

# ART

## УКРАЇНСЬКИЙ ІНКЛЮЗИВНИЙ ДИЗАЙН І ВПРОВАДЖЕННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Антоненко Ігор Володимирович,**

старший викладач

Київський національний університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна

tonn7171@gmail.com

**Вступ./Introduction.** Інклюзивне середовище забезпечує повноцінне функціонування людини у разі, якщо з якихось причин її фізичні можливості виявились обмеженими. Іншими словами, процес створення інклюзивного простору – це проектування єдиного предметно-просторового середовища, в якому безперешкодно та комфортно співіснують усі члени суспільства. Розвиток технології адитивного виробництва може істотно прискорити такий процес, що дуже актуально в період воєнних дій, що тривають у країні, оскільки ще в довоєнний період обмеження по здоров'ю мали 15% населення, а після завершення війни ця цифра напевно збільшиться. Тому вивчення можливостей використання технологій адитивного виробництва для створення інклюзивного середовища є украй актуальним напрямом для дослідження на даному періоді розвитку українського суспільства.

**Мета роботи./Aim.** Визначити принципи формоутворення інклюзивного предметно-просторового середовища із використанням технології адитивного виробництва (3-D друку); знайти методи та прийоми формоутворення інклюзивного предметно-просторового середовища з використанням технології адитивного виробництва, застосування яких допоможе дизайнеру створити інклюзивний простір.

**Матеріали та методи./Materials and methods.** Використано метод порівняльного аналізу, типологічної систематизації, моніторингу, експертних

оцінок, візуально-аналітичний метод для висвітлення світового теоретичного та практичного досвіду.

**Результати та обговорення./Results and discussion.** В останні роки популяризація технологій 3D-друку досягла свого піку зовсім не тому, що гаражні ентузіасти навчилися збирати 3D-принтери (все ж вже в 1990-х роках технологія виробництва була загальновідома). Ключовою причиною стало завершення у 2009 році терміну дії патенту на технологію FDM (яку можна використовувати в домашніх умовах) Stratasys. Тепер цю технологію успішно застосовують у роботі дизайнери та архітектори. Після закінчення патентного захисту технології SLS компанії 3D Systems Inc. у 2014 році надалися нові можливості друкувати вироби високої міцності, великих розмірів та будь-якого ступеня складності.

Сучасні внутрішні житлові простори повинні бути технологічно керованими з будь-якої точки, що вимагає грамотного планування. Зі зростанням технологічності зростає значення модульності (покращення форм або легкий спосіб заміни). Проте у споживача стали формуватися й інші запити – екологічність та відповідальне споживання. Так виникає потреба у технології 3D-друку просторів та окремих елементів дизайну. Сучасним людям не байдуже, з якого матеріалу споруджено їх будинок і як це впливає на навколишнє середовище. Це підтверджують дослідження соцмережі Pinterest, ця ж тема не сходить із заголовків навчальних архітектурних програм США – в наявності стабільне зростання інтересу до питання відповідального дизайну.

У процесі дизайн-проекування громадських просторів дизайнери прагнуть створювати універсальне середовище, наситити його функціями, послугами та предметами, якими змогли б користуватися більшість людей без додаткових пристроїв та спеціальної підготовки. Зазвичай предмети дизайну, створені для «середнього користувача», є оптимальними для окремої особистості. Існують рекомендації, що слід розробляти рішення з розширеним діапазоном спектра, тобто охоплювати потреби якомога більшої кількості

споживачів. Такий прийом називається "дизайном від крайнощів" ("design to the edges"). Завдяки більш тісному спілкуванню із замовником та виробником дизайнер персоналізує процеси розробки унікальних предметів. Подібну практику дизайн-проектування називають «інклюзивною». У процесі формоутворення предметно-просторового середовища постають питання використуваного матеріалу, від властивостей якого залежить сама форма, швидкість, точність та напрямок реалізації задуманого дизайн-проекту.

Мета інклюзивного дизайну – враховувати унікальність кожної особи, створювати рівні умови та забезпечити автономність виконання цих умов. Британський інститут стандартизації визначає інклюзивний дизайн як «проектування загальноприйнятих продуктів чи послуг таким чином, щоб вони були доступні та використувалися якомога більшою кількістю людей без спеціальної адаптації чи додаткового дизайнерського доопрацювання. Адитивні технології якнайкраще підходять для втілення в життя подібної мети. Реалізовані елементи можуть мати різноманітний зовнішній вигляд, бути виконані в єдиному стилі або створювати стильовий симбіоз, надскладної або майже неможливої форми, і при цьому мати невисоку собівартість. Такі властивості відкривають широкий спектр можливостей для пошуку найнесподіваніших дизайнерських рішень.

Технології 3-D друку пропонують швидкий та якісний шлях від ідеї до кінцевого виробу: 1) зменшується тривалість виробничого процесу прототипів та зайнятих у ньому працівників (а значить і собівартість); 2) збільшується складність та якість виробів; 3) покращується екологічність виробництва (безвідходне виробництво, суттєво скорочений технологічний процес, використання вторинної сировини); 4) розширюються можливості для дизайнера (створення прототипів та малих серій високої якості без залучення промислових ресурсів).

В інклюзивному дизайні використовуються такі напрями формоутворення за допомогою адитивних технологій: створення предметів середовища (меблі,

світильники, предмети інтер'єру); 2) створення різноманітних механізмів, що доповнюють (або надають нової якості) предметам традиційного виробництва; 3) створення об'єктів з необхідними якостями (м'якість, жорсткість, електропровідність, теплопровідність тощо); 4) створення об'єктів із комбінаціями різних матеріалів. Застосовуються в основному два типи технологій: лазерна та струминна.

Принцип 3D-моделювання у дизайні полягає у створенні моделі об'єкта, його візуального образу. Якісний 3D-принтер з високою роздільною здатністю може створювати макети з великою кількістю деталей. Дешевизна та доступність методу дозволяє створювати недорогі моделі тривимірного дизайну у тестовому режимі для пошуку кращої концепції створення об'єкта. Можливо друкувати будь-яку кількість копій, це потужний інструмент залучення клієнта. Найбільш популярними матеріалами для друку є якісні нитки ABS, поліамід, сіра прозора смола і гранульований порошок.

Подальший розвиток інформаційних технологій та використання 3D-принтерів сприятимуть поступовому переходу від промислового потокового виробництва до індивідуального виробництва в домашніх або офісних умовах, що змінить саму культуру володіння та позбавить необхідності накопичення речей. В даному випадку цінним стає володіння не річчю, але її інформаційною моделлю та можливістю надрукувати її за допомогою якихось унікальних за властивостями матеріалів. Використання так званого «біонічного дизайну» – комп'ютерної топологічної оптимізації – один із найперспективніших підходів сучасного інжинірингу.

У такій мінливій індустрії стає все більше гравців ринку – творців тривимірних моделей та операторів друку, які викладають у мережі бібліотеки товарів, створених дизайнерами та інженерами, які відкривають широкі можливості для безмежної кастомізації. Звісно, наповненість українського ринку значно відстає від міжнародного. В умовах нестабільності країни дуже важко говорити про технологічний прорив. Проте процес уже запущено. В

даний час існує кілька напрямків розвитку адитивних технологій, які потенційно цікаві для дизайну та архітектури та можуть бути впроваджені в Україні: це 3D-друк споруд за індивідуальним планом та елементами інфраструктури; 3D-друк елементів інтер'єру з дизайн-проекту; 3D-друк інструмента та запасних частин для будівельної техніки.

Ще наприкінці 90-х років минулого століття група вчених в Інституті проблем матеріалознавства НАН України займалася розробкою технології селективного лазерного спікання (Selective laser Sintering) керамічних порошків на основі тугоплавких сполук. Зараз в Україні існує кілька стартапів з розробки 3D-принтерів для друку керамічними та металевими матеріалами. Найбільш відомими з них є Українсько-американська фірма "Kwambio" (Одеса) та "Червона хвиля" (Київ). Стартап Kwambio розробили свою технологію 3D-друку методом упорскування в'язучого (binder jetting), створили 3D-принтер і почали друкувати вироби на фабриці в Івано-Франківську. Компанія «Червона хвиля» побудувала пілотну систему "xBeam 3D Metal Printing", що є експериментальним 3D-принтером, який почав друкувати широкий спектр виробів із звичайного промислового дроту, спростивши процес виготовлення деталей. Українська фірма "PassivDom" спроектувала та продемонструвала «розумний дім», створений за допомогою 3D-принтера, основними перевагами якого є дизайнерська унікальність та його повна автономність.

Було б правильно залучати студентів профільних ВНЗ до вивчення та розвитку адитивних технологій. Ще з кінця 90-х років в Україні сформувалася спільнота, яка об'єднує молодих ентузіастів, і які зараз бачать майбутнє за 3D-принтерами. Серед гравців ринку можна знайти компанії, які займаються продажем обладнання та послуг із сканування (3d factory, Fabbers, Picaso, 3dprinting, Imatek, 3dprinto та ін.), підприємців, які застосовують 3D-технології у виробництві (ювелірні заводи, меблеві компанії, дизайнерські майстерні), а також самостійні фахівці з різних сфер, які тестують свої ідеї. Освітня місія для нашого суспільства є дуже важливою. Технології 3D-друку в дизайні є

інноваційними за своєю суттю і здатні відповідати на запити сучасності, але існує низка питань, які потребують відповідей. Незрозуміло які наслідки буде мати повсюдне впровадження 3D-друку в дизайні, архітектурі та будівництві. Чи не стануть виробники, що працюють за традиційними технологіями, перешкоджати просуванню незвичних технологій. Досить гостро також постає питання, яким чином вплине впровадження адитивних технологій на кількість робочих місць в українському виробництві.

**Висновки./Conclusions.** Формування інклюзивного предметно-просторового середовища з використанням адитивних технологій є перспективним напрямом сучасного дизайну та може здійснюватися у таких напрямках: 1) з експлуатацією фізичних властивостей (міцності, гнучкості, прозорості, теплопровідності тощо); 2) з наданням властивостей інклюзивності предметно-просторовому середовищу; 3) з посиленням естетичних властивостей об'єкта (текстур та фактур); 4) з клонуванням об'єктів у різних варіаціях. Використання сітчастих структур для створення подібних засобів формоутворення скорочує час виготовлення, вартість об'єктів, надає можливість для застосування прийомів модуляції, конструктора та масштабування. З естетичної погляду загальною властивістю адитивних об'єктів можна назвати можливість їх перетворення та трансформації художнього образу, що є обов'язковою складовою інклюзивності.

Встановлено головні особливості технології 3-D друку: можливість створення високоякісних прототипів та дрібносерійних предметів практично необмеженої складності; можливість надання запроєктованих властивостей матеріалу надрукованому предмету; існування екологічно безпечних матеріалів для друку. Практика проектування показує, що предмети, створені з використанням технології 3D друку стають домінуючими при створенні інклюзивного простору. Дослідження в аспекті використання технології 3-D друку для проектування інклюзивного середовища мають перспективність і потребують вивчення як у теоретичному, так і практичному плані.