

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-163>

УДК 001.895-339.138-502/504

МАРКЕТИНГОВІ АСПЕКТИ ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

MARKETING ASPECTS OF PLANNING AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION PROJECTS USING ADDITIVE TECHNOLOGIES

Летницький Андрій Ігорович

здобувач PhD ступеня,

Національний університет «Одеська політехніка»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2294-4035>**Letnyskii Andrii**

Odesa Polytechnic National University

Стаття досліджує маркетингові аспекти в процесі удосконалення існуючих методів планування та організації будівельних проєктів із урахуванням вимог, перспектив і специфіки використання інноваційних адитивних технологій 3D-друку. Проведено всебічний аналіз та систематизацію сучасних методів 3D-друку, що демонструють високу ефективність і вже набули широкого застосування у світовій будівельній галузі. Детально розглянуто технічні характеристики процесу, типи принтерів, конструкційні особливості обладнання, параметри матеріалів і програмного забезпечення, що забезпечує точність і надійність реалізації інженерних рішень. Окрема увага приділена основним сферам застосування 3D-друку в будівництві, логістичному забезпеченню, специфіці організації майданчиків для друку, підготовці персоналу. Проаналізовано маркетингові чинники впливу на процес впровадження технологій, оцінено потенціал ринку, ризики та перспективи комерціалізації.

Ключові слова: адитивне виробництво, 3D-друк, будівництво, адитивні технології, маркетингові аспекти.

The article explores the marketing aspects in the process of improving existing methods for planning and organizing construction and architectural projects, taking into account the requirements, challenges, and specific features of using additive 3D printing technologies. An in-depth analysis and systematization of modern additive manufacturing technologies, which have gained widespread recognition and active application in global construction practice, have been conducted. The study examines the technical characteristics of 3D printing processes, including applied technologies, materials used (concrete composites, polymer mixtures, and geopolymer-based compounds), printing mechanisms, layer-by-layer construction techniques, and curing methods. Particular emphasis is placed on the classification of construction 3D printers by scale, mobility, productivity, automation level, and the types of binders utilized. The article also addresses the requirements for the organization of construction sites adapted for 3D printing, covering infrastructure preparation, digital design workflows, environmental conditions, and safety regulations. The specifics of preparing 3D models and BIM-integrated data for additive manufacturing are analyzed, along with optimization techniques for structural integrity, material efficiency, and compliance with architectural norms. Furthermore, the paper investigates the influence of marketing factors on the adoption and diffusion of 3D printing technologies within the construction industry. These include consumer behavior analysis, technological acceptance, branding of innovative construction services, and communication strategies for promoting high-tech solutions. Key market drivers, including sustainability goals, regulatory frameworks, investment dynamics, and digital transformation in construction, are explored to highlight the strategic value of 3D printing. The article presents case studies from various countries, illustrating successful implementations and lessons learned. It assesses the potential of additive manufacturing to reduce construction time, minimize labor costs, and promote environmentally friendly building practices through waste reduction and efficient material use.

Keywords: additive manufacturing, construction, 3D-printing, additive technologies, marketing aspects.

Постановка проблеми. Сучасна будівельна галузь стикається з численними викликами, які потребують інноваційних

маркетингових підходів до планування та реалізації проєктів. Серед ключових проблем – підвищення вартості ресурсів, зрос-

тання складності архітектурних форм, екологічні вимоги та необхідність скорочення термінів будівництва. Традиційні методи планування та управління проектами часто не відповідають сучасним вимогам ринку, що створює потребу в нових маркетингових стратегіях, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності, залучення інвесторів та задоволення потреб клієнтів. У цьому контексті адитивні технології, зокрема 3D-друк, стають важливим інструментом для трансформації маркетингових підходів у будівельній галузі. Вони дозволяють не лише зменшити витрати на матеріали та скоротити терміни реалізації проектів, а й забезпечити індивідуалізацію архітектурних рішень, що є ключовим фактором для залучення клієнтів у умовах високої конкуренції. Маркетингові стратегії, що враховують використання 3D-друку, можуть включати акцент на екологічність, швидкість виконання та унікальність проектів, що дозволяє компаніям виділятися на ринку. Однак впровадження цих технологій вимагає адаптації маркетингових підходів до нових умов. Це включає розробку комунікаційних стратегій, які підкреслюють переваги 3D-друку для кінцевих споживачів, а також створення нових каналів збуту та партнерських програм для залучення інвесторів. Крім того, важливим аспектом є формування іміджу компанії як інноваційного лідера, що використовує передові технології для досягнення високих стандартів якості та екологічності. Дослідження та систематизація сучасних адитивних технологій у будівництві є актуальним завданням не лише з технічної точки зору, а й з маркетингової. Ефективна інтеграція 3D-друку в маркетингові стратегії може забезпечити значний конкурентний перевагу, сприяючи розвитку інноваційних підходів до управління будівельними проектами та залучення нових клієнтів. Це має суттєве значення як для теоретичної науки, так і для практики, оскільки дозволяє компаніям адаптуватися до змін на ринку та забезпечувати сталий розвиток у довгостроковій перспективі [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Останніми роками адитивні технології, зокрема 3D-друк, стали об'єктом численних наукових досліджень та практичних експериментів. У роботах західних вчених, таких як Джон Фоден, детально розглядається потенціал 3D-друку для будівельної галузі, зокрема його вплив на скорочення термінів і вартості будівництва, а також можливість створення складних архітектурних форм [2]. Важливі

аспекти впровадження адитивних технологій у будівництво, включаючи вибір матеріалів і технічні характеристики 3D-принтерів, розкрито в дослідженнях Кевіна Гослера та Наталі Кульчевських. Їхні роботи демонструють, як новітні технології змінюють підходи до архітектурного проектування та оптимізації будівельних процесів [3]. Українські дослідники також активно вивчають можливості 3D-друку в будівництві. Зокрема, у працях наукових робітників Київського Будівельного Інституту Дудяка А. О. і Чобітко О. С. висвітлено практичний досвід використання адитивних технологій у вітчизняних умовах, їхній вплив на зменшення матеріальних витрат і підвищення екологічності будівельних проектів [4].

Разом з тим, існують прогалини у дослідженні питань організації будівельних майданчиків, інтеграції 3D-друку в управлінські процеси, а також у розробці стратегій масового впровадження цієї технології в Україні. Саме ці аспекти становлять основу для подальших наукових досліджень, на які спирається дане дослідження.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження та вдосконалення маркетингових підходів до планування й організації будівельних проектів із застосуванням адитивних технологій 3D-друку. Завданням є систематизація сучасних технологій 3D-друку з точки зору їхнього потенціалу для формування конкурентних переваг, аналіз їхніх технічних характеристик, матеріалів та сфер застосування у будівництві, а також визначення ключових маркетингових вимог до організації будівельних майданчиків для ефективної інтеграції цієї технології в практику. Стаття також спрямована на розробку практичних рекомендацій, які сприятимуть підвищенню ефективності маркетингових стратегій у реалізації проектів з використанням 3D-друку. Це включає формування комунікаційних підходів, що підкреслюють екологічність, швидкість виконання та індивідуалізацію проектів, а також створення нових каналів залучення інвесторів та клієнтів. Важливим аспектом є адаптація галузі до сучасних викликів через інноваційні маркетингові рішення, що дозволяють компаніям зайняти лідируючі позиції на ринку.

Викладення основного матеріалу дослідження. Зростання потреби у впровадженні інноваційних підходів у будівельній галузі обумовлено глобальними економічними тенденціями. Згідно з неопублікованими дослі-

дженнями ООН, у найближчі 10 років близько 4 мільярдів людей із низьким рівнем доходу (менше 3 тисяч доларів на рік) стикнуться із гострою нестачею доступного житла. Перевірити достовірність цього дослідження ми не можемо, але точно можна сказати, що український ринок будівельних послуг потребує ретельного аналізу проблем та можливостей забезпечення населення сучасним та економічно доступним житлом. На мою думку, для подолання цієї проблеми необхідно активізувати використання інноваційних методів у будівництві, зокрема таких, як 3D-друк, який також називають «адитивним виробництвом». Значення та роль цього метода і буде розглядатись у даній статті. Адитивні технології представляють собою один із методів виробництва, в рамках якого тривимірний об'єкт формується шляхом послідовного нашарування матеріалів на основі цифрової моделі. Процес здійснюється за допомогою спеціального обладнання – 3D-принтера. Порівняно з іншими методами адитивного виробництва, 3D-принтери відрізняються швидкістю, доступністю та простотою використання. Вони надають можливість виготовляти деталі та механізми з різних матеріалів, що мають різноманітні фізичні та механічні властивості, в рамках одного процесу. Станом на сьогодні існує багато різних технологій для створення 3D-моделей. Вони відрізняються тим, як формуються шари під час виробництва деталей. Одні технології використовують плавлення або розм'якшення матеріалу (наприклад, SLS, FDM), а інші працюють з рідкими матеріалами, які потім затвердівають різними способами. Спираючись на свій досвід та знання, я можу виділити кілька основних технологій 3D-друку, що можуть бути впроваджені в сферу будівництва:

1. Екструзійний друк – використання бетону, цементу, воску, піни або полімерів.

2. Струменевий друк – нанесення спеціального клейкого матеріалу на порошковий шар (наприклад, полімери або хімічні сполуки).

3. Електродугове вирощування – використання зварювального дроту (технологія WAAM).

4. Технології зі сітчастими каркасами – формування вертикальних конструкцій шляхом ковзання або часткового бетонування металевої сітки.

5. Друк модулів та цегли – окремих напрямків, який набирає популярність, але наразі не використовується широко через

недоліки, що пов'язані з необхідністю транспортування виготовлених модулів безпосередньо до локації будівництва.

Більшість будівельних 3D-принтерів працюють за технологією екструзії: кожен новий шар матеріалу видавлюється з принтера поверх попереднього, відповідно до заданої програми. Цей метод називається FDM (моделювання методом осадження нитки). За типом роботи 3D-принтери можна поділити на:

– Полярні принтери – вони обертаються під час роботи.

– Дельта-принтери – мають особливу конструкцію з рухомими механізмами.

– Принтери на основі роботів-маніпуляторів – використовують промислові роботи для друку.

Але важливо не просто технічні аспекти 3D-друку у будівництві, але й розуміти тенденції його розвитку, бо саме вони можуть відповісти на головне питання цього дослідження – наскільки адитивне виробництво може практично змінити процеси планування, організації та виконання будівельних проєктів. А тенденції є наступними:

1. **Інвестиції.** Компанії все частіше вкладають кошти в 3D-технології для будівництва через їхню економічну вигоду. Ці технології дозволяють скоротити час будівництва, зменшити витрати на робочу силу та уникнути помилок, пов'язаних із людським фактором. Крім того, зростає роль комп'ютерного проєктування (САПР) у будівельних проєктах, що робить 3D-друк ще привабливішим.

2. **Розвиток технологій.** 3D-друк є однією з найбільш інноваційних галузей сьогодення. Вона поєднує новітні досягнення в будівельній техніці, матеріалах та дизайні. Наприклад, технологія C-Fab дозволяє створювати міцні міжкімнатні перегородки, меблі та виставкові конструкції. А технологія Mesh Mold демонструє, як можна поєднувати функціональність, естетику та міцність у 3D-структурах.

3. **Реакція на катастрофи.** Активно ведуться дослідження щодо використання 3D-друку для створення конструкцій, які можуть протистояти природним катастрофам, таким як землетруси чи смерчі. Для цього використовуються спеціальні роботизовані системи, наприклад Cazza's X1 3D, розроблені каліфорнійським стартапом спеціально для роботи в зонах катастроф.

4. **Космічні дослідження.** 3D-друк також може стати ключем до освоєння космосу. NASA вже запустила програму, яка досліджує

можливості використання 3D-друку для будівництва житла на Місяці чи Марсі.

За останніми даними, Азіатсько-Тихоокеанський регіон (АТР) є найбільшим і найдинамічнішим ринком будівництва з використанням технологій 3D-друку (рис. 1).

Цей регіон став ключовим центром завдяки великій кількості виробників, які активно використовують 3D-друк у будівництві. Швидке зростання ринку пояснюється високим попитом на такі технології, розвиненою інфраструктурою та наявністю виробництва обладнання для 3D-друку. Китай і Таїланд вважаються основними країнами в АТР, де технології 3D-друку розвиваються найшвидше. Також перспективними країнами в регіоні є Індія, Японія, Південна Корея та інші азіатські держави. Хоча в цих країнах 3D-друк ще не набув широкого поширення, наукові дослідження та розробки в цій галузі активно ведуться, особливо в Японії та Індії. Це робить їх потенційними ринками для майбутнього впровадження та продажу таких технологій. Першопрохідцем у сфері будівництва з використанням 3D-друку стала китайська компанія «WinSun Decoration Design Engineering». Вона розробила стаціонарний пристрій довжиною 150 метрів і шириною 10 метрів, який працює за методом екструзії. Цей принтер може за кілька годин звести будівлю заввишки до шести метрів. Для будівельної суміші використовуються сталь, скловолокно,

бетон, будівельне сміття та цемент. Хоча такі будинки виглядають просто, їх вартість у два рази нижча порівняно з традиційними методами будівництва [5]. Не лише Китай, але й США досягли значних успіхів у цій галузі. Команда інженерів під керівництвом українського емігранта Андрія Руденка створила принтер, який будує будинки швидше, ніж китайські аналоги, і може працювати на нерівній місцевості. Наприклад, у парку Міннесоти вже стоїть символічний замок, надрукований цією командою. У США також відома компанія «Apis Corp.», яка використовує компактний кран для друку будівель навколо себе. Такий принтер працює з бетонними сумішами і дозволяє заощадити до 70% витрат. Наприклад, житловий будинок площею 38 м² було надруковано за 24 години, а вартість робіт склала лише 10 тисяч доларів (263 долари за квадратний метр). Нідерландські фахівці пішли іншим шляхом, зосередившись на друку будівельних матеріалів, зокрема цегли. Вони створили продукт під назвою «PolyBricks», який не потребує клею чи цементу для з'єднання. Цегла має систему пазів, подібну до конструктора Lego, що дозволяє будувати швидко, дешево та надійно. Британські інженери розробили спеціальний цемент, який дозволяє створювати міцні конструкції будь-якої форми без використання опалубки. Така технологія дозволяє будувати будинки прямо на місці, використо-

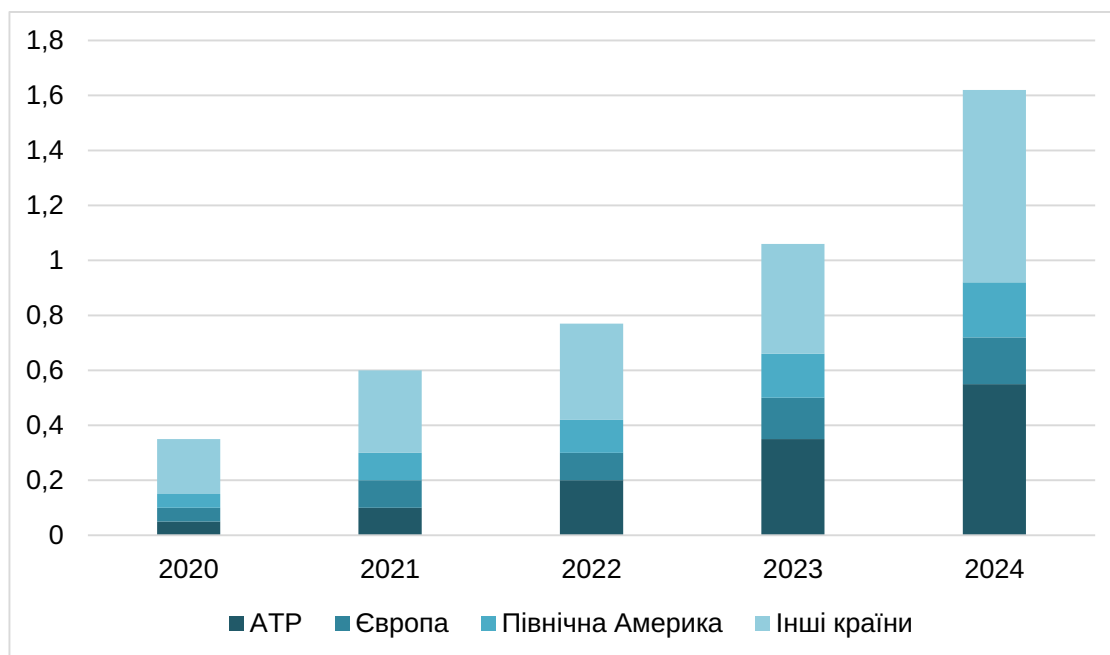


Рис. 1. Ринок технологій 3D-друку в будівництві, млрд. дол. США

Джерело: сформовано на основі [2]

вуючи вертикальне та горизонтальне армування для підвищення міцності. Серед успішних прикладів 3D-друку – перший у світі залізобетонний міст у Амстердамі (Нідерланди) та аналогічний проєкт в Іспанії. У Китаї компанія «HuaShang Tengda» за 45 днів надрукувала приватний будинок площею 400 м², який витримує землетруси силою до 8 балів за шкалою Ріхтера. У Об'єднаних Арабських Еміратах розробляється проєкт «Mars Science City», де за допомогою 3D-друку з піску будують стіни для тренування майбутніх колонізаторів Марса. NASA разом з армією США та компанією «Caterpillar» працює над технологіями швидкого будівництва казарм, мостів та інших конструкцій з підручних матеріалів. Французька компанія «Bouygues» у партнерстві з Університетом Нанта побудувала перший у Франції 3D-будинок площею 95 м² за три дні. Використання поліуретанових стін із залитим бетоном дозволило забезпечити високу швидкість будівництва та відмінну теплоізоляцію [6]. Україна також не залишається осторонь розвитку адитивних технологій. Ще наприкінці 1990-х років вчені Інституту проблем матеріалознавства НАН України працювали над розробкою технології селективного лазерного спікання (Selective Laser Sintering) керамічних порошків на основі тугоплавких сполук. Сьогодні в країні активно розвиваються стартапи, що спеціалізуються на створенні 3D-принтерів для друку металами та керамікою. Серед найвідоміших – українсько-американська компанія Kwambio (Одеса) та київська «Червона хвиля». Kwambio створила власну технологію 3D-друку методом вприскування в'язучої речовини (binder jetting), розробила 3D-принтер і запустила виробництво на заводі в Одесі. Водночас компанія «Червона хвиля» розробила експериментальну систему xBeam 3D Metal Printing, яка використовує звичайний промисловий дріт для створення металевих виробів, спрощуючи процес виготовлення деталей [7]. Безумовним лідером в сфері промислового 3D-друку в Україні є компанія «Телекомунікаційні Технології», що більш відома на ринку як Infomir 3D Printing. Наявні технології компанії ще не дозволяють друкувати будинки, але вони активно допомагають у виробництві макетів майбутніх проєктів, що значно полегшує та прискорює запуск будівництва. Раніше для створення таких макетів потрібні були фахові спеціалісти та тижні, чи навіть місяці, для створення одного макету. За допомогою промислової адитивної технології, що вико-

ристовує Infomir 3D Printing, це процес скоротився до одного тижня. Виготовлені деталі чудово підходять для збирання або склеювання, а також мають високу деталізацію. Хоча 3D-друк у будівництві відкриває нові можливості, залишається низка невирішених питань. Одне з найважливіших – це просування технологій 3D-друку у будівництві та фактично створення, підтримка та розвиток культури використання адитивних технологій у сфері, це вже сотні років панують класичні та всім зрозумілі методи виробництва. У цьому аспекті 3D-друк стикається зі скепсисом та недовірою, а тому маркетингові підходи у цьому питанні є вкрай важливими. У цій частині статті я розгляну вже існуючі маркетингові стратегії просування та проаналізую, які саме можуть бути більше ефективними саме для адитивного виробництва як елементи планування та організації будівельних проєктів. Аналіз застосування маркетингових стратегій для адитивного виробництва у сфері будівництва показує, що ці технології відкривають нові можливості для формування конкурентних переваг та залучення клієнтів. Однією з ключових стратегій є акцент на інноваційність та технологічні переваги 3D-друку. Це включає демонстрацію унікальних можливостей, таких як швидкість виконання проєктів, зниження витрат на матеріали та можливість створення складних архітектурних форм, які неможливо реалізувати традиційними методами. Наприклад, компанії, які використовують 3D-друк, можуть наводити конкретні кейси успішних проєктів, де ця технологія дозволила значно скоротити терміни будівництва або заощадити кошти. Такі приклади стають потужним маркетинговим інструментом, який переконує клієнтів у ефективності та доцільності використання адитивних технологій [8]. Важливим аспектом маркетингової стратегії є також підкреслення екологічності та сталого розвитку. 3D-друк дозволяє мінімізувати відходи матеріалів і використовувати екологічно чисті ресурси, що відповідає сучасним вимогам до сталого будівництва. Це особливо актуально для клієнтів, які прагнуть зменшити екологічний слід своїх проєктів. Маркетингові матеріали можуть включати дані про те, як використання 3D-друку допомагає знизити вплив на навколишнє середовище, що робить технологію привабливою для інвесторів та клієнтів, які орієнтуються на зелені ініціативи. Індивідуалізація та персоналізація проєктів є ще одним важливим елементом маркетингової стратегії. 3D-друк

дозволяє створювати унікальні архітектурні рішення, які враховують специфічні потреби та побажання клієнтів. Це може включати як нестандартні дизайнерські рішення, так і адаптацію проектів до конкретних умов будівництва. Маркетингові матеріали можуть підкреслювати, що завдяки 3D-друку клієнти отримують можливість реалізувати свої найсміливіші ідеї, що робить технологію привабливою для тих, хто шукає індивідуальний підхід. Ефективна комунікація з клієнтами та інвесторами є ключовим елементом успішного маркетингу. Для цього компанії можуть використовувати різні цифрові платформи, такі як соціальні мережі, вебсайти та онлайн-презентації, щоб демонструвати переваги 3D-друку. Важливо також створювати освітні матеріали, які доступно пояснюють, як працює технологія та які переваги вона надає. Наприклад, відеоролики, які показують процес 3D-друку будівель, можуть стати потужним інструментом для залучення уваги клієнтів та інвесторів. Партнерські програми та співпраця з іншими компаніями також відіграють важливу роль у маркетинговій стратегії. Для успішного впровадження 3D-друку важливо налагодити співпрацю з постачальниками матеріалів, технологічними компаніями та будівельними організаціями. Це дозволяє не лише покращити якість послуг, але й розширити можливості для просування технології на ринку. Наприклад, спільні проекти з відомими архітектурними бюро або будівельними компаніями можуть стати потужним маркетинговим інструментом, який демонструє надійність та інноваційність технології. Окремо варто звернути увагу на аналіз ринку та конкурентів. Для розробки ефективних маркетингових стратегій важливо вивчати потреби та очікування клієнтів, а також аналізувати діючі підходи конкурентів. Це дозволяє визначити унікальні переваги 3D-друку та сформулювати чіткі аргументи для залучення клієнтів. Наприклад, якщо конкуренти пропонують традиційні методи будівництва, акцент на швидкість, економічність та екологічність 3D-друку може стати вирішальним фактором у виборі клієнтів [9].

У рамках моїх досліджень було проведено аналіз сучасного стану ринку адитивного виробництва у сфері будівництва, зокрема його технічних, економічних та екологічних аспектів. Згідно з даними дослідницької компанії «MarketsandMarkets», ринок 3D-друку в будівництві у 2023 році оцінювався у 1,5 мільярда доларів США, і очікується, що до

2028 року він зросте до 4,5 мільярда доларів із середньорічним темпом зростання (CAGR) понад 25%. Ці цифри підтверджують, що адитивні технології стають все більш популярними у будівельній галузі, і їхнє впровадження має значний потенціал для подальшого розвитку. Ці дослідження також включали аналіз конкретних кейсів використання 3D-друку у будівництві. Наприклад, у 2022 році компанія «ICON» (США) успішно завершила будівництво житлового комплексу з використанням 3D-друку, що дозволило скоротити терміни будівництва на 30% порівняно з традиційними методами. Цей проект також показав, що використання 3D-друку дозволяє знизити витрати на матеріали на 15-20%, що є важливим аргументом для інвесторів та клієнтів. Крім того, у своїх дослідженнях я звернув увагу на екологічний аспект адитивного виробництва. Згідно з даними «European Construction Sector Observatory», використання 3D-друку у будівництві дозволяє зменшити кількість будівельних відходів на 60-70% порівняно з традиційними методами. Це підтверджує, що технологія не лише економічно ефективна, але й відповідає сучасним вимогам до сталого розвитку [10]. Таким чином, проведений аналіз досліджень у сфері маркетингових стратегій у адитивному виробництві підтверджує, що адитивні технології мають значний потенціал для трансформації будівельної галузі. Вони не лише дозволяють знизити витрати та скоротити терміни будівництва, але й сприяють екологічності та інноваційності, що робить їх привабливими для клієнтів та інвесторів.

Висновки. 3D-друк, як інноваційна технологія, відкриває нові горизонти для будівельної галузі, пропонуючи унікальні рішення, які значно перевершують традиційні методи будівництва. Ця технологія дозволяє не лише скорочувати терміни виконання проектів та знижувати витрати на матеріали, але й забезпечує можливість створення складних архітектурних форм, які раніше були недосяжними. Крім того, 3D-друк сприяє екологічності будівництва, зменшуючи кількість відходів і використовуючи екологічно чисті матеріали, що відповідає сучасним вимогам до сталого розвитку. Однак успішне впровадження 3D-друку в будівельній галузі неможливе без ефективних маркетингових стратегій. Маркетинг відіграє ключову роль у просуванні цієї технології, допомагаючи компаніям залучати клієнтів, інвесторів та партнерів. Як показали мої дослідження, акцент на інновацій-

ність, технологічні переваги, екологічність та індивідуалізацію є найбільш ефективними підходами для просування 3D-друку. Крім того, використання цифрових платформ, таких як соціальні мережі та вебсайти, дозволяє компаніям ефективно комунікувати з цільовою аудиторією та демонструвати переваги технології. Важливим аспектом маркетингової стратегії є також створення партнерських програм та співпраця з іншими компаніями, що дозволяє розширювати можливості просування 3D-друку та залучати нових клієнтів. Наприклад, спільні проекти з відомими архітектурними бюро або будівельними компа-

ніями можуть стати потужним інструментом для демонстрації надійності та інноваційності технології. Таким чином, 3D-друк має значний потенціал для трансформації будівельної галузі, але його успішне впровадження залежить від ефективних маркетингових стратегій. Компанії, які зможуть правильно донести переваги цієї технології до клієнтів та інвесторів, отримають значну конкурентну перевагу на ринку. Маркетинг стає не лише інструментом просування, але й ключовим фактором у формуванні іміджу інноваційної компанії, готової до змін та розвитку в умовах сучасних викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Петров В. І. Маркетингові стратегії у будівельній галузі: сучасні тенденції та виклики. *Економіка будівництва*. 2022. № 3. С. 45–58.
2. Джон Фоден. Адитивне виробництво в будівництві: ринкові тенденції та перспективи. *Журнал економіки будівництва*. 2021. Т. 35(4). С. 112–130.
3. Кевін Гослер та Наталя Кульчевських. Роль 3D-друку в сучасній архітектурі: можливості та виклики. *Огляд архітектурних технологій*. 2022. Т. 27(2). С. 78–92.
4. Дудяк А. О. і Чобітко О. С. Розвиток ринку адитивних технологій у будівництві: проблеми та перспективи. *Вісник економічних досліджень*. 2023. № 5. С. 22–35.
5. Браун К., Тейлор Д. Сталий розвиток будівництва та адитивні технології: економічний аналіз. *Міжнародний журнал сталого розвитку*. 2023. Т. 18(1). С. 54–69.
6. Чжан Ю., Лі Х. 3D-друк у будівництві: комплексний огляд ринкових застосувань та викликів. *Наука і технології будівництва*. 2021. Т. 40(3). С. 205–220.
7. Мельник В. П. Вплив цифрових технологій на маркетингову діяльність будівельних компаній. *Збірник наукових праць «Сучасний маркетинг»*. 2023. № 4. С. 11.
8. Андерсон Р., Томпсон Дж. Цифрова трансформація в будівництві: маркетингові стратегії впровадження адитивного виробництва. *Журнал бізнесу та технологій*. 2022. Т. 12(5). С. 135–150.
9. Коваленко Д. О. Використання 3D-друку в будівельних проєктах: маркетинговий аспект. *Маркетинг і сучасні технології*. 2023. Vol. 6. Р. 88–102.
10. Гарсія М., Фернандес П. Інновації у будівництві: роль маркетингу у розвитку технологій 3D-друку. *Європейський журнал управління інноваціями*. 2021. Т. 24(2). С. 183–197.

REFERENCES:

1. Petrov V.I. (2022) Marketynhovi stratehii u budivelnii haluzi: suchasni tendentsii ta vyklyky [Marketing Strategies in the Construction Industry: Current Trends and Challenges]. *Ekonomika budivnytstva – Construction Economics*, vol. 3, pp. 45–58.
2. Dzhon Foden (2021) Adytyvne vyrobnytstvo v budivnytstvi: rynkovi tendentsii ta perspektyvy [Additive Manufacturing in Construction: Market Trends and Prospects]. *Zhurnal ekonomiky budivnytstva – Journal of Construction Economics*, vol. 35(4), pp. 112–130.
3. Kevin Hosler ta Natalia Kulchevskykh (2022) Rol 3D-druku v suchasni arkhitekturi: mozhlyvosti ta vyklyky [The Role of 3D Printing in Modern Architecture: Opportunities and Challenges]. *Ohliad arkhitekturnykh tekhnolohii – Review of Architectural Technologies*, vol. 27(2), pp. 78–92.
4. Dudyak A. O. i Chobitko O. S. (2023) Rozvytok rynku adytyvnykh tekhnolohii u budivnytstvi: problemy ta perspektyvy [Development of the Additive Technologies Market in Construction: Problems and Prospects]. *Visnyk ekonomichnykh doslidzhen – Bulletin of Economic Research*, vol. 5, pp. 22–35.
5. Braun K., Teilor D. (2023) Stalyi rozvytok budivnytstva ta adytyvni tekhnolohii: ekonomichniy analiz [Sustainable Development of Construction and Additive Technologies: Economic Analysis]. *Mizhnarodnyi zhurnal staloho rozvytku – International Journal of Sustainable Development*, vol. 18(1), pp. 54–69.

6. Chzhan Yu., Li Kh. (2021) 3D-druk u budivnytstvi: kompleksnyi ohliad rynkovykh zastosuvan ta vyklykiv [3D printing in construction: a comprehensive overview of market applications and challenges]. *Nauka i tekhnologii budivnytstva – Construction Science and Technologies*, vol. 40(3), pp. 205–220.
7. Melnyk V.P. (2023) Vplyv tsyfrovoykh tekhnologii na marketynhovu diialnist budivelnykh kompanii [The influence of digital technologies on the marketing operations of construction firms]. *Zbirnyk naukovykh prats «Suchasnyi marketynh» – Collection of scientific works «Modern Marketing»*, vol. 4. pp. 11.
8. Anderson R., Tompson Dzh. (2022) Tsyfrova transformatsiia v budivnytstvi: marketynhovi stratehii vprovadzhennia adytyvnoho vyrobnytstva [Digital Transformation in Construction: Marketing Strategies for Implementing Additive Manufacturing]. *Zhurnal biznesu ta tekhnologii – Business and Technology Journal*, vol. 12(5), pp. 135–150.
9. Kovalenko D.O. (2023) Vykorystannia 3D-druku v budivelnykh proiektakh: marketynhovyi aspekt [The Use of 3D Printing in Construction Projects: Marketing Aspect]. *Marketynh i suchasni tekhnologii – Marketing & Contemporary Technologies*, vol. 6, pp. 88–102.
10. Harsiia M., Fernandes P. (2021) Innovatsii u budivnytstvi: rol marketynhu u rozvytku tekhnologii 3D-druku [Innovations in Construction: The Role of Marketing in the Development of 3D Printing Technologies]. *Yevropeiskyi zhurnal upravlinnia innovatsiiamy – European Journal of Innovations Management*, vol. 24(2), pp. 183–197.