://connect.allplan.com> (дата звернення: 01.03.2022).

3. Graphisoft Archicad. Graphisoft: URL: <https://graphisoft.com> (дата звернення: 01.03.2022).
4. BIM model, BIM Dictionary: URL: <https://bimdictionary.com/en/bimodel/1> (дата звернення: 04.06.2022).
5. Eastman C. New opportunities for IT research in construction / HEIDELBERGER PLATZ 3, D-14197 BERLIN, GERMANY: SPRINGER-VERLAG BERLIN, 2006. 163–174 p.
6. Nederveen G. van, Tolman F. Neutral object tree support for inter-discipline communication in large-scale construction / SCHIPHOLWEG 107C, PO BOX 447, 2316 XC LEIDEN, NETHERLANDS: A BALKEMA PUBLISHERS, 2000. 291–297 p.
7. Vennix J. A. M., Andersen D. F., Richardson G. P., et al. Model-building for group decision support: Issues and alternatives in knowledge elicitation. *European Journal of Operational Research*. 1992. Т. 59, № 1. С. 28–41. doi:10.1016/0377-2217(92)90005-T.
8. Khodeir L. M., Aly D., Tarek S. Integrating HBIM (Heritage Building Information Modeling) Tools in the Application of Sustainable Retrofitting of Heritage Buildings in Egypt. *Procedia Environmental Sciences*. 2016. Т. 34. С. 258–270. doi:10.1016/j.proenv.2016.04.024.
9. Kysil O., Kosarevska R., Levchenko O. The innovation of accounting and certification of historic architectural monuments using BIM technology. *Budownictwo i Architektura*. 2020. Т. 19, № 2. С. 005–018. doi:10.35784/bud-arch.888.
10. Komandyrov O., Levchenko O., Kosarevska R. HBIM as a solution to the accounting and expert research of cultural heritage sites. *Criminalistics and Forensics*. 2021. № 66. С. 824–836. doi:10.33994/kndise.2020.66.78.
11. Fritsch M., Clemen C., Kaden R. 3d Landscape objects for Building Information Models (BIM). *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 2019. Т. IV-4/W8. С. 67–74. doi:10.5194/isprs-annals-IV-4-W8-67-2019.

12. Косарецька Р. О., Левченко О. В. Застосування інформаційних технологій для збереження об'єктів садово-паркового мистецтва та історичних ландшафтів: *Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції: «Архітектура історичного Києва. BIM та інформаційні технології в архітектурі»*, Київ, КНУБА, 22.11.2019. С. 43–44.
13. Левченко О. В. BIM-стандарт проектної організації. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2018. № 50. С. 65–69. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2018_50_11
14. Levchenko O., Kashchenko T. Expert system sinthe BIM environment. New Series. 2017. Т. 14, № 7. С. 10. URL: <http://www.intersections.tuiasi.ro/index.php/JIIR/article/download/737/695>.
15. Koshevyi O., Levkivskyi D., Kosheva V., etal. Computer modeling and optimization of energy efficiency potentials in civil engineering. Strength of Materials and Theory of Structures. 2021. № 106. С. 274–281. doi:10.32347/2410-2547.2021.106.274-281.
16. EIR (Employer's Information Requirement), BIM Dictionary: URL: <https://bimdictionary.com/en/employers-information-requirement/1> (дата звернення: 04.06.2022).
17. BEP (BIM Execution Plan), BIM Dictionary: URL: <https://bimdictionary.com/en/bim-execution-plan/1> (дата звернення: 04.06.2022).
18. BMP (BIM Management Plan), BIM Dictionary: URL: <https://bimdictionary.com/en/bim-management-plan/1> (дата звернення: 04.06.2022).
19. Левченко О. В., Михайленко А. В. Інформатизація навчального процесу в ВНЗ. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2014. № 36. С. 154–163. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2014_36_23
20. Левченко О. В., Михайленко А. В. BIM кадри від користувачів до експертів. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування. 2020. № 56. С. 88–102. doi:10.32347/2077-3455.2020.56.88-102

21. Левченко О. В., Михайленко А. В. Аспекти підготовки BIM-менеджерів. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування. 2021. № 59. С. 118–131. doi:10.32347/2077-3455.2021.59.118-131

*Михайлишин О. Л.,
доктор архітектури,
завідувачка кафедри архітектури
та середовищного дизайну,
Національний університет водного господарства та при-
родокористування,
м. Рівне, Україна*

АРХІТЕКТУРА УКРАЇНИ В ЧАС ВИКЛИКІВ: ІДЕЇ СЬОГОДЕННЯ І МАЙБУТНЄ

Безпрецедентні виклики, які виникли перед Україною в галузі архітектури та містобудування у зв'язку з розв'язаною росією повномасштабною війною, потребують нагального напруження фахових відповідей і формулювання ідей щодо відновлення і розвитку середовища населених пунктів: як тих, що зазнали масових руйнувань, так і тих, які залишаються нешкодженими. У професійних архітектурних колах України сьогодні, як і в громадянському суспільстві загалом, відбувається активна дискусія щодо пріоритетних напрямків діяльності, формулювання і унормування підходів до проектування в нових умовах. Соціальна значущість пропонованих концепцій, як і невідкладність ухвалення рішень, зумовлює ініціювання таких дій окремими архітекторами, ситуативними об'єднаннями фахівців, організаціями, що репрезентують архітектурну спільноту України, а також органами влади на місцевому, регіональному та загальнонаціональному рівні.

Інформаційне середовище дає змогу охарактеризувати

завдання і проблеми, пов'язані з напрацюваннями стратегій та комплексу заходів, що пропонуються на сьогоднішньому етапі.

Першою з них є вивчення досвіду відбудовчих акцій в країнах, міста яких зазнали руйнувань підчас Другої світової війни, і спроба оцінки можливостей адаптації цього досвіду в українських умовах. Ряд вебінарів на тему відбудови Варшави, Гавру, Ковентрі, міст Японії, організованих Школою управління будівельними проектами (Київ) [1], дають змогу виділити основні аспекти і мотивації відбудови, на які варто звернути увагу. Прагматика. Руїноване середовище потребує швидкої розчистки, відновлення/оновлення комплексу функцій для повноцінної інтеграції в міське життя. Семантика. Засади формування реноваційних/модернізаційних концепцій історичних міст мають базуватись на ідеї збереження/формування міської ідентичності шляхом повної або часткової регенерації втраченого, зокрема, об'єктів-символів з поверненням їм первинної функції або перетворення їх на меморіальні об'єкти. Символіка. Сама ідея відбудови була символом відродження міста, його середовища – як символу спадкоємності і нерозривності міської традиції в часі. Важливим був і соціальний аспект – врахування думки міської громади про те, які об'єкти виконують роль міських символів і які мають бути відновлені. Етика. Максимально коректне планування міських функцій на відновлюваній території, зважаючи на колективну пам'ять громади про трагічні події, загиблих мешканців, втрачені міські ландшафти.

На необхідності розробки стратегій нової державної житлової політики України, яка впродовж попереднього періоду була економічно неефективною, соціально несправедливою та несталою, було акцентовано увагу форуму фахівців в рамках проєкту «Нова житлова політика в Україні». Роботу над цим, другим, важливим завданням, гостро актуалізованим катастрофічними руйнуваннями міст і сіл, спираючись на європейський досвід доцільно розпочинати невідкладно. На думку дослідників, відбудову слід базувати «на попередніх уявленнях про міську форму, сформовану вже наявними інституціями та за-

конами» і здійснювати «під керівництвом тих, хто мав воєнний та повоєнний досвід планування. Зазвичай міста стикаються з конфліктом між функціональністю і необхідністю збереження архітектурної спадщини, посиленням житлової нерівності та інформалізацією міського розвитку» [2]. Необхідність мінімалізації інших потенційних проблем, як-от кореляції між інтересами різних суспільних груп, потребами у термінових рішеннях і прогнозуванням їх довгострокових наслідків, збереженням «духу місця» і формуванням сучасного комфортного середовища проживання – потребує унікальних розв’язків при застосуванні універсальної методики роботи в середовищі.

Проблема тісно пов’язана з забезпеченням сталого розвитку міст і необхідністю екологізації міського середовища: пересмислення структури житлової забудови (за критерієм висотності, щільності), вуличної мережі, мережі громадського транспорту системи зелених насаджень та природних водойм (річок), особливо у населених пунктах, які зазнали суттєвих руйнувань. Це дозволить також посилити систему безпеки в містах, як і покращити естетичні якості загалом [3]. Саме нестандартність кожної з ситуацій зумовлює ефективність використання одного з найбільш поширених у світі інструменту пошуку рішень – проведення архітектурних конкурсів. Водночас, індивідуальні ініціативи фахівців-архітекторів щодо розробки концептуальних вирішень щодо житлових об’єктів для тимчасового проживання, як і постійного житла, можна розглядати як альтернативу конкурсам і відправну точку для розширення існуючої типології житла. Окрім того, потребують розвитку ініціативи, спрямовані на акумуляцію ідей відновлення громадських будівель, ушкоджених в ході воєнних дій(Re: CreateUA) [4].

Ще одним аспектом відновлення і наповнення новими сенсами міського середовища є меморіалізація просторів. На шляху до цього – демонтаж пам’ятників і монументів, пов’язаних з колоніальним минулим України, зміна міської топоніміки.

Напрацювання комплексного стратегічного бачення напрямків розвитку архітектури України, їх осмислення в контек-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

сті відбудови і модернізації населених пунктів на підставі наявного світового досвіду та з урахуванням воєнно-політичної та соціальної ситуації – невідкладне завдання, яке стоїть перед фахівцями та загалом перед Українською державою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <https://www.youtube.com/c/PROPMConstruction/featured>
2. Що робити з житлом для українців після війни? // <https://cutt.ly/NJCGsoz>
3. Ісаченко І. Повоєнний Лондон: затягнувши Зелений пояс <https://cutt.ly/OJVPvx1>.
4. Re: Create UA // <https://recreateua.com/>

Овчаренко О. А.,

кандидат технічних наук, доцент,

в. о. завідувача кафедри будівництва, архітектури, геодезії та землеустрою,

Луганський національний аграрний університет,

м. Дніпро, Україна

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ 3D-ДРУКОВАНОГО БУДІВНИЦТВА

17 лютого 2021 року відбулася значна подія для будівельної галузі нашої держави – Кабінет Міністрів України своїм розпорядженням схвалив Концепцію впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердив план заходів з її реалізації [1]. Цей документ задав основний вектор розвитку будівництва нашої країни. Слід зазначити, що створенням і використанням цілісних інформаційних моделей будівель (а саме це закладається у поняття BIM-технологій) досить давно успішно займаються проєктні організації, але прийнята Концепція розширює її

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

впровадження на повний життєвий цикл об'єкта, починаючи з проєктування та закінчуючи зносом або реконструкцією. Також вона виводить BIM-технології на державний рівень, адже їх ефективність потребує стандартизації та нормування. Термін реалізації концепції – 2025 рік.

Не зважаючи на всю перспективність концепції у неї є важливий недолік – технології проєктування вже зараз вийшли на якісно новий рівень, в той же час технології безпосереднього будівництва залишилися незмінними та розвиваються без суттєвого впливу BIM-технологій. Так, суттєвим проривом у проєктуванні стала можливість використання єдиної геометричної моделі, що зняло всі можливі обмеження будівельних форм. Натомість реальні будівлі все ще тяжіють до сукупності площин. Також існує обрив між повністю віртуальним проєктуванням та фізичним зведенням будівлі. Тобто є необхідність перетворення інформаційної моделі у пакет традиційних креслень, які потім з певною точністю втілюються у реальні об'єкти.

Значно ширше розкрити потенціал BIM-технологій дозволяє 3d-друк. Він значно підвищує технологічність будівельної галузі та здатен звести до мінімуму або зовсім прибрати вплив людського фактору при зведенні будівлі. Таким чином, ми отримуємо точну копію віртуальної моделі (рис. 1).



Рисунок 1 – Процес 3d-друку будівлі

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Технологія 3d-друку зараз знаходиться на етапі розвитку. Для її реалізації потрібна інтеграція трьох важливих аспектів – матеріалів, технологій та обладнання, конструкцій.

Найпоширенішим матеріалом для 3d-друку, як і для будівництва в цілому є бетонні суміші. Але необхідність створення об'єкта шляхом послідовного накладання окремих шарів (адитивне виробництво) додатково додає характеристики, які потрібно враховувати та покращувати, наприклад: потужність перекачування, екструзійна здатність, зчеплення шарів, здатність нарощування тощо[2, с. 1222].

Технологію 3d-друку можна розділити на два види – друк безпосередньо на будівельному майданчику та друк окремих компонентів на спеціалізованому підприємстві з подальшим їх з'єднанням в місті будівництва[3, с. 85, 86]. Кожна з цих технологій має свої недоліки та переваги. Так для друку на будівельному майданчику є необхідність використання мобільного принтеру, що накладає обмеження на його розміри та функціонал. Але при цьому зникає потреба у транспортуванні частин та подальшому їх монтажу, зменшує залежність технології від втручання людини. Цікавою ідеєю є заміна єдиного великого принтера на декілька роботів. Це значно зменшує габарити принтеру з потенціальною можливістю збільшення розмірів будівлі, підвищується швидкість друку, але виникає проблема з координуванням роботи окремих роботів між собою [4, с. 478, 479].

Третім важливим аспектом адитивного виробництва є конструкція будівлі. Перш за все тут можна відразу виділити два обмеження принтерів. По-перше вони не можуть друкувати кути. Будь-яка зміна спрямування шару, що накладається супроводжуватиметься деяким радіусом закруглення. Чим тонший шар, тим меншим можна зробити цей радіус. За необхідністю в подальшому є можливість виправити цей недолік при оздобленні будівлі. По-друге, кожен наступний шар лягає на попередній. Це не дає можливість зробити горизонтальне перекриття стелі, оскільки не застиглистрічки бетону без опори будуть провисати. Хоча є можливість надрукувати плиту підлоги

у випадку покомпонентної зборки.

Щодо конструкції в цілому, тут є два основні підходи. Перший підхід базується на використанні для друку стін суцільної бетонної конструкції. Її слід використовувати у випадках дії лише стискаючих зусиль. Для забезпечення необхідної теплової та акустичної ізоляції, а також підвищення згинальної жорсткості, проектувальники прагнуть збільшити товщину стіни. Це досягається накладанням двох крайніх шарів, які з'єднують між собою діагональними перетинками. Простір, що утворився всередині стіни за необхідністю можна заповнити пористим матеріалом.

В другому підході використовується арматура для можливості опору більшим зусиллям, і перш за все згинальним моментам при якому одночасно виникають зусилля стискання та розтягу. Наявність арматури зменшує технологічність процесу друкування, оскільки з'являється необхідність у людському втручанні. Особливо негативний вплив це може принести роботизованій системі. Найпростіший спосіб додати арматуру – це прокласти горизонтальну сітку [5, с. 226]. Але більш ефективна – вертикальна арматура, щоб її додати необхідно спочатку надрукувати оболонку, потім вставити вертикальні стержні, які заливаються бетоном [6, с. 130]. Є пропозиції друкувати арматуру за допомогою системи електродугового зварювання [7, с. 111].

Перекриття та покриття у друкованих будівлях, як правило, робиться традиційно за допомогою залізобетонних плит або дерев'яних конструкцій. Хоча в деяких випадках переходять до куполоподібних конструкцій вони дозволяють забезпечити виключно стискаючі напруження в стінах, які одночасно слугують покриттям. Таким чином, зникають горизонтальні елементи, а процес друку повністю автоматизується.

Слід зазначити, що повномасштабне впровадження адитивних технологій у будівництві потребує розробки спеціальних державних будівельних норм. Поки що, ані в Україні, ані в інших країнах світу не існує стандартів, які б нормували проектування та 3d-друк будівель.

Висновки. 3d-друк у будівництві забезпечує значне розширення та продовження BIM-технологій. Адитивна технологія передбачає три аспекти – матеріали, технології та обладнання, конструкції. Найбільш проблемним елементом в конструкціях є необхідність додавати арматуру, оскільки потребує людського втручання. Людство стрімко накопичує досвід з 3-ддруку будівель, але його повномасштабне впровадження пов'язане з необхідністю розвивати нормативну базу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.02.2021 року № 152-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-p#top> (дата звернення: 09.06.2022 року).

2. Le T.T., Austin S.A., Lim S. Buswell R.A., Gibb A.G.F., Thorpe T. Mix design and fresh properties for high-performance printing concrete. // Mater. Struct. Constr. 2012. № 45. P. 1221–1232.

3. Заяць Є., Богданов І., Невгомонний Г., Мерилова І., Речиц О. Особливості використання технологій 3d-друку в будівництві // Містобудування та територіальне планування, № 76. 2021. С. 83-93.

4. Ma, G., Wang, L., Ju, Y. State-of-the-art of 3D printing technology of cementitious material—An emerging technique for construction // Sci. China Technol. Sci. 2018. № 61. P. 475–495.

5. Asprone, D., Auricchio, F., Menna, C., Mercuri, V. 3D printing of reinforced concrete elements: Technology and design approach // Constr. Build. Mater. 2018. № 165. P. 218–231.

6. Bedarf, P., Dutto, A., Zanini, M., Dillenburger, B. Foam 3D printing for construction: A review of applications, materials, and processes // Autom. Constr. 2021. P. 130.

7. Krimi, I., Lafhaj, Z., Ducoulombier, L. Prospective study on the integration of additive manufacturing to building industry – Case of a French construction company // Addit. Manuf. 2017. № 16. P. 107–114.



Осиченко Галина Олексіївна

*доктор архітектури, професор кафедри
архітектури будівель і споруд та дизайну
архітектурного середовища;*

Харківський національний університет

міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Попова Ольга Анатоліївна

*кандидат архітектури, доцент, завідувачка кафедри
архітектури будівель і споруд та дизайну
архітектурного середовища;*

Харківський національний університет

міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ВІДБУДОВА БУДІВЕЛЬ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ У ПОВОЄННИЙ ЧАС

У 2014 року Кабінет Міністрів України своїм розпорядженням ухвалив Концепцію реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні, чим і розпочав новий етап, названий децентралізацією. Реформа децентралізації влади знайшла відображення в архітектурі будівель органів місцевого самоврядування: почалося нове будівництво центрів надання адміністративних послуг та активна реконструкція існуючих адміністративних будівель різного рівня влади, від міського до сільського. На зміну будівлям радянського часу прийшли центри надання адміністративних послуг (ЦНАП) - інтегровані офіси, у яких надається широкий перелік необхідних для громадян та бізнесу адміністративних послуг. ЦНАП — це не єдине місце надання послуг, а система, що включає територіальні підрозділи, віддалені робочі місця, в тому числі мобільні.

Війна проти України з боку Росії зупинила будівництво. На теперішній час понад 30% території України знаходиться під окупацією. Це війна, яка направлена на руйнування Української державності, демократії, тому саме будівлі влади піддаються активному бомбардуванню. Зруйновані та зазнали пошкоджень

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

будівлі Харківської обласної державної адміністрації (рис. 1), Харківської міської рада, Миколаївської міської ради, Маріупольської міської ради, Охтирської міської ради та інші. Розпочата адміністративна реформа продовжується, демократична система влади доказала свою ефективність у воєнний час.



Харківська обласна державна адміністрація ,2021 рік



Харківська обласна державна адміністрація,
2022 рік

Рисунок 1 – Харківська – обласна державна адміністрація (арх. В. Костенко та В. Орехов) – пам'ятка архітектури. У ліпному декорі використано мотиви української народної архітектури

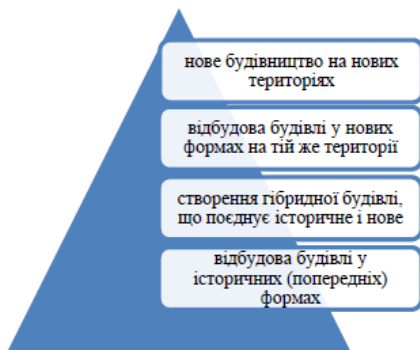
Це не перша війна на території України. Україна має досвід відбудови міст після Другої світової війни. Наразі маємо шанс відбудувати зруйновані будівлі з використанням власного та найкращого світового досвіду з застосуванням сучасних технологій.

На прийняття рішення стосовно реконструкції будівлі впливають наступні основні фактори, крім суто економічних: ступінь руйнування, стан конструкцій та несуча спроможність, матеріал несучих конструкцій, вимоги до нового планування. Визначальну роль будуть відігравати і історико-культурна цінність будівлі. І мова тут йдеться не лише про офіційний статус об'єкта як пам'ятки архітектури, а і ту ідеологічну, соціокультурну цінність, що набула будівля під час війни як символ української державності та символ незламності.

В залежності від ступеня цінності та ступеня руйнації будівлі можливо застосування таких підходів до відбудови ад-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

міністративних будівель: відбудова будівлі у історичних (попередніх) формах; створення гібридної будівлі, що поєднує історичне і нове; відбудова будівлі у нових формах на тій же території; нове будівництво на нових територіях (рис. 2).



Ступінь історико-культурної цінності будівлі

Рисунок 2 – Підходи до відбудови адміністративних будівель

Перші три підходи визначаються для пам'яток архітектури та цінних історичних споруд. При цьому можливо як збереження історичної функції будівлі, так і її перепрофілювання, або взагалі музеєфікація. В залежності від ступеня збереженості будівлі, підхід має широкий діапазон застосованих заходів: від реставрації до реновації і модернізації.

Так, під час Другої Світової війни зазнав руйнації адміністративний центр Полтави, пам'ятка містобудування епохи ампір – Кругла площа (арх. А. Захаров, М. Амвросімов, 1805-1811, 1835-1840). У повоєнній відбудові ансамбль площі повністю відтворений у історичних формах (арх. А. Вайнгорт, М. Литвинцев, 1949-1955). Більшість будинків зберегли свою функцію адміністративних будівель, але і при цьому при відтворенні історичного фасаду внутрішнє планування було змінено за сучасними вимогами, здійснена модернізація інженерної структури (будівля Полтавської міської ради). Частина будівель придбали нову громадську функцію. Частина адміністративних послуг була перенесена на нову територію з будів-

ництвом будівлі Облдержадміністрації. Показовим є те, що при повному відтворенні історичних форм будівель активно застосовувалася адаптація пам'яток архітектури під нові потреби: наявні добудови або нові будівлі у дворах будинків.

Створення гібридної будівлі, що поєднує історичне і нове, досить відомий підхід в історії реконструкції, але він зараз відрізняється тим, що нові доповнення (відтворення втрачених елементів, добудови, надбудови тощо) виконуються у сучасних формах на контрасті з історичними. Це відображає історію будівлі і надає міському простору різноманіття історичних нашарувань.

З закордонних проектів реконструкції вже знаковою стала реконструкція будівлі німецького Рейхстагу у Берліні. (арх. **Норман Фостер**, 1995-1999)

При реконструкції створюючи нове місце для парламенту, архітектори дбайливо поставилися до складної історії будівлі і зберегли всередині на стінах написи, залишені радянськими солдатами, зберегли історичний вигляд споруди. У той же час, планування будівлі було повністю оновлено. Знищений купол замінили абсолютно новою функціональною конструкцією зі спіралеподібними рампами всередині прозорого дзвона, що ведуть на оглядовий майданчик. Завдяки сучасним матеріалам та технологіям будівництва, будівля Рейхстагу здається дуже повітряною, незважаючи на монументальний масштаб.

За інформацією мера міста Ігора Терехова проектом відбудови Харківської державної адміністрації буде займатися Н. Форстер. За концепцією відбудови фасадна частина залишиться у тому вигляді, в якому вона є зараз, а все інше буде оформлено в сучасному стилі. Таким чином, буде адаптований підхід, що був застосований Н.Форстером при реконструкції Рейстагу.

Ми віримо в нашу перемогу і те, що після закінчення війни українські міста та села, які постраждали внаслідок збройної агресії Росії, стануть кращими: комфортними, безпечними, з енергоефективними будівлями та будуть максимально враховувати потреби місцевих жителів.

*Савчук О. М.,
аспірантка кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»*

*Савчук А. І.,
кандидат архітектури,
старший викладач кафедри архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

**ОСНОВНІ ТИПИ БУДІВЕЛЬ ПІДПРИЄМСТВ
НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ
КІН. ХІХ – ПОЧ. ХХ СТ.**

Анотація: У статті висвітлено особливості архітектурно-планувальної структури будівель підприємств нафтогазового комплексу. Проведено аналіз архівних матеріалів: генеральних планів, ситуаційних схем, планів, фасадів та розрізів. Виведено класифікацію основних типів будівель. В таблицях подано характеристику архітектурних вирішень фасадів: оздоблювальних деталей та декоративних елементів, що в сукупності утворюють певні стилістичні особливості. До уваги взято підприємства, що були побудовані в період кін. ХІХ – поч. ХХ ст. на території Івано-Франківської та Львівської областей.

Ключові слова: планувальна організація; архітектурні вирішення фасадів; об'ємно-планувальні особливості; підприємства НГК кін. ХІХ – поч. ХХ ст.

Виклад основного матеріалу. Територія Івано-Франківської та Львівської областей входили до складу Східної Галичини. В той час відбувався значний розвиток нафтових промислів, велось будівництво таких нафтопереробних та нафтоперегінних заводів як: завод Шрайнера і Герца (1848) [1], завод у м. Болехів (1848), завод у смт Печеніжин (1882), завод у м. Надвірна (1902-1907), Державний завод мінеральних масел «Polmin» у м. Дрогобич (1909) та ін.

Події, що відбулись у період Першої та Другої світових війн спричинили занепад нафтогазової галузі та його підприємств.

Так, у газеті «Кур'єр Галицький» Анджей Петрушка згадує про те, що завод «Polmin» (м. Дрогобич), який став найбільшим та найсучаснішим на той час у Європі, був частково зруйнованим у 1939 та 1944 рр. [2]. Таким самим чином був повністю знищений нафтопереробний завод у м. Болехів [3]. Про його існування та потужності можемо дізнаватись тільки з архівних джерел.

Частина об'єктів, зокрема будівель та споруд, збереглись до теперішнього часу. Вони є цінною історичною, містобудівною та архітектурною спадщиною, яка потребує, в першу чергу, детального дослідження. У дослідження проведено аналіз об'єктів збережених будівель за такою схемою: місце розташування об'єкта, аналіз архівних матеріалів, співставлення з картою Google архівних ситуаційних схем та генеральних планів, з допомогою яких виявлено збережені будівлі та проведено аналіз сучасного стану, виведено класифікацію будівель, зроблено опис архітектурно-планувальних особливостей.

Провівши натурні обстеження, проаналізувавши фото-, ілюстративні та архівні матеріали усі будівлі нафтогазової галузі кін. 19 – поч. 20 ст. можна розділити на такі основні групи [Таблиця 1]:

1. Адміністративні. Одно-, двоповерхові будівлі, які розміщувались у вхідній зоні підприємств. На невеликих об'єктах були одноповерхові дерев'яної конструкції. На підприємствах більшої потужності адміністративні будинки – двоповерхові, муровані (Адміністративний будинок Газового заводу в м. Станиславі – тепер м. Івано-Франківськ).

2. Адміністративно-житлові будівлі поєднують в собі адміністративну та житлову функції (Надвірнянський нафтоперегінний завод на вул. П. Мирного, 5 в м. Надвірна Івано-Франківської області).

3. Житлові. Житлова функція була однією із головних вимог того часу. На кожному об'єкті відводилось місце, переважно біля вхідної зони, для проживання працівників та керівників підприємств (Житловий будинок директора Австрійського Товариства для нафтового промислу в смт

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Битків). Для працівників заводів будувались окремі будівлі, а нерідко і цілі поселення.

4. Виробничі будівлі є основними складовими нафтогазових підприємств та займають найбільшу частину території. Будинки були одно-, дво- та триповерховими, мурованими з цегли. У плані прямокутної та складної форм. Розміщувались окремо або поєднувались із приміщенням котельні як на Газовому заводі в м. Станиславі (тепер м. Івано-Франківськ).


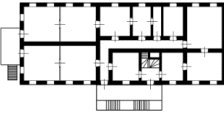

5. Підсобні. До підсобної зони території підприємств відносяться енергетичні об'єкти – котельні (Котельня нафтоперегінного заводу акціонерного товариства «Болехів» у м. Болехів).



6. Складські будівлі були окремо розташованими або об'єднані з приміщеннями майстерень та виробничих приміщень. Розміщувались на рівнинному рельєфі (Будівля складів та майстерень Газового заводу в м. Станиславі – тепер м. Івано-Франківськ).


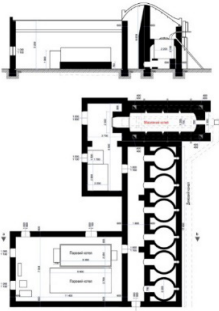
7. Допоміжні. Крім основних будівель до складу комплексу підприємств входили об'єкти, що відігравали освітню та розважальну функції. На великих підприємствах для працівників заводів були побудовані школи (Будівля початкової школи Державного заводу мінеральних масел «Polmin») та розважальні заклади.


Таблиця 1. Основні типи будівель підприємств нафтогазового комплексу XIX-поч. XX ст.

Назва та місце розташування об'єкта	Фотофіксація, обмірні або архівні креслення	Особливості розташування	Планувальні особливості	Конструктивні вирішення	Стильові особливості	Декоративні елементи	Збереженість. Теперішнє використання
-------------------------------------	---	--------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------------------

<p>Адміністративно-житловий будинок Надвірнянського нафтопереробного заводу в м. Надвірна</p>	  <p>Джерело: ДАІФО [4]. Креслення автора</p>	<p>Розташовується у південно-східній частині міста. Рельєф території – рівнинний.</p>	<p>Одноповерховий з підвалом. У плані прямокутної форми.</p>	<p>Мурований, цегляний</p>	<p>Сцеся</p>	<p>Рельєфно виступаючі цегляні елементи; підвіконні плити, надвіконні сандрики, вертикальне та горизонтальне членування площини стін плоскими смугами.</p> <p>Будинок у доброму стані. Тепер приміщення використовуються як склади.</p>
<p>Адміністративний будинок Газового заводу в м. Станіславів (тепер м. Івано-Франківськ)</p>	 <p>Фото автора, 2019 р.</p>	<p>Розташовується в північно-західній частині міста, у вхідній зоні підприємства. Рельєф території – рівнинний.</p>	<p>Триповерховий (первісно був двоповерховим). У плані наближений до прямокутника з виступаючим ризалітом.</p>	<p>Мурований, цегляний</p>	<p>Сцеся</p>	<p>Рустування стін, автентична цегляна кладка; міжповерхові, міжвіконні та підвіконні гладкотиньковані тяги; оформлення вікон замковими каменями та підвіконними карнизами.</p> <p>Тепер будинок входить в комплекс споруд ВАТ «Івано-Франківськгаз» 3 2013 р. в підвальних приміщеннях розміщується «І азвий музей».</p>

<p>Виробнича будівля Газового заводу в м. Станіславі (тепер м. Івано-Франківськ)</p>	 <p style="text-align: center;">Фото автора, 2019 р.</p>	<p>Розташовується в північно-західній частині міста. Рельєф території – рівнинний.</p>	<p>Одноповерховий, план складається з двох прямокутних форм різної величини. Згідно з архівними даними у південно-східній частині будівлі знаходилась котельня, в іншій було виробниче приміщення [7].</p>	<p>Мурований, цегляний</p>	<p>Протосецесія</p>	<p>Автентична цегляна кладка; міжповерхові, міжвіконні та підвіконні гладкотиньковані тяги; трикутний фронтон з декоративним завершенням; міжвіконні гладкотиньковані лопатки; оформлення вікон замковими каменями та підвіконними карнизамі.</p>	<p>Тепер будинок входить в комплекс споруд ВАТ «Івано-Франківськгаз».</p>
<p>Житловий будинок директора Австрійського Товариства для нафтового промислу в смт. Битків на вул. Промислова, 78</p>	 <p style="text-align: center;">Фото: А. Крицький</p>	<p>Розташовується в південно-західній частині селища на похилому рельєфі. Будинок входить до складу нафтопромислового комплексу.</p>	<p>Двоповерховий, у плані прямокутної форми. На першому поверсі розміщені: три вітальні, кухня, їдальня, кабінет, ванна кімната та два службові приміщення; на другому – коридор, бібліотека, два кабінети, дві спальні, гостьова кімната, ванна, службові приміщення [5].</p>	<p>Мурований, цегляний</p>		<p>Колони з капітелями іонічного ордера, які підтримують лоджію другого поверху головного фасаду; колони з капітелями доричного ордера на правому бічному фасаді.</p>	<p>Тепер будинок не використовується. Раніше тут розміщувалась лікарська амбулаторія.</p>

<p>Будівля складів та майстерень Газового заводу в м. Станіславі (тепер м. Івано-Франківськ)</p>	<p>Котельня нафтоперетірного заводу в м. Болехів</p>
<p> Фото автора, 2019 р.</p>	<p> Джерело ЦДАЛ [6]. Креслення автора.</p>
<p>Розташовується в північно-західній частині міста. Рельєф території – рівнинний.</p>	<p>Розташовувалась у східній частині міста. Рельєф території – рівнинний.</p>
<p>Одноповерховий, план складається з двох прямокутних форм різної величини. Згідно з архівними даними у південно-східній частині будівлі знаходилась котельня, в іншій було виробниче приміщення [7].</p>	<p>Одноповерховий. У плані складної форми.</p>
<p>Мурований, цегляний, тинькований.</p>	<p>Мурований, цегляний.</p>
<p>Поле фронтона з круглим отвором та профільованим обрамленням, увінчане замковим каменем. Наріжні частини будинку оздоблені лопатками; гладкотинькована профільована тяга на рівні горизонтальних переплетень вікон; підвіконні карнизи; дверний отвір лучкової форми увінчаний замковим каменем.</p>	
<p>Будинок у доброму стані та входить у комплекс споруд ВАТ «Івано-Франківськгаз».</p>	<p>Не збережений</p>

<p>Будівля початкової школи Державного заводу мінеральних масел «Polmin»</p>	 <p>Джерело: https://www.google.com/maps</p>	<p>Розташовується в східній частині міста. Рельєф території – рівнинний.</p>	<p>Будинок двоповерховий з підвалом та аттиковим поверхом. У плані Ш-подібної форми.</p>	<p>Мурований</p>	<p>Входи в будівлю у вигляді порталів, завершеного прямим сандриком; підвіконні карнизи.</p>	<p>Будинок добре збережений. Використовується за первісним призначенням.</p>
---	---	--	---	------------------	---	--

Висновок. Підприємства НГК кін. XIX – поч. XX ст. зводились як об’єкти з набором різноманітних функцій: житло, робота, відпочинок. Вони були як окремі структурні одиниці містобудівного комплексу, що забезпечували своїх працівників та їх родини. Дуже часто вони відігравали ключову роль при формуванні розпланувальної структури населеного пункту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дуфенюк О. М. Формування нафтогазових комплексів Східної Галичини в XIX – першій пол. XX ст. та їх вплив на просторову структуру регіону. Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. 2016. – Вип. 59. С. 122-128.
2. Колонія Польмінівська в минулому і сьогодні. URL: http://kgal.duszki.pl/artykuly/2017_11_30/kg_2017_22_290_sredni/kg_2017_22_290_sredni00019.html (дата звернення: 05.06.2022).
3. Історія міста Болехів. URL: <https://sites.google.com/site/bolekhivnewstut> (дата звернення: 04.06.2022).
4. Технічні описи нафтоперегінного заводу в м. Надвірна і акти комісії по огляду обладнання. ДАІФО. Ф. 47. Оп. 1. Спр. 504. 45 арк.
5. Житловий будинок директора Австрійського товариства для нафтового промислу в Биткові. ДАІФО.

6. Креслення та технічні описи нафтоперегінного заводу акціонерного товариства «Болехів» в м. Болехові Долинського повіту. ДАІФО. Ф. 47. Оп. 1. Спр. 501. Арк. 11.

7. План Міської Газовні в Станіславові. ДАІФО. Ф. 263, Оп. 1, Спр. 1885. Арк. 2.

*Товбич В. В.,
д.арх., професор,
завідувач кафедри інформаційних технологій в
архітектурі,
ЗВО «Київський національний університет
будівництва і архітектури»,
м. Київ, Україна*

МАГІСТР АРХІТЕКТУРИ БІЛЬШЕ НІЖ АРХІТЕКТОР. МЕТОДИКА, ПОВНОВАЖЕННЯ, МОЖЛИВОСТІ

Одним з показників архітектурної освіти є надзвичайно широкий спектр учбових дисциплін, які вивчаються. Гуманітарний блок – філософія, мови, історія, історія мистецтв по архітектурі, малюнок, живопис, скульптура та інші. Технічний – математика, хімія, фізика, теоретична механіка, опір матеріалів, будівельні матеріали та конструкції і ще багато інших дисциплін. Суть отриманих знань – надзвичайно широкий спектр проблем, які вирішує архітектор в процесі проектування, будівництва та експлуатації архітектурних об'єктів. При належному навчанні фактично – це майже енциклопедичні мультидисциплінарні, які дозволяють, по-перше, виявити «особисте архітектурне обличчя» проектувальника, а по-друге, при певних обставинах, застосувати ці знання та вміння в інших професіях. Прикладів достатньо. Від президентів країни до перукарів.

Що ж в цю суму знань додає магістерська програма. Це

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

вміння концептуально і науково ставити та вирішувати поставлені завдання. Більш системно бачити комплекс задач і методи та прийоми їх вирішення. Для цього по-іншому мультидисциплінарно формується програма навчання і комплекс проектів для магістерської програми учбово-наукового рівня. В більшості, це вже має бути цільова програма з урахуванням побажань і запитів skollheder (роботодавців) майбутнього магістра архітектора.

Магістр випускник має вміти працювати в колективі і не лякатись робити, яка, на перший погляд навіть не по фаху. Наприклад, якщо для виконання концептуального, конкурсного (тендерного) проекту, є необхідність виконати наукову частину соціального, аналітичного, технічного, технологічного чи філософського напрямку, магістр науковець має можливість і вміння прийняти участь в проекті в будь-якій якості. Цей універсалізм має бути запрограмований у кінцевому результаті навчання.

На кафедрі інформаційних технологій в архітектурі Київського національного університету будівництва і архітектури уже десять років проводиться така робота. Можемо навести декілька назв дипломних магістерських проектів тільки цього 2022 року, які ілюструють різнобарв'я і мультидисциплінарність тематики:

Бесараб Олександр «Прийоми формування типово-традиційного міського житла. Архітектура співучасті»;

Кудіна Ірина «Архітектурні прийоми формування студентських містечок»;

ЧудіноваАлісія «Принципи та прийоми формування інфраструктури нічного життя в місті»;

Чудінов Денис «Прийоми адаптації недобудованих архітектурних об'єктів»;

Кузюк Анна «Прийоми функціонально-просторової організації об'єктів по переробці твердих побутових відходів».

Кожен з дипломників має наукового керівника з науковим ступенем і термін виконання проекту майже рік.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Ще одним із напрямків цільової підготовки магістрів може стати підготовки потенційних керівників архітектурно-планувального спрямування регіональних громад (головні архітектори областей, районів, міст, територіальних громад). В рамках магістерської програми потенційний претендент на посаду глибоко вивчає весь спектр проблем і можливостей регіону. І кінцевим результатом – магістерською роботою має стати план-програма розвитку території. Де автор під керівництвом досвічених педагогів виявить потенційні можливості і програму реалізації для регіону де він претендує або займає відповідну посаду. Така програма дозволить експертно ініціювати та оцінювати інвестиційно-інноваційні проекти та приймати обгрунтовані рішення.

*Цвях Ігор Іванович,
Регіональний менеджер
ТОВ «Арістон Термо Україна»,
м. Київ, Україна*

ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИКЛИКИ В СВІТІ ТА ВИСОКОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ В ОПАЛЕННІ

У всьому світі період 2015-2021 років був найтеплішим за всю історію. Середня глобальна температура на $+1,1^{\circ}\text{C}$ вища за доіндустріальний рівень, що підтверджує найбільше підвищення, коли-небудь зареєстровані за останні 100 000 років.

Паризька угода про зміну клімату 2015 року встановила на $1,5^{\circ}\text{C}$ вище як доіндустріальний рівень межу, за якою екосистемою Землі швидко спостерігатися і безповоротно. Проте за всіма розглянутими сценаріями ця межа, ймовірно, буде досягнута до 20402 р., що призведе до $+2,6^{\circ}\text{C}$. [1, с. 6]

Згідно зі сценарієм Міжнародного Енергетичного Агентства до 2050 року, за прогнозами, загальне кінцеве споживання

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

енергії зросте в усіх секторах із найвищими піками споживання електроенергії та природного газу. Разом зі змінами в поведінці споживачів, широкомасштабне використання відновлюваних джерел у виробництві енергії та електрифікація споживання в поєднанні з енергоефективністю на нижньому етапі є ключовими для декарбонізації енергетичної системи та скорочення викидів парникових газів. [1, с. 9]

У 2019-2020 роках лише на житловий сектор припадало майже 20% світового споживання енергії. У Європі опалення та охолодження є найбільшим кінцевим споживанням енергії. До 2050 року електроенергія стане основним джерелом енергії для сектора, що становитиме дві третини загального споживання енергії в будівлях. Досягнення нульової цілі до 2050 року вимагає від сектору скоротити споживання енергії на 18%. Оновлення опалювальної інфраструктури, 64% з яких складається із застарілих приладів, включає перехід від газових котлів до електричних теплових насосів для опалення приміщень для зменшення викидів парникових газів. Згідно з Дорожньою картою МЕА до нуля до 2050 року, після 2025 року не можна більше продавати котли на викопному паливі, за винятком тих випадків, коли вони не готові до вуглецю (тобто сумісні з воднем), і всі нові будівлі повинні вбудовувати безвуглецеве опалення, охолоджувальну та водопровідну інфраструктуру до 2030 року. Паралельно, 50% існуючих будівель мають бути модернізовані до рівня готовності до нульового викиду вуглецю до 2040 року, а до 2050 року досягне 85% [1, с. 9]

Промислове та житлове виробництво тепла, майже половина якого використовується для опалення води та приміщень, становить близько половини загального споживання енергії у всьому світі.

Частка енергоспоживання житла в основному припадає на тепловий комфорт, що становить 11% загального споживання. Зростання частоти екстремальних погодних явищ робить тенденцію споживання енергії ще більш мінливою. Впровадження низьковуглецевих високоефективних технологій опалення до-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

помогло б зменшити середню глобальну енергоємність опалення приблизно на 4% щорічно до 2030 року. Потрібні додаткові зусилля, оскільки сьогодні електричні теплові насоси все ще задовольняють не більше 7% глобальних потреб у опаленні в будівлях.

У Європі продажі відновлюваного опалювального обладнання зросли більш ніж на 7% у 2020 році порівняно з 2019 роком.

Net-zero scenario передбачає, що до 2050 року дві третини житлових будинків у країнах з розвинутою економікою та близько 40% на ринках, що розвиваються, будуть оснащені тепловими насосами. [1, с. 11]

Електричні теплові насоси, споживання енергії до -55% порівняно з традиційними котлами.

Nimbus NET — це лінійка теплових насосів Ariston «три в одному» для опалення приміщень, нагріву та охолодження води, а також гарячої води для побутових потреб з високою енергетичною продуктивністю до енергетичного класу A+++ , що на 100% використовує поновлюване джерело повітря. Асортимент повний, як у розділеній, так і в моноблочній версіях, і легко керується за допомогою підключення Sensys і Ariston Net для гарантованого комфорту в будь-який сезон. [2]

Конденсаційні котли, споживання енергії до -35% порівняно з традиційними котлами.

ONE SERIES – це нове покоління конденсаційних настінних котлів Ariston, розроблених для забезпечення високої продуктивності протягом тривалого часу. Новий теплообмінник XTRATECH™ з нержавіючої сталі є серцем нових котлів ONE, розроблених, щоб гарантувати максимальну якість і надійність протягом тривалого часу. Крім того, завдяки високій продуктивності нові моделі ONE можуть досягти класу ефективності A+ за допомогою аксесуарів для терморегуляції та дистанційного керування. До складу серії ONE входять: Alteas One - серед переможців премії Good Design Award 2016 - виділяється інноваційним дизайном, витонченістю матеріалів, таких як чорне

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

скло, і увагою до деталей, як-от новий повністю сенсорний дисплей; серія One оснащена, як і Alteas, інноваційною системою IGNITION, яка завдяки точному електронному контролю робить згорання завжди ідеальним. Таким чином, оптимізуючи продуктивність і Class One з функціями, розробленими для задоволення будь-яких потреб, такими як функції «Комфорт» і «Авто», робить техніку максимально ефективною. Поповнює асортимент конденсаційних котлів CareS S, який поєднує всі переваги конденсаційної технології з максимальною легкістю. [2]

ЛІТЕРАТУРА:

1. ЗВІТ ПРО СТАЛИСТЬ 2021 ARISTON GROUP
2. https://www.aristongroup.com/en/Brand/heating_and_water_heating

Шевчук М. О.,

кандидат хімічних наук,

доцент кафедри архітектури та будівництва,

ЗВО «Університет Короля Данила»,

м. Івано-Франківськ, Україна

СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

В багатьох галузях промисловості у технологічних процесах використовуються і видаляються хімічні активні речовини, які руйнують будівельні вироби та конструкції. Тому, коли при проектуванні будівель та споруд не передбачити, а під час будівництва не забезпечити необхідні заходи захисту конструкцій, можливо їх передчасне руйнування – корозія.

Термін «корозія» означає процес швидкого або повільного руйнування будівельних матеріалів та конструкцій внаслідок їх взаємодії з довкіллям при наявності хімічної, електрохіміч-

ної, біохімічної та інших видів агресії. Корозія завдає народному господарству величезних збитків. Часто через корозійне пошкодження доводиться замінювати окремих вузол чи навіть всю конструкцію. До того ж сам ремонт конструкції чи її частини, як правило, є дорогим заходом через великі витрати праці і застосування дефіцитних матеріалів. Коли ж врахувати також витрати, пов'язані з втратами виробництва в період ремонту й аварійних зупинок, то стає зрозумілим, що корозійні процеси заподіюють дуже великі збитки як окремим підприємствам, так і всьому господарчому комплексу країни. Тому, захист будівельних конструкцій від корозії є однією з головних і важливих проблем у вирішенні питань забезпечення довговічності будівель і споруд, а також економії матеріальних ресурсів і безпечної роботи підприємств [1, с. 76]. На сьогоднішній день вже накопичений великий науковий потенціал, розроблені основи теорії корозії бетону й арматури, способи забезпечення корозійної стійкості залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах. Дослідниками встановлено, що корозія протікає відповідно до законів кінетики можливих термодинамічних реакцій і призводить до зниження вільної енергії матеріалу, в результаті чого утворюються більш стійкі в термодинамічному відношенні сполуки. Ці розробки доповнюють і широко використовують у практиці будівництва. Також треба враховувати, що сучасні технології промисловості будівельних матеріалів активно використовують відходи виробництва, такі як золи, шлаки, золо-шлакові суміші тощо для виготовлення безцементних в'язучих і в'язучих зі зниженим вмістом клінкеру, що спонукає до необхідності вирішувати питання довговічності бетонних і залізобетонних конструкцій навіть при експлуатації в звичайних атмосферних умовах (житлові, адміністративні будівлі тощо). Підвищення надійності й корозійної стійкості будівельних конструкцій в агресивних середовищах може бути досягнуто створенням корозійностійких будівельних матеріалів нового покоління з використанням економічних заводських технологій і нових видів арматурних сталей високої надійності,

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

що дозволить забезпечити економію металу на 20-40 [2, с. 24].

Основними причинами пошкоджень конструкційних елементів і самих матеріалів є корозійні процеси, що розвиваються в результаті несприятливого впливу навколишнього середовища. Так, більшість шляхопроводів, мостів та дорожні покриття руйнуються через застосування протижеледних реагентів, також негативний вплив мають викиди в атмосферу двигунами автотранспорту та промисловими підприємствами до яких входять оксиди азоту, сірчані та інші гази. Щорічні аварійні обвали комунальних тунелей, особливо колекторів стічних вод відбуваються в першу чергу внаслідок газової корозії металевих і залізобетонних елементів. Такі пошкодження мають місце на найдовших міських колекторах [1, с. 104]. Останнім часом поширилося ураження конструкцій цвілевими грибами, що за даними санітарних лікарів і екологів несприятливо позначається на здоров'ї людей, особливо дітей. Велику неприємність завдають будівельникам висоли на цегельних і бетонних конструкціях житлових і цивільних будинків і споруд. Крім того, в останні роки почалося активне впровадження в практику будівництва нових видів ефективних в'язучих, хімічних добавок, нових видів арматурних сталей, що істотно впливає на властивості конструкцій та їх довговічність.

Новою тенденцією архітектурних рішень є зниження маси будинків за рахунок зменшення товщини будівельних конструкцій, що сприяє архітектурній виразності, відкриває шлях новим видам конструкцій, але робить їх ще більш уразливими для корозії. Результатом цього є руйнування виробів навіть протягом одного року, а іноді під час зведення будівельного об'єкту до моменту здачі його в експлуатацію. Причиною, як правило, є низька якість самих матеріалів, що пов'язано з низькою культурою виробництва та експлуатації. Щоб уникнути таких наслідків треба підвищувати якість виробів при їх виготовленні, а вибір будівельних матеріалів і конструкцій та засобів їх захисту треба здійснювати відповідно від проектного терміну експлуатації будівлі.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Основними методами забезпечення довговічності на стадії проектування є гарантія забезпечення мінімальної товщини захисного шару й обмеження ширини розкриття тріщин. Також важливо врахувати таке поняття, як «критичний стан», який включає значущість конструкції з погляду забезпечення її несучої здатності, складність ремонту або заміни і наслідки, що можуть виникнути при виході її з ладу. Тому, що для практичної реалізації такого підходу необхідно накопичувати та аналізувати велику статистичну інформацію. Сучасні європейські норми проектування залізобетонних конструкцій включають аналіз впливів, поділяючи їх на впливи довкілля, хімічні, фізичні і непрямі впливи, розрахунок довговічності, вимоги до захисного шару, до матеріалів, провадження робіт і до якості їх виконання. При проектуванні призначення необхідної довговічності конструкції або споруди визначається замовником. Для тимчасових і унікальних споруд і будівель, що піддаються надзвичайному або незвичайному впливу, необхідний рівень довговічності повинен розглядатися на стадії проектування, але можуть знадобитися зміни в заходах, що рекомендуються, з урахуванням прямого або непрямого впливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Сергійчук О.В. Архітектурно-будівельна фізика. Тепло-техніка огорожуючих конструкцій будинків: навчальний посібник. Видавництво: «Такі справи», 1999.-156 с.
2. ДСТУ БВ.2.7-69-98 - Додатки для бетонів. Методи визначення ефективності. [Чинний від 1998-02-09]. Вид. офіц. Київ, 1998. 244 с. (Інформація та документація)
3. ДБН В.2.7-64-97 Правила застосування хімічних добавок у бетонах і розчинах. [Чинний від 1997-06-05]. Вид. офіц. Київ, 1997. 144 с. (Інформація та документація).

Шицька Наталія Василівна

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

3D-ДРУК ЯК МАЙБУТНЄ ЖИТЛОВОЇ АРХІТЕКТУРИ

До 2025 року в Дубаї планується надрукувати четверту частину своїх будівель за допомогою 3D-конструкцій, що демонструє потенціал швидкозростаючої технології, здатної змінити та розширити межі традиційної архітектури. Оскільки ця техніка стає життєздатним рішенням у сферах будівництва, інженерії та архітектури, її популярність швидко зростає. Фактично, лише між 2021 і 2028 роками світовий ринок 3D-будівництва зросте на 91%, згідно зі звітом за липень 2021 року від Grand View Research. Чому таке стрімке зростання? Окрім того, що він є швидшою альтернативою та має нижчі витрати на будівництво, він також може надати доступні рішення для житла та надавати незліченні можливості дизайну, серед багатьох інших переваг. Таким чином, оскільки архітектори повинні адаптуватися до нової технологічної ери, коли швидкість та ефективність стали ключовими факторами в процесах проектування та виконання, розвиток 3D-друку демонструє величезні перспективи. Це навіть може допомогти змінити будівництво, яким ми його знаємо.

3D будівельний друк — це нова технологія, яка формує бетон без використання опалубки, а це означає, що готові частини та цілі стіни можна друкувати в будь-якій формі за часом та рентабельно. По суті, тривимірні фігури створюються за допомогою процесу, керованого комп'ютером, трансформуючи традиційний процес будівництва та відкриваючи різноманітні можливості для дизайну. На відміну від інших традиційних методів, архітектори можуть легко розробляти окремі конструкції з безпрецедентними поверхнями, формами та кольорами для креативних, інноваційних та привабливих будівель – перших і єдиних у своєму роді. Можлива практично будь-яка органічна

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

формі: вигнуті або прямі стіни, гладкі або шорсткі поверхні, плоскі або кутові. Для вираження архітектурної творчості дійсно немає меж.

Окрім такої свободи дизайну, сам процес друку також є особливо ефективним. Він не тільки забезпечує високий рівень надійності планування з самого початку, але також має високу швидкість друку та вимагає низьких зусиль для координації, що знижує витрати на будівництво. Наприклад, PERI AG тепер може легко побудувати цілий односімейний будинок (інакше з цегли або дерева за місяці чи роки) лише за 25 годин чистого часу друку завдяки новій техніці. Це відкриває можливість архітектурно інноваційних будівель, які можуть жити за менший час – і без додаткових витрат – у порівнянні зі звичайними методами.

Незважаючи на те, що стелі, плити перекриття та фундаменти будуються традиційним способом, BOD2 довів, що він може успішно створювати бетонні стіни. Після транспортування принтера на будівельний майданчик встановлюють осі Z, друкуючу головку прикріплюють до осі X сталевій конструкції, а наявний у продажу силос і бетононасос підключають до BOD2. Після завершення збірки процес друку виконується в трьох вимірах уздовж 3 осей на закріпленому металевому каркасі.

Оскільки друкована стіна порожнини відповідає статичним вимогам у житлових будинках, армування не потрібно. Крім того, друковані подвійні стінки порожнини можуть інтегрувати методи ізоляції будь-яким чином.

Технологія 3D-будівництва пережила безпрецедентну віху: перший у Німеччині повністю функціонуючий друкований будинок був офіційно відкритий і тепер готовий до ринку. З друком у вересні 2020 року двоповерховий окремий будинок, побудований компанією PERI та спроектований MENSE-KORTE ingenieure+architekten, пройшов усі процедури схвалення регулюючими органами та відкрився цього липня в Бекумі, Північний Рейн-Вестфалія. Маючи 80 кв.м житлової площі на поверх,

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

PERI надрукувала потрійні стіни, які заповнені ізоляційною сумішшю та враховують місце для елементів, пов'язаних з водою та електрикою. Röser GmbH Поставляла компоненти горища як збірні частини, що в поєднанні з процесом друку на місці утворило однорідну одиницю.

Оскільки архітектори по всьому світу стикаються з часами невизначеності, дефіциту робочої сили та житла чи іншими проблемами галузі, можна сказати напевно лише одне: будівництво та планування, як ми знаємо, кардинально зміняться в багатьох областях. Оскільки 3D будівельний друк є перспективною альтернативою, повільні та дорогі коригування планування можуть залишитися в минулому. Його підвищена життєздатність, продуктивність та оптимізація процесу будівництва можуть не тільки запропонувати доступні рішення щодо житла та нижчу орендну плату, але також можуть забезпечити укриття для регіонів, які постраждали від стихійного лиха, або відповідь на більш стійке будівництво. Незважаючи на те, що на інших ринках і в інших сегментах галузі ще є великий потенціал, очевидно, що 3D будівельний друк залишиться.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. «3D Printing with Low-Carbon Concrete: Reducing CO2 Emissions and Material Waste» 31 Mar 2022. ArchDaily. Accessed 16 Jun 2022. <https://www.archdaily.com/979145/3d-printing-with-low-carbon-concrete-reducing-co2-emissions-and-material-waste> ISSN 0719-8884
2. Eduardo Souza. «»Form Freedom with Mass Customization»: Technical Challenges in 3D Printing» [Liberdade formal e customização em massa: desafios técnicos da impressão 3d] 05 May 2022. ArchDaily. Accessed 16 Jun 2022. <https://www.archdaily.com/980754/form-freedom-with-mass-customization-technical-challenges-in-3d-printing> ISSN 0719-8884
3. Schlack, E. (2015). POPS El uso público del espacio urbano. El carácter público a través de la normativa. Editorial ARQ.
4. Street Plans + Ciudad Emergente. (2013). Urbanismo Táctico 3.

Бойчук О. Р.,

студент Бс-2019,

ЗВО «Університет Короля Данила»,

Науковий керівник:

Касяничук В. Д.,

к.т.н., с.н.с.,

професор кафедри архітектури та будівництва

ЗВО «Університет Короля Данила»,

м. Івано-Франківськ, Україна

ІННОВАЦІЇ В БУДІВНИЦТВІ – АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ



Більшість інновацій, які зараз впроваджуються в будівельній галузі, сприймаються як щось з області фантастики. Але практика показує, що те, що ще вчора було утопічним і нездійсненним, сьогодні успішно використовується в безлічі реалізованих проєктів. До основних інновацій в будівництві можна віднести: створення нових будівельних матеріалів (речовин, сумішей), нововведення в самому процесі проєктування і спорудження будівельних об'єктів, інновації монтажних і сполучних робіт, у роботах по ремонту, реконструкції, рестав-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

рації та відновлення об'єктів будівництва. Також, туди можна віднести інновації в галузі самого процесі будівництва – система і принцип робочого процесу, безпека трудової діяльності, рівень продуктивності праці. Нововведення в будь-якій з цих сфер будівництва може мати істотні позитивні наслідки, як для суб'єкта будівництва, так і для їх подальших користувачів [1].

Використання новаторських підходів, систем, матеріалів і альтернативних джерел енергії дає можливість не тільки удосконалювати вже існуючі принципи побудови, але створювати принципово нові технології, форми та методи у цій галузі. Враховуючи зростаючий дефіцит енергії, зокрема газу, студентські наукові групи кафедри працюють над розробкою і впровадженням альтернативних джерел енергії при будівництві будівель і споруд. До високо ефективних джерел енергії - відноситься сонячна енергія [2].

Зараз перед енергетикою стоїть багато проблем, і найбільш гостра – проблема її джерел. На сьогоднішній день 6 млрд. чоловік на Землі споживають більше 12 млрд. кВт енергії за рік, тобто у середньому 2 кВт на людину.

Тобто біля 90% енергії ми отримуємо за рахунок органічних видів палива – нафти, вугілля, газу. Ці джерела енергії ще називають невідновлюваними, бо швидкість їх нагромадження в надрах Землі набагато менша швидкості їх витрачання (приблизно у 106 разів).

Людству необхідно все більше й більше енергії, отримати яку за рахунок невідновлюваних джерел у недалекому майбутньому буде важко чи взагалі неможливо. Дійсно, за різними оцінками, розвіданого органічного палива вистачить на 30-50 років. Якщо врахувати так звані геологічні запаси, які будуть своєчасно розвідані, а експлуатація їх не затримується, то, з урахуванням все зростаючого рівня витрат енергії, органічного палива може вистачити ще років на 100-150. Причому тільки вугілля ще довгий час може зберігати своє місце в енергетичному балансі. Проте використання його супроводжується високим рівнем забруднення атмосфери Землі. Ядерна енерге-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

тика, яка на сьогодні має значно більше сировинних ресурсів ніж органічне паливо, динамічно розвивалась у світі протягом останніх 20-30 років. Але сьогодні, на думку багатьох фахівців, вона вже не може вважатися перспективним видом енергії через високий ризик радіоактивного забруднення навколишнього середовища, що проявилось в серії техногенних аварій та катастроф, особливо під час сумно відомої Чорнобильської катастрофи, а в даний час під час війни у нашій державі [3].

Тому у світі все більше звертають увагу на використання так званих відновлюваних джерел енергії – тепла Землі, енергії вітру, припливів та відпливів, біогазу, сонячного випромінювання, тощо. Практично всі ці джерела енергії повністю зумовлені прямою дією Сонця. Серед зазначених джерел одним із найбільш перспективних є пряме перетворення сонячного випромінювання в електрику в напівпровідникових сонячних елементах.



Сонячна енергетика залишається диковиною для України, не часто зустрінеш на вулицях міст, на підприємствах чи в державних закладах сонячні батареї. Але тим не менш, енергію Сонця українці починають використовувати й сонячні батареї поступово проникають на наш ринок. Сучасний розвиток світової економіки невід’ємно пов’язаний із зростанням темпів виробництва енергії [4].

Це зумовлюється багатьма факторами:

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

- загальним збільшенням світового товаровиробництва,
- розвитком транспорту та телекомунікацій,
- розробкою віддалених родовищ корисних копалин,
- утилізацією відходів,
- ростом споживання енергії у побуті (опалення, освітлення, живлення побутової техніки),
- технічним переозброєнням армій тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <https://rem-bud.in.ua/budivnictvo/innovacii-v-budivnictvi-zagalni-principi.html>
2. https://realestate.24tv.ua/innovatsiyi-rinku-neruhomosti-yak-bazovi-normi-spivisnuyut-novimi_n1864290
3. <http://pbp.if.ua/modular-building/>
4. <https://solarsystem.com.ua/ru/shho-take-sonyachna-energetyka-chy-potribna-vona-ukrayini/>

*Вепрейчук С. В.,
студент 4 курсу,
факультету суспільних та прикладних наук
Науковий керівник:
Веркалець С. М.,
ст. викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»
м. Івано-Франківськ, Україна*

ЗД ДРУК

Ще, якихось, тридцять років тому ми навіть і не думали, що зможемо щодня користуватися мобільними телефонами або розмовляти з людьми на іншому кінці планети і бачити їх при цьому. Неймовірна швидкість розвитку науки і техніки, щодня дарує нам технології, про які ми могли тільки мріяти раніше!

Дивовижні розробки сучасних вчених захоплюють і вражають своєю новизною і значущістю. Дуже радує, що технологічний розвиток стосується і нашої будівельної галузі. Сьогодні вас чекає багато цікавої інформації по інноваційним новинкам будівельних технологій. Ласкаво просимо в майбутнє!

На сьогоднішній день у всіх сферах нашого життя йде перманентний пошук нових, більш сучасних методів і технологій, що відповідають принципам сталого розвитку. Нові підходи повинні бути з одного боку більш ефективними з точки зору збереження небезмежних ресурсів нашої планети, мати мінімальний вплив на навколишнє середовище, а з іншого боку забезпечувати вищу кінцеву якість продукції. Будівництво не є винятком. Однією з нових перспективних технологій є технологія 3D-друку як окремих конструкцій, так і будівель і споруд в цілому[1]. 3D-друк - це процес відтворення реального об'єкта за зразком 3D-моделі. На відміну від звичайного принтера, який виводить інформацію на аркуш паперу, 3D-принтер дозволяє виводити тривимірну інформацію, тобто створювати певні фізичні об'єкти. На даний момент 3D-принтер знаходить своє застосування в багатьох сферах виробництва: елементи машинобудування, різноманітні макети, елементи інтер'єру, різні деталі. Але в зв'язку з тим, що ця технологія досить нова, вона вимагає створення точних та детально опрацьованих технологій, ефективного обладнання і матеріалів, а також розробки загальноприйнятої лексики і нормативної бази даної сфери.

Технологія, що дозволяє з неймовірною швидкістю і точністю створювати необхідні будівельні елементи. У програмах BIM ця технологія використовується дуже інтенсивно і не здає своїх позицій. Звичайно ж, технології 3D друку користуються широким попитом і на будівельних об'єктах, зараз друкують цілі будинки [2].

За допомогою найбільшого 3D-принтера Європи уперше «надрукували» будинок. Двоповерхову будівлю з цементу в Бельгії створювала компанія Камр С. «Друк» будинку тривав 15 днів.

Два будинки площею 46,5 м² за 48 годин уже побудували на 3D-принтері «Vulcan II». До кінця 2020 року у мексиканському селищі Табаско збудують ще 50. Оселі призначені для малозабезпечених сімей, які жили у спорудах з підручних матеріалів.

Двоповерховий будинок збудували в Дубаї (ОАЕ) лише за 21 день. Його висота — 10 м, а площа — 640 метрів. Це поки найбільший будинок у світі, який надрукували на 3D-принтері. Для будівництва стін на місце привезли 3D-принтер розміром із автомобіль. Його рухали майданчиком за допомогою крану. Замість традиційних фарб та паперу використовували пісок, цемент, гіпс. Будівлю розташовано фактично посеред пустелі. Така технологія дозволяє надрукувати об'єкт у будь-якому кліматі, але найбільша проблема – підібрати потрібну будівельну суміш [3].

3D-принтер може друкувати не лише зубні протези, але й коронки, мости та інші матеріали для стоматології. Компанія Formlabs з Массачусетсу створила 3D-принтер для друку зубних протезів. Нові пристрої отримали назву Form 3b. Вони використовують у 3D-друку метод стереолітографії (технологія 3D-друку, яку використовують для виробництва моделей, прототипів, зразків і деталей продукції шар за шаром, шляхом затвердіння фото-чутливого матеріалу) [4]. Ультрафіолетові лазери опромінюють спеціальну рідку смолу, завдяки чому вона стає твердою і набуває необхідної форми.

Будівельні 3D-принтери - це обладнання нового покоління для зведення будівель і споруд, а також елементів конструкцій. Різноманітність будівельної друкарської техніки відкриває широкі можливості в будівельній індустрії. На даному етапі конструкції принтерів дозволяють створювати малоповерхові будівлі різних конфігурацій із застосування різних будівельних сумішей.

Чому українські девелопери не цікавляться новими технологіями?

Головна причина, через яку в Україні масово не застосовуються передові технології, – відсутність у населення коштів. За

кордоном середня вартість житла в будинках, при зведенні яких використовуються інноваційні матеріали, становить \$10 00 за 1 кв. м, тоді як у Києві – \$1000 [5].

Частково прихід в Україні нових технологій залежить від рівня інвестицій у будівництво, від можливості залучення так званих довгих грошей на місцевий ринок. Щоб говорити про рентабельність використання інновацій, наприклад таких, як автоматизоване будівництво або друк на 3D-принтері, вартість цих технологій має подешевшати як мінімум на 60–70%. Лише в цьому випадку українські компанії зможуть їх використовувати у своїх окремих проектах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. URL - <https://nzl.theukrainians.org/ucheni-stvoryly-metod-3d-druku-budivel-z-gruntu.html>
2. URL - <https://dominant-wood.com.ua/ua/statti/470-tehnologii-stroitelstva-primeneniye-innovatsiy>
3. URL - <https://nzl.theukrainians.org/ucheni-stvoryly-metod-3d-druku-budivel-z-gruntu.html>
4. URL - <http://visnyk.pgasa.dp.ua/article/view/66231>
5. URL- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580503000736>

*Гавадзин М. М.,
студентка II курсу,
спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»,
Науковий керівник:
Косьмій М. М.,
доктор архітектури, доцент, перший проректор,
проректор з навчальної роботи
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ІДЕЯ СВОБОДИ – ФУНДАМЕНТ ПОВОЄННОЇ АРХІТЕКТУРИ

Війна росії з Україною кардинально змінила наше буття. Знищене житло, об'єкти соціальної інфраструктури, простори життєдіяльності. Наші традиції, наш генокод, наша ідентичність сьогодні створюють нову архітектуру.

Нова архітектура має формуватися на засадах нематеріальних цінностей, а саме: незалежності, поваги до людини, вагомості соціальних просторів, індивідуальності, свободи, доступності, безпеки, сили нації.

Концепт нової архітектури 2022 року має базуватися на принципах:

- взаємодії: сумісна дія людей чи спільнот, при якій результат дії одного з них впливає на інших, що дає змогу дійти до гідного результату.

- спільнотворення: спільне створення нового майбутнього, нової архітектури, різними людьми, різними ідеями.

- підтримки: моральна, матеріальна чи будь-яка інша допомога, яка вселяє впевненість та підбадьорює.

- оборони: захист жителів шляхом правильного проектування нових будівель.

Архітектор Анатолій Єксарев однією із альтернатив відбудови пропонує такий концепт тимчасового житла – індивідуальність проти багатоповерхівок – нове, технологічне, енергозберігаюче, просте в експлуатації та найголовніше – індивіду-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

альне житло. Це один із найважливіших критеріїв у боротьбі з багатоповерхівками совка, які стирали індивідуальність та категорично не відповідають концепції децентралізації мегаполісів [1].

Відновлення центрів великих міст вимагає докладного вивчення стану постраждалих будівель та нового підходу до розроблення інфраструктури міст-мільйоників. Анатолій Єксарев разом з командою вирішили створити концепт нового житла для сотні тисяч людей, які залишились без даху над головою та повернуться у рідні області після війни. Аби відійти від радянських «коробок» архітектор показав, яким може бути житло для тих, хто повератиметься у рідні області після війни [2].

Індивідуальне житло де одним із найважливіших критеріїв є індивідуальність. Виграють, також, критерії: дизайн, практичність та комфортність. Оселя швидка у побудові та може бути різних розмірів та з різною поверховістю, що надає перевагу над багатоповерхівками совка.

На початку розробки концепції командою було поставлено кілька цілей:

- розробити конструктори з регіональною можливістю виробництва без довгої логістики;
- просте локальне виробництво;
- відсутність необхідності спеціального транспорту для доставки матеріалів та складання будинків;
- компактність зберігання будматеріалів;
- мінімалізація складських площ;
- можливість використання модулів як постійного житла;
- різні розміри, щоб модулі могли вміщати як сім'ю з двох людей, так і багатодітну сім'ю чи бути адміністративною будівлею або елементом інфраструктури;
- екологічність, мінімальне використання енергії та мінімальна кількість шкідливих викидів;
- можливість реформатування житла, через пару років.

Підтримує концепт Слава Белбек, який основним завданням ставить збереження гідного способу життя. Тимчасове про-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

живання українців, які втратили свої домівки, має відображати звичний та здоровий спосіб життя на гідному рівні. Відібрати дім, на жаль, можна, гідність – ні [3].

Система RE:Ukraine проаналізувала світовий досвід розробки, будівництва та утримання селищ тимчасового проживання й вивели систему цінностей і пріоритетів для забезпечення тимчасового, але гідного проживання для українців. Зібрана інформація є універсальна й підходить для різних типів будівництва, місцевості та обсягу інвестицій. Це –конструктор, який можна застосувати на державному та приватному рівнях. Проект розроблений таким чином, що може бути адаптований під різні умови місцевості, форми ділянок та завдання щодо щільності поселення. Команда навела приклади міжнародних проектів, як комплексів, так і житлових модулів, що застосовуються у всьому світі та запропонували своє бачення проекту, який можна переглянути на їхньому сайті [4].

Українські архітектори об'єднуються для відбудови України. Фундаментом нової архітектури нашої української незалежності, яка формується на засадах нематеріальних цінностей стане ідея свободи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Єксарев А. Перший крок після початку війни URL: <https://cutt.ly/FJXdLAW> (дата звернення 06.06.2022р)
2. Як відбудувати українські міста після перемоги: ідеї архітекторів <https://cutt.ly/cJXfyAS> (дата звернення 06.06.2022р)
3. Белбек С. Система RE:UKRAINE / refugee houses project // URL: <https://cutt.ly/DJXgkM8> (дата звернення 06.06.2022р)
4. Офіційний сайт Balbek Bureau. URL: balbek.com/reukraine (дата звернення 06.06.2022р)



*Жигалюк С. С.,
студент 1 курсу
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»,*

*Юзюк А. С.,
студентка 1 курсу
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»,*

Науковий керівник:

*Гусар К. Д.,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ЕКО БУДІВНИЦТВО – МАЙБУТНЄ УКРАЇНИ

Питання, щодо еко будівництва є глобальними, оскільки стосуються здоров'я людей, якості життя в цілому і безпосередньо пов'язані з урбанізацією території, на якій проживає населення.

Актуальність цієї теми обумовлена високими темпами розвитку інновацій екологічного спрямування в сфері будівництва. Особливо актуальною є ця тема в даний час для України, адже значна територія нашої держави потребує відновлення та відбудови.

Людство, протягом багатьох років бездумно використовувало природні ресурси для забезпечення своїх потреб. В сучасних умовах дедалі частіше постає питання щодо можливості зниження споживання енергії шляхом впровадження енергозберігаючих технологій та використання відновлювальних джерел енергії. З кожним роком енергозберігаючих та енергоефективних будинків стає все більше і більше. Ефективніше використання енергоресурсів в житловому-комунальному секторі є надзвичайно важливим завданням для соціально-економічного розвитку та енергетичної незалежності України.

Наразі вже практично по всій території нашої країни працюють енергоефективні технології. Проте для того, щоб ефективно використовувати ресурси мало встановити сонячні панелі, потрібно провести цілий комплекс різних заходів:

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

- Використання екологічно чистих будівельних матеріалів;
- Використання сонячних панелей для вироблення енергії;
- Влаштування системи збору дощової води;
- Влаштування системи економії води (вторинне використання);
- Енергозберігаючий спосіб обігріву шляхом бродіння компосту з тирсу та опалого листа [1].

На сьогоднішній день екологічним матеріалом для будівництва вважається цегляна кладка. Утім і тут є свої недоліки, а саме – час, класти цеглинку за цеглинкою не так і швидко. Крім того цегла не є дешевим матеріалом для будівництва. Альтернатива цеглі може бути монолітно-каркасна технологія, на даний момент вважається найпоширенішим та найпопулярнішим методом у світі. Застарілі панелі та монолітні будинки, збірно-монолітна каркасна технологія можуть бути альтернативою цеглі. Також можливе виробництво цегли та цегляних та цегляних виробів з домішками відходів побутового скла. Така цегла буде не тільки екологічною, а й економічною. Здешевлення відбудеться за рахунок низької вартості піску та глини, як відходів виробництва ільменітового концентрату скришування та відмиву [2].

Зелені дахи – це складова сталого розвитку в будівництві. З точки зору екології, зелені дахи значно покращують місцевий мікроклімат. А також серед переваг це те, що ці дахи служать набагато довше, все тому, що ізолюючі шари захищені від ультрафіолетового випромінювання та інших негативних природних чинників. Рослинний шар фільтрує повітря, зменшує рівень CO₂, а також відновлює втрачену природу та забезпечує тимчасовий дім для птахів та комах. Ще, в свою чергу, зелені дахи покращують рівень комфорту проживання, адже створюють чудову теплоізоляцію [3].

Також до переваг зелених дахів відноситься те, що під час сильних опадів система даху утримує та поступово відводить воду, чим розвантажує дренажну систему та міські системи во-

довідведення.

Основне завдання екологічних будинків – енергоефективність. Зараз в будівельній сфері широко використовується технологія СІП панелей. Технологія використання СІП панелей в будівництві дозволяє зменшити втрати тепла в будинку до 12% [1].

Будівельні матеріали, використання в будівництві, зокрема в СІП технології, яка вважається зеленою або екологічною, включають деревину з лісів яка не використовується в масовому деревному обороті. У традиційній обробці і вирубуванні лісів, як правило це є відходом виробництва. При будівництві з СІП панелей практично не має так званого будівельного сміття, якому потрібна додаткова переробка.

Таким чином, відзначимо плюси еко будівництва:

- Зниження енергоспоживання, внаслідок чого досягається зменшення витрат електроенергії;
- Зменшення споживання води приводить до значного зниження витрат на водопостачання;
- Впровадження принципів екологічного будівництва прекрасно підходить для привернення громадської уваги та ін.;
- Для суспільства: створення більш комфортних умов в приміщеннях за якістю повітря, а також тепловим та акустичним характеристикам;
- Зниження рівня забруднення, яке потрапляє у воду, ґрунт та повітря;
- Для навколишнього середовища: значне скорочення викидів парникових газів, сміття та забруднення вод; розширення і захист природного середовища та біологічного різноманіття.

В основі зеленого будівництва при використанні еко технологій лежить мінімальний вплив на навколишнє середовище. Головна мета зеленого будівництва визначає зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом цілого життєвого циклу будівлі: від вибору та підготовки ділянки, проектування, будівництва і до експлуатації, ремонту та зносу [4].

До еко технологій в будівництві відносимо:

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

Використання природніх матеріалів, таких як: дерево, скло, глина, солома тощо. Наприклад, стало популярним використання дерева не тільки в будівництві, але й при оздобленні інтер'єру.

Якісний теплозахист, який досягається за рахунок використання натурального матеріалу.

Застосування альтернативних джерел енергії.

Використання природних явищ в корисних цілях. Наприклад, збір дощової води, яку можна використовувати для технічних потреб.

Утилізація відходів.

Використання припливно-витяжної вентиляції, яка дає надходження чистого повітря без протягів.

Також такі будинки, було б добре облаштувати обладнанням «Розумного будинку». Розумний будинок включає управління всіма інженерними системами будинку. У такому будинку завдяки застосуванню розумних датчиків контролю присутності, освітлення включатиметься в кімнаті тільки тоді коли в ній хтось знаходиться і вимикається самостійно, коли в кімнаті нікого немає. Саме такий підхід дозволяє значно економити електричне світло.

На перший погляд здається, використання таких еко технологій – дороге задоволення. Але варто врахувати ту економію, яку отримують після установки. Насправді витрати на ці всі технології окупляться через декілька років, і в першу чергу це не тільки заощадження ресурсів, а й збереження навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Грін білдінг або зелене будівництво. URL: <https://dom.ukr.bio/ua/articles/3356/> (дата звернення: 30.05.2022)
2. Зелений дах: види і особливості встановлення. URL: <https://dominant-wood.com.ua/ua/statti/543-zelenij-dah-vidi-i-osoblivosti-vstanovlennya> (дата звернення: 30.05.2022)
3. Що таке екобудівництво. URL: <https://www.zagorodna.com/uk/statti/scho-take-ekobudivnictvo.html> (дата звернення: 30.05.2022)

4. Зелене будівництво і екотехнології. URL: <https://dominant-wood.com.ua/ua/news/285-zelene-budivnitstvo-i-ekotehnologii> (дата звернення: 30.05.2022)

*Шемрай Я.М.,
студент 3 курсу,
фахового коледжу,
спеціальність «Будівництво та цивільна інженерія»,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
Науковий керівник:
Веркалець С. М.,
ст. викладач кафедри
архітектури та будівництва,
ЗВО «Університет Короля Данила»,
м. Івано-Франківськ, Україна*

ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ В БУДІВНИЦТВІ

Технічний прогрес торкнувся всі сфери діяльності людини в тому, числі і будівництво. Якщо півстоліття тому будинки зводилися роками з великими фінансовими і трудовими затратами, то зараз нові технології в будівництві будівель дають можливість скоротити цей процес у багато разів. Прогресивні будівельні технології – це не просто захоплення чи кумедна нова іграшка. Існують реальні практичні додатки і переваги для модернізації ваших поточних процесів. І якщо будівельна компанія хоче залишатися конкурентоспроможною і не залишитися осторонь, тоді необхідно знайти способи інтеграції нових підходів в вашу стратегію і робочі процеси [1].

Типи прогресивних технологій і методів, що впливають на галузь:

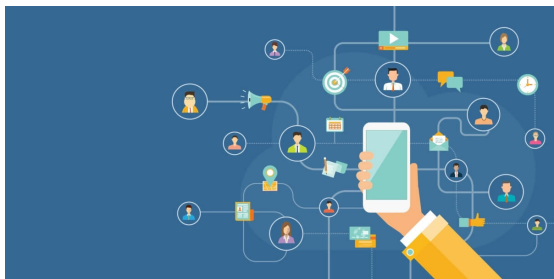
- Мобільні технології;
- Дрони;

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

- Інформаційний моніторинг будівель (BIM);
- Віртуальна реальність;
- 3D друк;
- Штучний інтелект;

МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Мобільні технології більше не тільки для ігор. Додатки стають все більш поширеними і на те є вагома причина. Підвищена мобільність планшетів і смартфонів забезпечує кращий зв'язок і можливість працювати з будь-якого місця. Інтеграція цього типу технологій в поточні процеси може бути набагато простішою і вимагає менших попередніх інвестицій, але при цьому забезпечує значні переваги і підвищує продуктивність ваших повсякденних операцій [2].



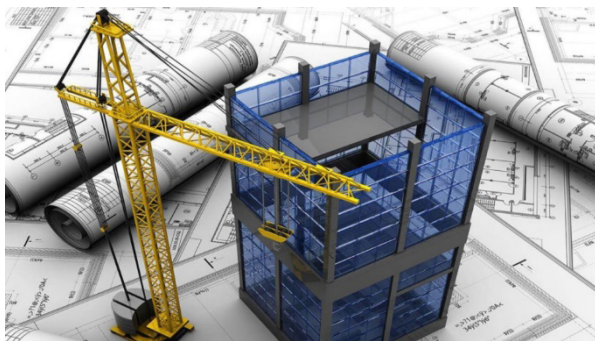
ДРОНИ

Дрони – найбільш широко використовувана технологія будівництва. Вони можуть проводити зйомки на місці швидше і точніше, ніж екіпаж на землі, і дешевше, ніж аерофотозйомка. Їх камери з високою роздільною здатністю і зібрані дані можуть створювати інтерактивні 3D або топографічні карти і моделі та проводити вимірювання об'єму.



ІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ БУДІВЕЛЬ (ВІМ)

ВІМ схожий на САД (автоматизоване проектування), але не зовсім, те ж саме. Це програмне забезпечення 3D-дизайну для цифрового моделювання того, що буде побудовано. Але його можливості на цьому не закінчуються. Він не просто створює візуально привабливу 3D-модель вашого будинку – він створює численні шари метаданих і відображає їх в рамках спільного робочого процесу. Він фіксує речі так, як папір не може. Використання ВІМ забезпечує простір для кращої співпраці, тому що кожна людина і область знань можуть додавати свої частини в одну і ту ж модель, а не розбивати їх на декілька версій 2D-креслення на папері. Таким чином, модель розвивається відразу в міру того, як люди роблять свій внесок, оптимізуючи процес і підвищуючи ефективність. ВІМ також допомагає у вирішенні проблем на етапах проектування і планування проекту, автоматизуючи виявлення колізій і надаючи більш повну картину проекту [2].



ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ

Технологія віртуальної реальності часто використовується в поєднанні з ВІМ, щоб допомогти краще зрозуміти складні проекти. Якщо створити проект будівлі за допомогою ВІМ, а потім використовувати віртуальну реальність, щоб фактично обійти його. Досить круто, правда? Це дасть певній команді або клієнту ще більш реалістичне уявлення про те, як буде виглядати проект після його завершення. Більш повне розумін-

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

ня проекту до його початку дає можливість уникнути великих змін і дорогих замовлень на зміну в середині.



3D ДРУК

3D-друк як будівельна технологія може змінити джерело матеріалів. Для попереднього виготовлення матеріали для проекту можуть бути роздруковані, а потім доставлені на місце роботи, готові до негайного використання. Це може дозволити отримувати матеріали швидше і оптимізувати процес. Однією з актуальних проблем, пов'язаних з впровадженням цієї технології, є обмеження масового виробництва. Хоча деякі 3D-принтери можуть виробляти в більшому масштабі, вони дорогі [2].



ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Варіанти застосування AI (Artificial Intelligence – Штучний Інтелект) в будівництві все більше набирають популярності: від геотехнічного аналізу ґрунту до одноразових сенсорів і алгоритмів для більш точного визначення часу, що необхідно для

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ

застигання бетону. На ранніх стадіях впровадження технології будівельні компанії можуть відчувати широкий спектр переваг AI: скорочення витрат на проєктах, поліпшення показників продуктивності, організація своєчасного виконання робіт і здачі об'єктів, можливість віддаленого контролю робіт, швидке вирішення проблем, а також поліпшення системи безпеки і дотримання норм співробітниками [3].



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Нові технології в будівництві. URL: <https://kievnovbud.com.ua/ua/2015/07/novi-technologii-budivnictva-budinkiv-i-kotedzhiv/>
2. Прогресивні методи в будівництві. URL: <https://bud-info.net.ua/budivnytstvo/vse-pro-budivnytstvo/novitni-tekhnologii-v-budivnytstvi/>
3. Штучний інтелект. URL: <https://iotji.io/ai-iot-v-budivnytstvi/>

Наукове видання

Матеріали круглого столу

**«ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ
В АРХІТЕКТУРІ ТА БУДІВНИЦТВІ»**

Матеріали подані мовою оригіналу

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей.

Упорядники:

Л.М. Андрусів, О.О. Мейгеш

Художнє оформлення:

І.В.Гребенюк

Видано за авторською редакцією



УНІВЕРСИТЕТ
Короля Данила

вул. Є. Коновальця, 35
м. Івано-Франківськ
76018, Україна

university@ukd.edu.ua