

УДК 7.05:745/749:004.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.38.1.2>

## МАКЕТУВАННЯ: РЕМЕСЛО ЧИ ЗАСІБ СТИМУЛЯЦІЇ КРЕАТИВНОСТІ?

**Бердинських Святослав Олександрович<sup>1</sup>, Яковлев Микола Іванович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри дизайну,  
Вищий навчальний заклад «Університет економіки та права «КРОК»,  
Київ, Україна,

e-mail: [SviatislavBO@krok.edu.ua](mailto:SviatislavBO@krok.edu.ua), orcid: 0000-0003-2911-7504

<sup>2</sup> доктор технічних наук, професор,  
академік-секретар відділення синтезу пластичних мистецтва,  
Національна академія мистецтв України, Київ, Україна,  
e-mail: [Gychamy@gmail.com](mailto:Gychamy@gmail.com), orcid: 0000-0002-3977-0374

**Анотація.** **Мета** дослідження полягає у виявленні нових образно-художніх, конструктивних та комунікативних якостей традиційного макетування в умовах синтетичного їх існування і розвитку із цифровими новітніми технологіями об'ємно-просторового моделювання в процесах візуалізації проєктних ідей художнього формотворення.

**Методологія.** Використано методи пошуку та аналізу інформаційних джерел у сфері окресленої проблематики на предмет однозначного формулювання її актуальності, розглянуто побіжно історичні передумови розвитку фізичних моделей у плані виявлення сучасних завдань, залучено метод структурно-системного аналізу для встановлення ролі традиційного макетування в умовах функціонування новітніх технологій моделювання.

**Результати.** Виявлено роль традиційного макетування в умовах його синтетичного існування і розвитку із сучасними цифровими технологіями. Проведено порівняльний аналіз ефективності використання моделей двох видів – фізичних і цифрових, охарактеризовано їхні переваги та недоліки у формотворчих процесах. Наведено приклади ефективного залучення фізичних моделей до розв'язання конструктивних та композиційних завдань.

**Наукова новизна.** У роботі вперше акцентовано увагу на раціональність та ефективність використання рукотворних моделей у сучасній практиці на паритетних засадах із новітніми технологіями візуалізації проєктних та презентаційних операцій

**Практична значущість** одержаних результатів полягає у можливості їх застосування в дизайн-практиці, навчальному процесі підготовки фахівців художньо-творчих галузей та наукових дослідженнях мистецтвознавства, культурології, архітектури та дизайну.

**Ключові слова:** модель, моделювання, пластика, об'ємно-просторові форми, проєктна культура.

### ВСТУП

Моделювання утилітарних та естетичних властивостей проєктованих форм завжди було й залишається актуальним у художньо-творчих процесах. Основними передумовами вдосконалення засобів і технологій

моделювання є динамічний розвиток і масштаби сучасних проєктних процесів. Не є винятком дизайн і архітектура.

Традиційні графічні засоби візуалізації: рисунок, начерк, ескіз, креслення, які є площинними за своєю суттю, не завжди

виявляються вичерпними для повного представлення проєктних ідей, оскільки висвітлюють не всі аспекти майбутніх проєктованих виробів. Такими вважаються об'ємно-пластичний характер форми, її положення в просторі, конструктивна суть, декоративно-оздоблювальні деталі тощо.

Об'ємне моделювання у вигляді презентаційних чи робочих макетів, які фактично виступають інформаційними моделями проєктованих форм, здатне ефективніше вирішувати свої функції. Незважаючи на те що матеріальні витрати на виготовлення макетів значно вищі, ніж на проєктну графіку, завершальна комплексна оцінка дизайнерського проєкту виправдовує доцільність макетування, бо зменшує до мінімуму помилки та їх виправлення під час процесу проєктування. Макети також допомагають аналізувати окремі цільові характеристики, акустику, освітлення, виявляти недоліки, пов'язані з конструктивними особливостями, технологією та майбутнім функціонуванням проєктованої форми в реальному середовищі.

Ураховуючи, що прогрес 3D-моделювання та його активне впровадження в усі сфери художнього формоутворення змінюють традиційні макети віртуальними екранними зображеннями, постає питання про переосмислення ролі фізичних моделей.

Отже, вважаємо своєчасним і доцільним на порівняльному режимі вивчити раціональність та ефективність використання засобів традиційного ручного і новітнього цифрового моделювання в сучасних дизайн-процесах.

## АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Макетуванню як невід'ємній частині проєктного процесу завжди приділялася серйозна увага. У солідних дизайнерських і архітектурних установах існували навіть штатні посади макетників. Від уміння представити проєкт на завершальній стадії часто залежало рішення щодо реалізації. Але сам процес макетування в плані наукового вивчення практично не розглядався. Існували, щоправда, методичні рекомендації щодо роботи з матеріалами, вибору прийомів і техніки виконання, принципів стилізації форми тощо. Вони носили більшою мірою ремісничого характер і були орієнтовані для навчання майбутніх фахівців вищих і середніх спеціальних навчальних закладів. Але в науковому дискурсі останніх десяти років інтерес до макетування окреслюється за низкою таких проблемних питань, як аналіз ефективності моделювання у стимулюванні дизайн-процесу, генерація новацій, вираження та презентація дизайн-концепції

використання моделювання в освітніх практиках. Розглянемо публікації вітчизняних та закордонних авторів за темою нашого дослідження.

У кандидатській дисертації О. Луговського «Пошукове макетування як засіб формування проєктного образу в промисловому дизайні» [2] наведено і охарактеризовано потенціал фізичних моделей у процесі генерації ідей, розроблення властивостей проєктованих форм, а також на етапі оцінки дизайн-рішень. Доведено, що макетування як методика створення цілісного твору, незважаючи на появу новітнього інструментарію дизайну, досі залишається актуальним і найбільш переконливим. У публікації «Збереження актуальності моделей у цифрову еру архітектури» Д.Б. Феррейра [9] резюмує, що взаємодія між цифровим середовищем і фізичними моделями дає змогу архітекторам розширювати межі уявлень, удосконалювати ідеї та ефективно презентувати власні концепції. Автор вважає, що тоді як цифрові інструменти реалізують ефективність і точність, фізичні моделі зберігають свою здатність залучати чуттєвість та надихати на творчість.

Дослідники Е. Піньонес та ін. [14] розглядають вплив традиційних та нетрадиційних матеріалів на креативність та трудомісткість під час створення архітектурних моделей. Мотивоване необхідністю розвитку креативності в архітектурній освіті, дослідження висунуло гіпотезу, що маловідомі матеріали під час використання можуть стимулювати новітні дизайнерські рішення, водночас потенційно підвищуючи когнітивні та емоційні якості процесу.

Т. Саханович [16], А. Акалін та І. Сезал [4], Х. Делпорт та Дж. Моркель [7], Р. Сурвейд, К.С. Кхас та А. Бангре [16] наголошують на цінностях робочих моделей як інструменту, що допомагає студентам у процесі проєктування розвивати та активно обмірковувати архітектурну ідею.

Т. Саханович [16], шукаючи зв'язки та паралелі між роботою над моделлю та креативністю, резюмує, що застосування макетування в дизайн-практиці має стимулюючий вплив на творчу новаційну діяльність.

Р. Сурвейд, К.С. Кхас та А. Бангре [17], порівнюючи цифрове та фізичне моделювання, зауважують, що цифрове моделювання передбачає освоєння значного теоретичного і практичного матеріалу, щоб вільніше експериментувати. Натомість, на думку авторів, фізичне моделювання дає змогу провадити відкрите дослідження концепцій дизайну, ураховуючи такий аспект, як випадковість. Відносно повільна швидкість фізичного моделювання дає

час для роздумів та внесення змін до дизайну в міру створення моделі.

У статті Н. Орлової [3] зазначено, що поєднання методів фактурного формоутворення та макетування у навчальному процесі значно покращує сприйняття об'ємно-просторових методів моделювання одягу.

У статті португальського професора М. Валенсі [18] проведено чотири експерименти з фізичними, ескізними (концептуальними) моделями, щоб підкреслити їхній потенціал як засобу вираження та як когнітивного механізму в процесі архітектурного проектного мислення. Результати показують, що навіть невідповідні студенти, які ніколи не мали жодного контакту з архітектурним моделюванням, не мали труднощів у залученні до справи, створюючи концептуальні моделі, що мали чітку архітектурну природу.

Не оминемо стороною дослідження новітніх технологій макетування.

Аналізу макетування за допомогою 3D-друку присвячено публікацію М. Жуйович та ін. [20]. Автори стверджують, що цифрові технології та прискорена автоматизація мають суттєво вплинути на проектні процеси та їх реалізацію, убачають при цьому необхідність досліджень впливу інструментів 3DP на творчість, не залишаючи осторонь вивчення питань щодо раціональності долучення технології на ранніх стадіях процесу проектування.

А. Аль-Рухейлі та С. Аль-Хаджрі [5] виявили позитивну реакцію студентів на використання в процесі навчання 3D-друку та опанування методів 3D-моделювання, що підвищило інтерес і активізувало участь у їхніх проектах, покращило розуміння й уявлення щодо концепцій простору та дизайну. Дослідженням доведено переваги використання технології 3DP у викладанні курсу ландшафтної архітектури.

У результаті аналізу літератури можна зробити висновок, що необхідність цілеспрямованих досліджень використання традиційних фізичних моделей у сучасних процесах художнього формотворення мотивується браком системних підходів до можливого креативного їх розвитку.

## МЕТА

Мета роботи – виявити роль макетування у сучасній дизайн-практиці, зокрема в процесах творчого пошуку проектних ідей, у моделюванні якісних особливостей проєктованих об'єктів та презентації основних етапів проектування з наданням оцінки ефективності та доцільності макетування в контексті цифровізації формотворчих процесів.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Моделі існували з давніх часів. Зменшені копії будівель, знаряддя, фігурки людей, тварин можна в загальному розумінні відносити до макетів або моделей. Більша частина їх мала символічну та сакральну цінність, але використовувалися вони також для представлення майбутніх архітектурних споруд чи скульптурних пам'яток громаді. Моделі здебільшого виготовлялися з глини, каменю або дерева. Методи виготовлення залежали від матеріалу, наявних інструментів, масштабних розмірів та призначення.

За даними вчених-єгиптологів, макети існували вже в часи зведення пірамід, імовірно, для обґрунтування необхідності перевірки правильності гарантій надійності інженерних рішень. Уважається, що для будівництва кожної з пірамід існував оригінальний проєкт, який включав також і макет [2].

Скульптурні та архітектурні моделі пізніших історичних епох були переконливими аргументами та дозвільними атрибутами спорудження храмів та монументів. В епоху Відродження моделі давали архітекторам змогу вирішувати складні архітектурні проблеми, пов'язані не лише з пошуком джерел фінансування, а й із важливістю питань аналізу структурної цілісності, довговічності матеріалів, дослідження пропорцій, масштабу та освітлення, виступаючи одним із головних інструментів у процесах проектування та будівництва [9].

Відомі факти виготовлення моделей у часи промислових революцій, під час спорудження павільйонів і споруд всесвітніх виставок. На початку ХХ ст. через об'ємно-просторове моделювання художники-конструктивісти реалізовували художнє осмислення конструктивних матеріалів та формотворчих можливостей нових архітектурних форм, агітаційно-виставкових об'єктів, сценічних постановок тощо. Такі архітектори, як Ле Корбюзьє та Френк Ллойд Райт, використовували фізичні моделі для перевірки сміливих модерністських ідей. Райт, наприклад, створював складні моделі, щоб досліджувати органічні форми та їх інтеграцію у природний ландшафт [9].

Яскравий приклад творчих експериментів – «Монумент III Інтернаціоналу», розроблений універсальним митцем-новатором В. Татліном, що хоча й не був реалізований, однак став символом пошуку нових форм.

Наприкінці ХХ ст. містобудівні моделі виходять за межі ролі інструменту планування, перетворюючись на життєво важливі освітні ресурси, що допомагають громадянам

зрозуміти складну динаміку міського розвитку [9].

Якість моделей завжди пов'язана не лише з кваліфікацією автора та рівнем стилізації форми та її елементів, а й із належним виконанням підготовчих ескізних та робочих креслень, інструментів для роботи з матеріалами, технікою їх обробки. У сучасній проєктній практиці використовуються різні типи моделей, які залежать від етапу проєктування. Проєктний процес може включати концептуальні ескізні блокові моделі на початкових етапах розроблення, зразки, що характеризують конструктивні деталі, робочі пошукові та тестові моделі та проблемні фрагменти. Найбільш високі вимоги висуваються до презентаційних моделей.

Сьогодні основними методами виготовлення моделей вважаються ручні, машинні або комбіновані, що разом із матеріалами визначають вартість моделі. Ручне виготовлення – це самостійний та винахідливий процес, який не має аналогів. Ручним способом донедавна виготовлялася переважна кількість моделей в дизайн-процесах. Відсоток машинного виготовлення прогресує лише протягом останніх двох десятиліть. На думку проєктантів-практиків, машинне виготовлення виявляється менш результативним для пошукового процесу, однак забезпечує вищу точність та якість моделі.

У порівнянні фізичних та віртуальних видів можна бачити як позитивні моменти, так і недоліки. Фізичні зразки наділені такими властивостями, що здатні активізувати пошуковий процес, вони виявляються ефективними для аналізу проєктної ситуації та унаочнюють етапи розроблення. Окрім утилітарних, фізичні пов'язані з естетичними якостями, оскільки експерименти з матеріалом є джерелом нових дизайнерських знахідок. Будучи традиційно невід'ємною частиною процесів проєктування, вони слугують важливими інструментами для творчої розвідки, комунікації та оцінки [14].

Масштабовані моделі дають цілісне просторове уявлення про об'єкт та враження від прогнозованого сприйняття в певному середовищі, яке не можна отримати за допомогою двовимірних моделей. Імітації форми у фізичних матеріалах створюють умову реального сприйняття їхніх якостей.

Роль моделі в процесі проєктування на початкових етапах полягає у дослідженні та вдосконаленні визначених аспектів проєкту. Такі моделі можна називати концептуальними, або робочими, моделями. Вони використовуються для стимулювання дизайн-процесу.

Концептуальні моделі виготовляються з недорогих звичайних матеріалів (картон, пінопласт, папір, пластик тощо) за допомогою простих інструментів (різак, масштабна лінійка, клей, різальний диск тощо), оскільки не останніми серед вимог до них є оперативність виконання та матеріальна необтяжливість. Дизайн-практика пов'язана з мотивацією доцільності робочого чи демонстраційного макетування та моделювання. Винятком є навчальний процес в осередках дизайн-освіти, професійних студіях, коли учні мають засвоїти повний цикл моделювання, що включає усі операції. Побудова робочих пошукових моделей нерідко є частиною комплексної діяльності, що одночасно містить створення ескізів, креслень, а також комп'ютерне моделювання.

Вивчення моделювання в освітніх установах передбачає ще один аспект – формувати у майбутніх фахівців здібність до творчого мислення.

Багато сучасних закладів дизайн-освіти використовують у процесі навчання предметне моделювання для пошуку проєктного образу, що в ідеалі може свідчити про рівень підготовки та її ефективність. Окрім суто візуального уявлення, матеріальні прототипи дають можливість фізично контактувати з матеріалом, відчувати форму через дотик і, таким чином, задіяти додатковий чуттєвий канал оцінки. Треба зазначити, що витоки практики використання макетів у процесі проєктування започатковано ще на початку ХХ ст. школами «Баугауз» і ВХУТЕМАС.

Наприклад, основна мета викладання Йозефа Альберса в школі «Баугауз» полягала у творчому й економному використанні матеріалів. Вправи Альберса, так звані «дизайн-студії», з 1924 р. включали вивчення фактур, композицію гармонійних і здебільшого асиметричних об'єктів, «вправи на рівновагу», дослідження «плаваючих скульптур», а також «дослідження об'єму та простору». На думку Альберса, кожен витвір мистецтва починається з конкретного матеріалу, а складність форми залежить від матеріалу, з яким ми працюємо. Акцентуючи на необхідності глибокого дослідження пластичних властивостей матеріалу, Альберс закликав зосередитися на майстерності, а не на красі, звертати увагу на його характерні властивості [8].

Про результати творчих експериментів Й. Альберса з пластиною матеріалів свідчить макет, представлений на рис. 1. Формоутворення здійснено на основі трансформації єдиного аркуша паперу способом вирізання та складання, без використання клею. Творчий винахід має цінність, оскільки

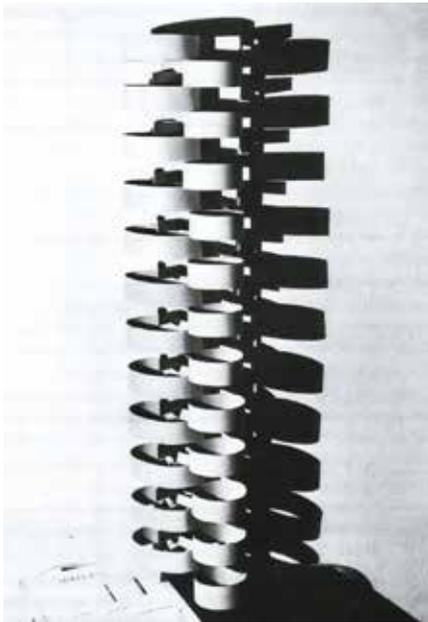


Рис. 1. Макет, створений Г. Хассенпфлюгом під час пропедевтичного курсу Дж. Альберса в Баугаузі, 1928 р.  
Джерело: М. Дросте [8].

крім естетичних аспектів (макет ілюструє ілюзію проникнення об'ємів) вирізняється економічністю: аркуш паперу складається в об'ємну композицію без відходів [8].

Сучасні провідні осередки дизайн-освіти також наслідують методіку попередників. Західноєвропейська архітектурна освіта досі базується на використанні фізичного моделювання. Її пропагують провідні школи, найкращі в рейтингах архітектурних факультетів світу. Це Швейцарська вища технічна школа у Цюриху, Делфтський технологічний університет та Лондонський столичний університет. Студенти шукають структуру та форму і презентують свої проекти, створюючи моделі в різних масштабах, включаючи виготовлення частин будівель у масштабі 1:1 із використанням реальних матеріалів [16]. Як засіб ескізування фізичне моделювання в даних закладах навіть більш поширене, ніж графічне.

У Великобританії виготовлення макетів є обов'язковою умовою в процесі виховання промислових дизайнерів. У Харківській державній академії дизайну і мистецтв методика підготовки фахівців базується на пріоритетному розвитку вмінь виконувати макети-начерки, площинні та об'ємні зразки на етапі формування проектного образу [1]. Гарно поставлена справа моделювання у Львівській національній академії мистецтв на відділенні моделювання одягу.

У сучасних українських дизайнерських школах експерименти з матеріалами продовжуються під час пропедевтичних курсів. На рис. 2 зображено деякі вправи з дисципліни «Формотворення», виконані студентами НАОМА (спеціальність «Графічний дизайн»). Завдання спрямовані на розвиток просторового, образно-пластичного та композиційного мислення, розуміння конструктивно-технологічних властивостей матеріалу. Дані вправи формують фундамент щодо подальшого застосування набутого досвіду у практичних завданнях із проектування пакування, видавничої продукції, а також різних форм презентації.

У системі інструментів формотворення фізичні масштабні моделі до впровадження комп'ютерних технологій набували часом пріоритетного значення в дизайнерській практиці, за допомогою яких абстрактні ідеї, виражені в графічних начерках чи вербальних формах, перетворювалися на тривимірні об'єкти, що якісніше надавали просторове уявлення про морфологічні особливості проекту [14].

Окремі провідні дизайнерські та архітектурні студії світу досі використовують традиційні моделі, надаючи їм перевагу в сучасних проектних практиках [16]. Польський дослідник Т. Саханович говорить, що хтось би здивувався, аби дізнався, скільки недавніх архітектурних шедеврів розпочали своє існування як маленька модель [16].

Моделі вважаються своєрідним стимулом для творчих відкриттів та генерації задуму. Як уже зазначалося, макетування є потужним засобом аналізу просторових співвідношень, матеріально-пластичної будови та емпіричних якостей дизайну. Для аргументації сказаному наведемо думки фахівців як приклади з їхніх наукових розвідок.

Британський науковець К. Бейнс припускає, що матеріальні моделі діють як «метафори» реальності, допомагаючи формуванню уявлень [6]. Інший учений, також британець, Е. Паркінсон уважає, що модифікація та розвиток проектної ідеї стають можливими через використання фізичної моделі як певної платформи для тестування з подальшою оцінкою ефективності розташування частин або систем [13].

Фізичні моделі пов'язані з ментальними образами, які формуються в процесі обдумування проблеми та способів її вирішення. Формування образів в уяві під час активного мислення над проектом називають когнітивним моделюванням («когнітивний» тут означає, що цей процес включає знання, досвід і міркування, а також сприйняття, естетику та інстинкти).



Рис. 2. Вправи студентів НАОМА, виконані під час пропедевтичного курсу «Формотворення»  
Джерело: фотоархів С. Бердинських

Когнітивне моделювання інтерпретує сенсорні дані та конструює репрезентативні форми просторово та презентаційно, а не дискурсивно та послідовно, уважають Б. Арчер, Ф. Робертс та К. Бейнс [15]. Вони також зазначають, проектна діяльність спрямована на подолання невідомого. Ідеї в уяві дизайнера можуть існувати способами, які не можуть бути виражені традиційними графічними формами представлення. Людський розум тлумачить чуттєвий досвід для побудови цілісного уявлення зовнішньої реальності та конструює подальші концепції пам'яті та уяви. Образи в уяві дизайнерів є об'єктом маніпулювання, класифікації, оцінки та перевірки відповідно до вимог. Концептуальне моделювання вимагає візуальної підтримки, і саме через використання моделей забезпечується доступ до власного «мислення в дії». У процесі концептуального моделювання візуальне мислення може бути стимульоване за допомогою тривимірного ескізування.

Як важливий інструмент для дизайнера, ескізування за допомогою макета допомагає представленню етапів та презентації розумової концепції дизайнера. Моделі допомагають фізично зберегти дизайнерську ідею в концептуальній розробці. Як уже зазначалося, порівняно з іншими графічними формами модель вважається найкращою 3D-комунікацією щодо виявлення початкової ідеї. Вона є «контейнером» проектної думки, тобто пріоритетною ділянкою для її запису та збереження. Відомий американський архітектор та науковець Майкл Грейвз [10] пояснює, що «референційний «ескіз» служить «щоденником» або фіксацією творчої новації. Це «скорочене» позначення, «посилання» до архітектурно-дизайнерської теми, записаної для наступного використання, трансформації. Воно може бути задіяне під час розроблення та поєднане з іншими ескізами в подальшій роботі.

Також моделі є об'єктом для рефлексії над процесом проектування. У цьому переконана британська дослідниця Г. Вебстер [19]. Пошукова спрощена модель легко реалізується та володіє високою наочністю. Модель не лише відображає ситуацію, а є простою формою для візуального та словесного доступу. Отже, за допомогою моделі можна розглянути різні можливості в межах основної ідеї [19].

Науковці наголошують на унікальних можливостях фізичних моделей, що дають дизайнерам змогу безпосередньо взаємодіяти з просторовими співвідношеннями, матеріальністю та формою у відчутний спосіб, сприяючи глибшому розумінню дизайну [14]. Також

у науковій літературі стверджується, що інструменти дизайну повинні підтримувати неоднозначність та розвивати уяву, даючи змогу абстрактним уявленням перетворюватися на змістовні концепції [14].

Американська авторка С. Кун наголошує на цінності раннього розвитку ідеї, а також швидкого продукування потенційних дизайнерських рішень. За її словами, тривимірна модель може виявити новий погляд на проблему та наближення до її вирішення [11]. Моделі надають можливості для експериментування та аналізу ідей, вони допомагають контролювати проектний процес, забезпечуючи його зрозумілість та ясність для учасників.

Комплексний аналіз багатьох пошукових макетів із подальшою модифікацією кожного в більш доцільний та якісний варіант дає змогу проектанту зробити раціональний вибір. На етапі активної генерації ідей дизайнери зазвичай використовують умовні та абстрактні поняття, особливо на ранній стадії процесу проектування та на стадії вибору принципових рішень. Як свідчить практика, пошукові ескізи, виконані у фізичному матеріалі, часто є приблизними, неповними та неоднозначними. Оскільки вони є «репрезентаціями» думки чи наміру, вони можуть виконувати роль засобу внутрішньої особистісної, а також зовнішньої комунікації. Однак саме приблизна неоднозначність моделі дає стимул творчості.

Макетування забезпечує наочними засобами трансформації форми в процесі пошуку варіанту. Головне завдання пошукового ескізу – дати правильне розуміння естетичних, морфологічних, просторових властивостей майбутньої виробу. Отже, сформулюємо згадані вище принципові моменти макетування.

На початковому етапі візуалізуються складники кожної об'ємної фігури: площини та кути для подальшої їх трансформації залежно від проектного завдання з додаванням метро-ритмічних елементів для позначення функціональних зон. За великої кількості елементів на етапі ескізування застосовують спрощення об'єму до загальних геометричних форм, як-от куб, призма, циліндр, конус, сфера тощо.

Різноманітність у комбінаціях простих фігур задає варіативність у структурно-просторовому членуванні всієї композиції. Наприклад, в архітектурному формоутворенні через аналіз загальної форми пластичні характеристики спрощуються чи ускладнюються за рахунок від'єднання чи додавання окремих частин для отримання об'ємно-просторового

зразка, що відповідає за формою та планом функціональним та естетичним вимогам.

Французькою дослідницею С. Філіппу визнається цінність фізичного акту створення матеріальної моделі [13], оскільки, на її думку, саме ремесло створення є засобом для обмірковування ідей у конкретній матерії. При цьому підкреслюється, що гнучкість моделі є стимулом розвитку проектної думки, динамічної взаємодії між розумом дизайнера та моделлю.

Вибір правильних матеріалів є одним із найважливіших чинників під час створення моделі. Під час вибору матеріалу враховуються колір, текстура, візерунок, стабільність матеріалу та якість. Іноді сировина для моделі, така як картон, сама по собі може бути репрезентативною для фактичного матеріалу. Неправильний вибір погіршує естетичні якості макету. Зазвичай перевагу надають використанню подібних ідентичних матеріалів, які використовуються в реальному проекті для моделі, оскільки її зовнішній вигляд може говорити про глибину дизайну, естетику, композицію, форму, гармонію з навколишнім середовищем. Матеріали не лише демонструють, а й можуть бути використані для тестування функціональності дизайну, наприклад сталого розвитку або економічного підходу з використанням деревини в певному масштабі.

Звичайно, масштабовані моделі не дають враження, подібного до форми з реальними розмірами. Загальний вигляд і пластика макетного зразка відрізняються від реалізованого проектного виробу, методика виконання передбачає стилізацію та творчу імпровізацію у виборі макетних засобів, рішенні фактурно-текстурних і колористичних завдань. Наприклад, паперова пластика як засіб моделювання форми має напрацьовані прийоми стилізації форми, які впливають на оцінку продукту. Естетика цієї технології побудована на використанні властивості тектоніки паперу, що не завжди корелюється з тектонікою матеріалу реального об'єкта [1].

Матеріал типу картону чи паперу стимулює розробника до розвитку конструктивних новацій цих дій, пов'язаних із прямолінійними та криволінійними трансформаціями площини, активно використовуючи ребра згину, висічки, пластичні вигини та скручування.

Окрім того, під час виконання макету з паперу чи картону необхідно володіти прийомами геометричних побудов розгортки. Таким чином, у практиці відомих шкіл дизайну багато уваги відводилося дослідженню фактури і текстури матеріалів. Беззаперечним

є факт, що метод обробки матеріалу суттєво впливає на вигляд макету. Масштаб і фактура визначають рівень стилізації і структуру моделі, наділяють її різними якісними характеристиками [1].

На рис. 3 зображено зразки макетів, виконані дизайнерами у період 1980-х – на початку 1990-х років, докомп'ютерну епоху. Подібні твори слугували одночасно і засобом осмислення творчого вирішення, і засобом презентації ідеї. Майстерність виконання проявляється у володінні технологією, стилізації складників, а також в оригінальності подачі візуального матеріалу. Ілюстрації демонструють, як удамо може бути використана тектоніка матеріалу.

Існують припущення, що застосування в макетуванні природних матеріалів може посилювати когнітивний досвід та покращувати творче самовираження. При цьому вид матеріалу є важливим чинником щодо способу реалізації формотворчого процесу.

Робота Е. Піньонеса та ін. [14] показує, що нетрадиційні матеріали здатні сприяти творчій діяльності, заохочуючи до нових прийомів дослідження форми, відходячи від установлених. Застосування нетрадиційних матеріалів макетування може слугувати потужним інструментом для розвитку креативності та підвищення залучення студентів.

Отже, форма, фізико-механічні властивості та технологічні методи обробки є ключовими характеристиками, що визначають фундаментальний вплив матеріалу на процес створення моделей у дизайні.

Вибраний матеріал впливає на способи його видозмін під час перетворення на модель. Методи обробки включають усі доступні дії з матеріалом, що зумовлюють творчі можливості та технологічні обмеження під час побудови моделі. Наприклад, листові матеріали здатні до площинних трансформацій, тоді як дерево у вигляді бруска передбачає обробку способами розпилювання стругання, свердління, різьблення, шліфування та полірування. Деякі матеріали, як-от пластик, здатні до деформації під час нагрівання.

Останнім часом макетування, інтегрувавши автоматизовані технології виготовлення, дає змогу провадити деякі операції на основі цифрових моделей типу векторних лінійних рисунків чи 3D-моделей. Наприклад, лазерне вирізання дає змогу створювати складні візерунки, деталі та елементи з різних матеріалів, таких як метал, дерево, пластик, тканина та шкіра. Цей безконтактний метод забезпечує високу якість обробки, точність та швидкість.

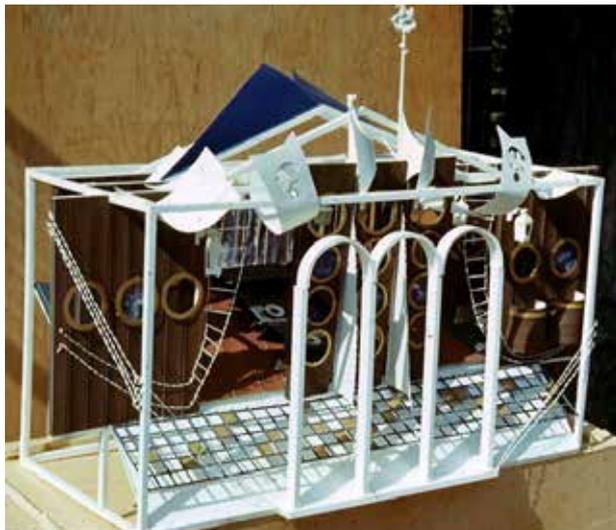


Рис. 3. Макети художників-дизайнерів України 1980–1990-х років  
Джерело: особистий фотоархів дизайнера О.М. Бердинських.

Серед новітніх засобів макетування заслугує увагу 3D-друк, що поєднує переваги віртуального створення проектної ідеї та втілення її у фізичну матеріальну форму. Утім, 3D-друк не реалізує принципів експерименту з матеріалом: більшість формотворчих процесів відбувається у цифровому середовищі, і лише результат дає матеріальне уявлення про об'єкт. Перспективними, на нашу думку, можна вважати напрями формотворення, де продукція 3D-друку могла би поєднуватися з традиційними технологіями макетування.

## ВИСНОВКИ

Макет у формотворчому процесі найбільш переконливий, візуально прийнятний

засіб оцінки вибору правильності стратегії побудови проектованої форми об'єкта. Макетування можна назвати одним із напрямів моделювання комунікативних відношень між проектувальником і споживачем чи замовником.

Результати проведеного вивчення апробованих часом матеріальних макетних зразків доводять, що, незважаючи на тотальний наступ цифрових технологій на всі проектні операції, відмовлятися від традиційного виготовлення макетів недоцільно. Рукотворні макети мають найвищий ступінь представлення й оцінки художньо-композиційних якостей майбутніх виробів. Найбільш раціональною вважається ситуація використання традиційної та новітньої методик на паритетних

засадах. Розглянуті позитиви і недоліки кожного з можливих засобів моделювання дадуть змогу вибирати найбільш ефективні у прогнозуванні утилітарних та естетичних оцінок проєктованих форм. Синтетична форма співіснування двох методик може стати найбільш переконливим тому аргументом.

## ЛІТЕРАТУРА

[1] Бердинських С.О. Вплив візуальних моделей на оцінку рішень у дизайн-практиці. *Art and Design*. 2024. № 4(28). С. 76–88. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.4.6>

[2] Луговський О.Ф. Пошукове макетування як засіб формування проєктного образу в промисловому дизайні : автореф. дис. ... канд. мистецтвозн. (докт. філос.) : 17.00.07. Харків, 2018. 23 с.

[3] Орлова Н. Реалізація перспективних методів макетування та формоутворення одягу на заняттях із технологій у старшій школі. *Витоки педагогічної майстерності*. 2019. Вип. 24. С. 160–164. <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2019.24.194864>

[4] Akalin A., Sezal İ. The Importance of Conceptual and Concrete Modelling in Architectural Design Education. *International Journal of Art & Design Education*. 2009. Vol. 28, Issue 1. P. 14–24. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2009.01589.x>

[5] Al Ruheili A., Al Hajri S. The role of 3D printing technology in landscape architecture teaching and learning practices. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 2021. Vol. 21, № 3. P. 1–17. URL: [https://www.researchgate.net/publication/358606444\\_The\\_Role\\_of\\_3D\\_Printing\\_Technology\\_in\\_Landscape\\_Architecture\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_Practices](https://www.researchgate.net/publication/358606444_The_Role_of_3D_Printing_Technology_in_Landscape_Architecture_Teaching_and_Learning_Practices)

[6] Baynes K. A view of design education in Britain. *Journal of Art and Design Education*. 1984. Vol. 3, Issue 1. P. 5–18.

[7] Delport H., Morkel J. The importance of physically built working models in design teaching of undergraduate architectural students. *2nd International Conference On Design Education, 28 June – 1 July 2010, University Of New South Wales, Sydney, Australia*. P. 1–8. URL: [https://www.researchgate.net/publication/249656134\\_The\\_importance\\_of\\_physically\\_built\\_working\\_models\\_in\\_design\\_teaching\\_of\\_undergraduate\\_architectural\\_students](https://www.researchgate.net/publication/249656134_The_importance_of_physically_built_working_models_in_design_teaching_of_undergraduate_architectural_students) (дата звернення: 09.10.2025).

[8] Droste M. *Bauhaus 1919–1933. Bauhaus-archive Berlin*. Taschen, Bibliotheca Universalis, 2024. 552 p.

[9] Ferreira D.B. The Continued Relevance of Models in Architecture's Digital Era. *ArchDaily*. 2024. URL: <https://www.archdaily.com/1021794/the-continued-relevance-of-models-in-architectures-digital-era> (дата звернення: 09.10.2025).

[10] Graves M. The necessity for drawing: tangible speculation. *Architectural Design*. 1977. Vol. 47. P. 384–94.

[11] Kuhn S. Learning form the architecture studio: Implications for project based pedagogy. *International Journal of Engineering Education*. 2001.

Vol. 17, Nos. 4 & 5. P. 349–352. URL: [https://www.researchgate.net/publication/228757651\\_Learning\\_from\\_the\\_architecture\\_studio\\_Implications\\_for\\_project-based\\_pedagogy](https://www.researchgate.net/publication/228757651_Learning_from_the_architecture_studio_Implications_for_project-based_pedagogy) (дата звернення: 09.10.2025).

[12] Parkinson E. Practical modelling and hypothesis testing in primary design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*. 2007. Vol. 17. P. 233–251. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9005-1>

[13] Philippou S. On a paradox in design studio teaching or the centrality of the periphery. *Proceedings of 2001 AEE2001. 11 Sept. – 12 Sept. 2001. Cardiff*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/237327294\\_ON\\_A\\_PARADOX\\_IN\\_DESIGN\\_STUDIO\\_TEACHING\\_OR\\_THE\\_CENTRALITY\\_OF\\_THE\\_PERIPHERY](https://www.researchgate.net/publication/237327294_ON_A_PARADOX_IN_DESIGN_STUDIO_TEACHING_OR_THE_CENTRALITY_OF_THE_PERIPHERY) (дата звернення: 09.10.2025).

[14] Piñones E., Jacob-Dazarola R., Soto M., León J., Nikulin C., Vrsalovic Rojas C., Marin T. Enhancing Creativity Through Material Choice in Architectural and Urban Design Model-Making. *Buildings*. 2025. Vol. 15, Issue 3. P. 423. <https://doi.org/10.3390/buildings15030423>

[15] Roberts P., Archer B., Baynes K. Modelling: *The language of designing (Design: Occasional Paper No. 1)*. Loughborough: Loughborough University, 1992. 42 p.

[16] Sachanowicz T. Creativity and Use of Physical Models in Architectural Design. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. Vol. 471, Issue 8. 082072. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/8/082072>

[17] Surwade R., Khas K.S., Bangre A. Model-Making and Its Practices Improve Design Process for Beginners Students of Architecture & Product Design. *Journal for Re Attach Therapy and Developmental Diversities*. 2023. Vol. 6, № 1. P. 1312–1319. <https://doi.org/10.53555/jrtdd.v6i1.2602>

[18] Valença, M. Creativity in architecture: expressing conceptual foundations in sketch model experimentation. *Cogent Arts & Humanities*. 2024. Vol. 11, № 1. 2423522. <https://doi.org/10.1080/23311983.2024.2423522>

[19] Webster H. The Design Diary: Promoting reflective practice in the design studio. *Proceedings of 2001 AEE2001. 11 Sept – 12 Sept 2001. Cardiff*.

[20] Žujović M., Obradović R., Rakonjac I., Milošević J. 3D Printing Technologies in Architectural Design and Construction: A Systematic Literature Review. *Buildings*. 2022. Vol. 12, Issue 9. 1319. <https://doi.org/10.3390/buildings12091319>

## REFERENCES

[1] Berdinskykh, S. (2024). Vplyv vizualnykh modelei na otsinku rishen u dyzain-praktytsi [The influence of visual models on the evaluation of decisions in design practice]. *Art and Design*, (4), 76–88. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.4.6> [in Ukrainian].

[2] Lugovsky, O. (2018). Poshukove maketuvannja jak zasib formuvannja proektnogho obrazu v promyslovomu dyzajni [Searching prototyping as a means of design image forming in industrial design]. *Candidate's thesis*. Kharkiv. [in Ukrainian].

[3] Orlova, N. (2019). Realizatsiia perspektyvnykh metodiv maketuvannia ta formoutvorennia odiahu na zaniattiakh iz tekhnologii u starshii shkoli [Implementation of perspective methods of mock-up making and shaping of clothing on the classes of technology in high school]. *The sources of pedagogical skills*, (24), 160–164. <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2019.24.194864> [in Ukrainian].

[4] Akalın, A. & Sezal, İ. (2009). The Importance of Conceptual and Concrete Modelling in Architectural Design Education. *International Journal of Art & Design Education*, 28, 14–24. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2009.01589.x> [in English].

[5] Al Ruheili, A., & Al Hajri, S. (2021). The role of 3D printing technology in landscape architecture teaching and learning practices. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 21(1), 1–17. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/358606444\\_The\\_Role\\_of\\_3D\\_Printing\\_Technology\\_in\\_Landscape\\_Architecture\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_Practices](https://www.researchgate.net/publication/358606444_The_Role_of_3D_Printing_Technology_in_Landscape_Architecture_Teaching_and_Learning_Practices) [in English].

[6] Baynes, K. (1984). A view of design education in Britain. *Journal of Art and Design Education*, 3(1), 5–18. [in English].

[7] Delpont, H. & Morkel, J. (2011). The importance of physically built working models in design teaching of undergraduate architectural students. *2nd International Conference On Design Education, 28 June – 1 July 2010, University Of New South Wales, Sydney, Australia* Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/249656134\\_The\\_importance\\_of\\_physically\\_built\\_working\\_models\\_in\\_design\\_teaching\\_of\\_undergraduate\\_architectural\\_students](https://www.researchgate.net/publication/249656134_The_importance_of_physically_built_working_models_in_design_teaching_of_undergraduate_architectural_students) [in English].

[8] Droste, M. (2024). *Bauhaus 1919–1933. Bauhaus-archiv Berlin*. Taschen, Bibliotheca Universalis. [in English].

[9] Ferreira, D.B. (2024). The Continued Relevance of Models in Architecture's Digital Era. *ArchDaily*. Retrieved from: <https://www.archdaily.com/1021794/the-continued-relevance-of-models-in-architectures-digital-era> [in English].

[10] Graves, M. (1977). The necessity for drawing: tangible speculation. *Architectural Design*, (47), 384–94. [in English].

[11] Kuhn, S. (2001). Learning from the architecture studio: Implications for project based pedagogy. *International Journal of Engineering Education*, 17 (4 & 5), 349–352. [in English].

[12] Parkinson, E. (2007). Practical modelling and hypothesis testing in primary design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, (17), 233–251. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9005-1>. [in English].

[13] Philippou, S. (2001). On a paradox in design studio teaching or the centrality of the periphery. *Proceedings of 2001 AEE2001. 11 Sept – 12 Sept 2001. Cardiff*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/237327294\\_ON\\_A\\_PARADOX\\_IN\\_DESIGN\\_STUDIO\\_TEACHING\\_OR\\_THE\\_CENTRALITY\\_OF\\_THE\\_PERIPHERY](https://www.researchgate.net/publication/237327294_ON_A_PARADOX_IN_DESIGN_STUDIO_TEACHING_OR_THE_CENTRALITY_OF_THE_PERIPHERY) [in English].

[14] Piñones, E., Jacob-Dazarola, R., Soto, M., León, J., Nikulin, C., Vrsalovic Rojas, C., & Marin, T. (2025). Enhancing Creativity Through Material Choice in Architectural and Urban Design Model-Making. *Buildings*, 15(3), 423. <https://doi.org/10.3390/buildings15030423> [in English].

[15] Roberts, P., Archer, B., & Baynes, K. (1992). Modelling: The language of designing (Design: Occasional Paper No. 1). Loughborough: Loughborough University. [in English].

[16] Sachanowicz, T. (2019). Creativity and Use of Physical Models in Architectural Design. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471, 082072. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/8/082072>. [in English].

[17] Surwade, R., Khas, K.S., & Bangre, A. (2023). Model-Making and Its Practices Improve Design Process for Beginners Students of Architecture & Product Design. *Journal for Re Attach Therapy and Developmental Diversities*, 6(1), 1312–1319. <https://doi.org/10.53555/jrtdd.v6i1.2602> [in English].

[18] Valença, M. (2024). Creativity in architecture: expressing conceptual foundations in sketch model experimentation. *Cogent Arts & Humanities*, 11. <https://doi.org/10.1080/23311983.2024.2423522> [in English].

[19] Webster, H. (2001). The Design Diary: Promoting reflective practice in the design studio. *Proceedings of 2001 AEE2001. 11 Sept – 12 Sept 2001. Cardiff*. [in English].

[20] Žujović, M., Obradović, R., Rakonjac, I., & Milošević, J. (2022). 3D Printing Technologies in Architectural Design and Construction: A Systematic Literature Review. *Buildings*, 12(9), 1319. <https://doi.org/10.3390/buildings12091319> [in English].

## ABSTRACT

### **Berdynskykh S., Yakovliev M. Model-Making: Craftsmanship or a Catalyst for Creativity?**

**Purpose.** The research aims to identify new figurative-artistic, constructive, and communicative qualities of traditional model-making within the context of its synthetic coexistence and development alongside advanced digital technologies of three-dimensional modeling in the processes of visualizing design ideas and artistic form creation.

**Methodology.** The study employs methods of information search and analysis within the defined research field to clearly formulate its relevance. The historical prerequisites for the development of physical models are briefly examined to outline

*contemporary tasks. A structural and systemic analysis method is applied to determine the role of traditional model-making under the conditions of emerging modeling technologies.*

**Results.** *The research reveals the role of traditional model-making within its synthetic coexistence and development with contemporary digital technologies. A comparative analysis of the efficiency of using two types of models – physical and digital – is conducted, highlighting their respective advantages and limitations in form-generation processes. Examples of the effective use of physical models in solving constructive and compositional design tasks are provided.*

**Scientific novelty.** *For the first time, the study emphasizes the rationality and efficiency of using hand-crafted models in contemporary practice on a parity basis with the latest visualization technologies in design and presentation processes.*

**Practical relevance.** *The obtained results can be applied in design practice, educational processes for training specialists in the fields of art and creative industries, as well as in academic research in art studies, cultural studies, architecture, and design.*

*Keywords:* model, modeling, plasticity, three-dimensional forms, design culture.

#### **AUTHOR'S NOTE:**

**Berdynskykh Sviatoslav**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Design, «KROK» University, Kyiv, Ukraine, e-mail: SviatoslavBO@krok.edu.ua, orcid: 0000-0003-2911-7504.

**Yakovliev Mykola**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academic Secretary at the Department of Synthesis of Plastic Arts, National Academy of Arts of Ukraine, Kyiv, Ukraine, e-mail: Gychamu@gmail.com, orcid: 0000-0002-3977-0374.

Стаття подана до редакції: 15.10.2025.

Стаття прийнята до опублікування: 11.11.2025.

Стаття опублікована: 20.11.2025.