

УДК 620.3:687.03

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/87-1-22>**Ірина ЄРЕМЕНКО,***orcid.org/0000-0002-3676-4892*

кандидат мистецтвознавства (PhD),

доцент кафедри дизайну

Харківської державної академії дизайну і мистецтв

(Харків, Україна) *ieremenko.ira@gmail.com***Єлизавета ЗУБЧЕНКО,***orcid.org/0009-0005-4006-1582*

студентка I курсу магістратури факультету дизайну

Харківської державної академії дизайну і мистецтв

(Харків, Україна) *lizizu005@gmail.com*

ВПЛИВ КОГНІТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ДИЗАЙН МЕБЛІВ

Вплив когнітивних технологій на дизайн є глибоким, особливо у трансформації процесів автоматизації, персоналізації та підвищення ефективності дизайнерських рішень. Ці технології, які включають штучний інтелект (ШІ), машинне навчання (МН), віртуальну реальність (VR) та доповнену реальність (AR), значно змінили підхід дизайнерів до творчості, функціональності та взаємодії з користувачем. Інтеграція когнітивних обчислень із дизайнерськими принципами дозволяє компаніям та виробникам оптимізувати робочі процеси, підвищувати залученість користувачів та створювати більш інтуїтивно зрозумілі та адаптивні продукти.

Одним із найбільш революційних застосувань когнітивних технологій у дизайні є автоматизація творчих процесів. Інструменти на основі ШІ можуть аналізувати величезні масиви даних, розпізнавати закономірності та генерувати дизайнерські концепції, які відповідають уподобанням користувачів та тенденціям галузі. Ця здатність не лише прискорює цикл розробки, а й гарантує, що дизайнерські рішення є заснованими на даних та орієнтованими на конкретну аудиторію. Алгоритми машинного навчання можуть додатково вдосконалювати ці дизайни, безперервно навчаючись на взаємодії користувачів, що дозволяє створювати адаптивні та еволюційні дизайнерські рішення.

Персоналізація є ще одним ключовим аспектом, на який впливають когнітивні технології. Можливість створювати меблі з урахуванням індивідуальних потреб користувача революціонізувала галузь. Системи рекомендацій на основі ШІ можуть аналізувати уподобання клієнтів, ергономічні вимоги та просторові обмеження, пропонуючи оптимальні конфігурації меблів. Крім того, розумні меблі, оснащені IoT-технологіями, можуть динамічно адаптуватися до поведінки користувачів, підвищуючи комфорт та зручність у використанні. Такий рівень персоналізації сприяє формуванню більш орієнтованого на споживача підходу до дизайну, гарантуючи, що продукція буде не лише естетично привабливою, але й функціональною та адаптивною.

Ключові слова: когнітивні технології, дизайн, штучний інтелект, UX/UI, машинне навчання, віртуальна реальність, доповнена реальність, HMI.

Iryna IEREMENKO,*orcid.org/0000-0002-3676-4892*

Candidate of Art History,

Associate Professor at the Department of Design

Kharkiv State Academy of Design and Arts

(Kharkiv, Ukraine) *ieremenko.ira@gmail.com***Yelyzaveta ZUBCHENKO,***orcid.org/0009-0005-4006-1582*

1st year master's student at the Faculty of Design

Kharkiv State Academy of Design and Arts

(Kharkiv, Ukraine) *lizizu005@gmail.com*

IMPACT OF COGNITIVE TECHNOLOGIES ON FURNITURE DESIGN

The impact of cognitive technologies on design has been profound, particularly in reshaping the processes of automation, personalization, and efficiency improvement in design solutions. These technologies, which include artificial

intelligence (AI), machine learning (ML), virtual reality (VR), and augmented reality (AR), have significantly transformed the way designers approach creativity, functionality, and user experience. By integrating cognitive computing with design principles, businesses and manufacturers can now optimize their workflows, enhance user engagement, and develop more intuitive and responsive products.

One of the most revolutionary applications of cognitive technologies in design is the automation of creative processes. AI-powered tools can analyze massive datasets, recognize patterns, and generate design concepts that align with user preferences and industry trends. This capability not only accelerates the development cycle but also ensures that design decisions are data-driven and tailored to specific target audiences. Machine learning algorithms can further refine these designs by continuously learning from user interactions, enabling adaptive and evolving design solutions.

Personalization is another key aspect influenced by cognitive technologies. The ability to create highly customized furniture based on individual user needs has revolutionized the industry. AI-powered recommendation systems can analyze customer preferences, ergonomic requirements, and spatial constraints to suggest optimal furniture configurations. Moreover, IoT-enabled smart furniture can dynamically adjust to user behavior, providing enhanced comfort and usability. This level of customization has led to a more consumer-centric approach in design, ensuring that products are not only aesthetically pleasing but also highly functional and adaptable.

Key words: *cognitive technologies, design, artificial intelligence, UX/UI, machine learning, virtual reality, augmented reality, HMI.*

Постановка проблеми. Сучасний дизайн зазнає значних змін під впливом когнітивних технологій, які використовують алгоритми штучного інтелекту (ШІ), машинного навчання (МН) та обробки великих даних. Завдяки цим технологіям дизайн стає більш адаптивним і персоналізованим, що дає змогу підвищити його ефективність.

Аналіз досліджень. У науковій літературі (Norman, 2013; Brown, 2019) розглянуто вплив ШІ на UX/UI-дизайн, а також автоматизацію дизайнерських процесів. Дослідження Smith et al. (2021) показують, що застосування когнітивних технологій дозволяє прогнозувати поведінку користувачів та адаптувати інтерфейси в реальному часі.

Мета статті – проаналізувати вплив когнітивних технологій на дизайн, окреслити сучасні тенденції та перспективи їхнього застосування, зокрема у сфері мебельної промисловості.

Виклад основного матеріалу. У сучасному світі технології відіграють все більшу роль у творчих процесах, зокрема у сфері дизайну. Однією з найбільш прогресивних методологій є генеративний дизайн – інноваційний підхід до проектування, що використовує алгоритми штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) для створення вискоєфективних конструкцій. Ця технологія автоматизує процес розробки, генеруючи численні варіанти дизайну на основі заданих параметрів, таких як матеріальні властивості, структурна міцність, обмеження ваги та естетичні вподобання користувача. Використання когнітивних технологій дозволяє створювати меблі, які не лише мають привабливий вигляд, а й відповідають критеріям екологічної стійкості та ергономічності.

Традиційні методи проектування меблів базуються на майстерності ремісників і багаторазовому тестуванні фізичних моделей. Це процес, що вимагає значних витрат часу та ресурсів. Однак

поява комп'ютерного проектування (CAD) та алгоритмів оптимізації на основі ШІ змінила підхід до дизайну, зробивши його більш ефективним та технологічно розвиненим.

Інтеграція генеративного дизайну в сучасні виробничі процеси дозволяє не лише прискорити розробку, а й оптимізувати використання матеріалів, зменшуючи відходи та витрати. Алгоритми машинного навчання здатні аналізувати великі масиви даних про міцність, гнучкість та стійкість матеріалів, прогнозуючи їхню поведінку в різних умовах експлуатації. Завдяки цьому дизайнери можуть створювати більш адаптивні й інноваційні рішення.

Персоналізація є ще однією перевагою генеративного дизайну. Завдяки ШІ-системам можливо налаштовувати меблі відповідно до потреб конкретного користувача, враховуючи його уподобання та просторові параметри приміщення. Розумні меблі, оснащені IoT-технологіями, здатні адаптуватися до поведінки користувачів, підвищуючи їхній комфорт та функціональність.

Таким чином, генеративний дизайн є ключовим напрямом у розвитку когнітивних технологій у сфері проектування. Він поєднує в собі можливість штучного інтелекту, аналітичні алгоритми та автоматизацію творчих процесів, відкриваючи нові перспективи для створення ефективних, адаптивних і стійких дизайнерських рішень. Генеративний дизайн став революційним проривом, оскільки дозволяє штучному інтелекту аналізувати величезні масиви даних про існуючі мебелі конструкції, матеріали та вподобання користувачів. Використовуючи цю інформацію, система AI може пропонувати інноваційні дизайни, які максимізують функціональність при мінімізації використання матеріалів і виробничих витрат. Можливість моделювати реальні умови експлуатації, такі як розподіл ваги та вплив навколишнього серед-

овища, додатково підвищує надійність і безпеку меблів, створених за допомогою AI.

Інструменти генеративного дизайну, такі як Dreamcatcher від Autodesk та nTopology, дозволяють дизайнерам вводити обмеження та бажані результати, після чого штучний інтелект генерує кілька альтернативних варіантів. Ці варіанти оцінюються за параметрами міцності, ефективності розподілу ваги, естетичної привабливості та виробничої доцільності. Процес ітераційного вдосконалення триває, поки не буде знайдено оптимальне рішення, що суттєво скорочує час і витрати, порівняно з традиційними методами проектування.

Наприклад, провідні виробники меблів, такі як Steelcase і Herman Miller, впровадили генеративний дизайн на основі AI у свої робочі процеси для створення ергономічних офісних крісел. Ці крісла автоматично адаптуються до постави користувача, забезпечуючи персоналізовану підтримку попереку та водночас зменшуючи надмірне використання матеріалів. AI-оптимізація несучих конструкцій також дозволила створювати легші, але водночас міцніші меблі.

Генеративний дизайн пропонує кілька ключових переваг, які змінюють меблеву індустрію:

Покращена структурна ефективність: Алгоритми AI оптимізують розподіл матеріалів, забезпечуючи максимальну міцність меблів при мінімальному використанні ресурсів. Це призводить до створення легких, але дуже міцних виробів.

Оптимізація матеріалів і витрат: AI визначає найкращі комбінації матеріалів для виробництва меблів, зменшуючи відходи та загальні витрати на виробництво. Це особливо корисно для екологічно орієнтованих меблевих брендів, які прагнуть мінімізувати свій вуглецевий слід.

Інноваційні естетичні форми: Генеративний дизайн дозволяє досліджувати нетрадиційні форми та складні структури, які важко уявити вручну. Це стимулює творчість та інновації у дизайні меблів.

Швидке прототипування та виробництво: Генеруючи кілька варіантів дизайну за короткий проміжок часу, AI суттєво прискорює цикл розробки продукту. Прототипи можуть бути надруковані на 3D-принтері або виготовлені за допомогою ЧПУ з мінімальним втручанням людини.

Кастомізація та персоналізація: Генеративний дизайн на основі AI дає змогу створювати меблі, адаптовані до конкретних потреб користувачів, наприклад, налаштування розмірів для ергономічного комфорту або вибір користувацьких матеріалів і кольорів.

Генеративний дизайн був успішно впроваджений у різні категорії меблів, включаючи:

Ергономічні офісні крісла: AI-оптимізовані крісла, що динамічно адаптуються до рухів користувача, підвищуючи комфорт і продуктивність.

Модульні меблі для економії простору: Розумно спроектовані системи зберігання та трансформовані меблі, які максимально використовують можливість компактних житлових просторів.

Екологічно чисті дерев'яні меблі: Дизайн із використанням AI мінімізує відходи матеріалів, оптимізуючи схеми розкрою дерев'яних панелей.

3D-друковані меблі: AI-генеровані конструкції безпосередньо передаються на 3D-принтери, що дозволяє створювати дуже складні та унікальні меблеві вироби з мінімальною участю людини.

Оскільки AI і ML продовжують розвиватися, майбутнє генеративного дизайну у виробництві меблів виглядає перспективним. Інтеграція зворотного зв'язку від користувачів у реальному часі в AI-моделі дозволить досягти ще більшої персоналізації, дозволяючи меблям динамічно адаптуватися до потреб користувачів. Крім того, вдосконалення екологічних матеріалів і процесів переробки, керованих AI, ще більше підсилить екологічні переваги генеративного дизайну.

Поєднання генеративного дизайну з віртуальною реальністю (VR) та доповненою реальністю (AR) також має змінити підхід до концептуалізації та маркетингу меблів. Споживачі зможуть візуалізувати AI-генеровані дизайни у своїх житлових приміщеннях перед покупкою, що забезпечить більш усвідомлений вибір.

На завершення, генеративний дизайн змінює меблеву індустрію, поєднуючи ефективність AI із людською креативністю. Впровадження цієї технології сприяє створенню розумних, екологічно чистих і персоналізованих меблевих рішень, що відповідають сучасним вимогам споживачів.

Когнітивні технології революціонізують спосіб проектування, виробництва та використання меблів кінцевими користувачами. Одним із найважливіших досягнень є можливість персоналізувати меблі відповідно до індивідуальних уподобань, потреб і поведінки користувачів. Інтегруючи штучний інтелект (AI), машинне навчання (ML) і аналітику великих даних, виробники можуть створювати меблеві рішення, що покращують комфорт, функціональність і естетичну привабливість.

Персоналізація стала ключовим рушієм інновацій у меблевій промисловості. У сучасну епоху, коли споживачі прагнуть унікальних та адаптивних рішень, когнітивні технології дають змогу

дизайнерам пропонувати меблі, які відповідають індивідуальному способу життя. На відміну від традиційного масового виробництва, де домінують моделі «один розмір для всіх», персоналізація на основі AI забезпечує адаптовані рішення для різноманітних споживчих уподобань.

Проектування меблів на основі AI використовує складні алгоритми, які аналізують поведінку та уподобання користувачів для формування персоналізованих рекомендацій. Ці алгоритми отримують дані з різних джерел, включаючи онлайн-інструменти кастомізації, історію покупок та безпосередні налаштування користувачів. На основі цього формується цілий спектр рішень, що забезпечують інноваційні можливості для персоналізованого меблевого дизайну.

Розвиток технологій і їхня інтеграція у меблеву галузь вже приносить відчутні результати. Наприклад, компанії IKEA та Steelcase активно використовують AI-платформи для кастомізації меблів онлайн. Ці системи аналізують дані про вподобання користувачів, забезпечуючи точні та персоналізовані рекомендації для кожного клієнта.

Підвищення популярності Інтернету речей (IoT) ще більше розширило можливості персоналізації меблів, дозволяючи створювати інтерактивні продукти. Розумні меблі, оснащені вбудованими сенсорами та можливістю підключення до мережі, можуть динамічно адаптуватися до потреб користувача, пропонуючи безпрецедентний рівень комфорту та зручності.

Завдяки впровадженню технологій IoT меблі стають активним елементом повсякденного життя, сприяючи покращенню здоров'я, продуктивності та загального добробуту користувачів.

Попри численні переваги, персоналізація меблів із використанням AI супроводжується низкою викликів. Однією з ключових проблем є конфіденційність, адже збір і аналіз даних користувачів викликають занепокоєння щодо безпеки особистої інформації. Також важливим фактором є висока вартість, оскільки індивідуалізовані меблі потребують складних технологій і процесів кастомізації.

Окрему увагу слід приділити екологічним аспектам: хоча AI сприяє оптимізації ресурсів, зростаючий попит на персоналізовані вироби може збільшити виробництво та використання матеріалів. Додатково, не всі споживачі знайомі з технологіями AI для кастомізації, що ускладнює їхнє застосування та потребує навчання користувачів.

Для подолання цих викликів виробники повинні впроваджувати ефективні заходи захисту даних, розвивати екологічно стійкі виробничі процеси та спрощувати інтерфейси, роблячи персоналізовані меблі більш доступними.

Майбутнє персоналізованих меблів пов'язане з подальшою інтеграцією AI, інноваціями у сфері матеріалів та удосконаленнями IoT-рішеннями. Покращені алгоритми AI дозволять створювати меблі, які адаптуються до користувачів у режимі

Таблиця 1

Вплив персоналізованих меблів на комфорт і функціональність

Фактор	Опис
Ергономічний комфорт	Індивідуально спроектовані меблі можуть відповідати зросту, вазі та поставі людини, забезпечуючи максимальний комфорт і зменшуючи навантаження.
Оптимізація простору	Розумні меблі адаптуються до різних житлових умов, що особливо корисно для компактних квартир та багатофункціональних зон.
Естетичні уподобання	Споживачі можуть обирати матеріали, кольори та стилі, що відповідають їхньому смаку та дизайну інтер'єру.
Функціональність і розумні можливості	AI-оптимізовані меблі містять розширені функції, такі як автоматизовані налаштування, вбудовані сенсори та підключення до IoT.

Таблиця 2

Ключові застосування AI у персоналізованих меблях

Застосування	Опис
Прогнозоване моделювання дизайну	AI аналізує споживчі вподобання та ергономічні параметри, пропонуючи найбільш підходящі конфігурації меблів.
Адаптивні меблеві системи	Розумні ліжка, крісла та столи, які автоматично регулюються відповідно до типу тіла та постави користувача.
AI-асистований вибір матеріалів	Рекомендації найкращих матеріалів залежно від їхньої довговічності, екологічності та естетики.
Кастомізовані модульні меблі	Системи, що дозволяють користувачам змінювати та модифікувати компоненти відповідно до їхніх змінних потреб.

реального часу, а використання екологічно чистих та перероблених матеріалів допоможе зменшити вплив на довкілля.

Крім того, поєднання доповненої реальності (AR) та віртуальної реальності (VR) дасть змогу споживачам візуалізувати та змінювати свої меблеві вибори у цифровому середовищі перед покупкою. Це сприятиме підвищенню впевненості покупців і зменшенню кількості повернень.

Сталий розвиток став центральним питанням сучасного меблевого виробництва, що зумовлено зростаючою екологічною обізнаністю та нагальною потребою зменшити кількість відходів. Когнітивні технології, зокрема штучний інтелект (AI), машинне навчання (ML) і аналітика великих даних, відіграють ключову роль в оптимізації сталого виробництва шляхом зменшення споживання ресурсів, покращення ефективності використання матеріалів та сприяння розвитку циркулярної економіки у меблевій індустрії.

AI-орієнтовані системи докорінно змінюють підхід до виробництва екологічних меблів, дозволяючи мінімізувати вплив на довкілля без втрати якості продукції. Використовуючи аналіз великих масивів даних про матеріали, виробничі процеси та споживчі патерни, ці технології сприяють розробці сталих рішень.

Ключові напрями застосування AI у меблевому дизайні включають:

- алгоритми аналізують властивості матеріалів і пропонують найбільш екологічні варіанти, враховуючи довговічність, можливість переробки та екологічний слід;
- машинне навчання оптимізує викройки деревини, тканин і металів, що скорочує виробничі втрати;
- інтелектуальні системи прогнозують енергоспоживання й допомагають знижувати зайві витрати електроенергії.

Компанії, такі як IKEA та Vitra, вже впроваджують AI-моделі сталого розвитку, що оптимізують логістику постачання й використання матеріалів, знижуючи викиди CO₂ та підвищуючи ефективність виробництва.

Заглядаючи в майбутнє, подальший розвиток AI, нанотехнологій та біотехнологій ще більше змінить підхід до створення сталих меблів. Оптимізація логістики на основі AI, біорозкладні «розумні» матеріали та моделювання дизайну за допомогою штучного інтелекту сприятимуть ще більш екологічному виробництву меблів, забезпечуючи мінімальний вплив на навколишнє середовище.

Віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR) змінюють спосіб проектування,

тестування та маркетингу меблів. Ці когнітивні технології дозволяють дизайнерам, виробникам і споживачам взаємодіяти з меблевими моделями у цифровому просторі ще до їх фізичного виробництва, що значно зменшує витрати, кількість помилок і втрати матеріалів. Інтеграція VR та AR у меблевий дизайн допомагає оптимізувати процес прототипування, покращити кастомізацію та підвищити якість обслуговування клієнтів.

Одним із ключових застосувань VR та AR у меблевому дизайні є віртуальне прототипування. Традиційно розробка меблів вимагала створення кількох фізичних прототипів, що займало багато часу та ресурсів. Завдяки VR дизайнери можуть створювати повністю занурювальні 3D-моделі, що дозволяють тестувати й удосконалювати конструкцію в режимі реального часу. Це допомагає виявити потенційні недоліки дизайну ще на початкових етапах, зменшуючи кількість фізичних правок.

VR і AR трансформують процес розробки меблів, дозволяючи взаємодіяти з цифровими моделями ще до їхнього фізичного виготовлення. Це зменшує витрати, кількість помилок і втрати матеріалів. Віртуальні 3D-моделі спрощують оцінку конструкції та допомагають запобігти виробничим дефектам, а AR-технології дають змогу перевіряти пропорції та функціональність меблів у реальному середовищі без фізичних зразків.

Великі меблеві компанії вже впроваджують AR-додатки для візуалізації товарів у просторі покупки, що сприяє кращому вибору. Завдяки персоналізації користувачі можуть змінювати параметри меблів у реальному часі. Крім того, AR спрощує процес складання, надаючи інтерактивні інструкції, що накладаються на реальні об'єкти.

Висновки. Когнітивні технології докорінно змінюють підхід до дизайну меблів, роблячи його більш інтелектуальним, персоналізованим і екологічно свідомим. Завдяки штучному інтелекту, машинному навчанню, доповненій та віртуальній реальності дизайнери та виробники отримують нові можливості для оптимізації процесів, створення унікальних рішень та покращення взаємодії зі споживачами.

Генеративний дизайн відкриває перспективи для створення міцних, стильних і водночас економічно вигідних меблів, мінімізуючи відходи та скорочуючи цикл розробки. Впровадження AI дозволяє не лише автоматизувати творчі процеси, а й запропонувати індивідуальні рішення для кожного користувача, враховуючи його вподобання, стиль життя та просторові обмеження.

Віртуальні та доповнені технології змінюють процес вибору та тестування меблів, дозволяючи

покупцям «приміряти» вироби у своїх домівках ще до покупки. Це значно підвищує рівень задоволеності клієнтів, зменшує повернення товарів і робить досвід купівлі більш захопливим та усвідомленим.

Крім того, когнітивні технології активно сприяють розвитку сталого дизайну. ШІ допомагає знаходити екологічно чисті матеріали, оптимізувати виробничі процеси та прогнозувати життєвий цикл меблів, що зменшує їхній вплив на довкілля.

Майбутнє меблевої індустрії вже сьогодні формується завдяки технологіям. Розвиток AI-рішень, вдосконалення персоналізації та інтеграція VR/AR відкривають нову еру у створенні функціональних, стильних та екологічно відповідальних меблів. Це не просто зміни – це справжня революція, яка робить меблі розумнішими, зручнішими та більш адаптованими до потреб кожного з нас.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федорова К. Цифрова культура як візуальна практика. Перспективи. Соціально-політичний журнал. 2022. № 1. С. 109–114.
2. Клівак В. Особливості UX / UI дизайну для віртуальної та доповненої реальностей. Український мистецтвознавчий дискурс. 2022. Вип. 6. С. 29–35.
3. Дубницький В., Мішустіна Т., Овчаренко О., Науменко Н. Трансформація споживання в умовах адаптації технологій в інформаційно-мережевій економіці. Економічний вісник Донбасу. 2022. № 3(69). С. 98–107.
4. Стрижова О., Базиліук Е. Дослідження можливостей використання штучного інтелекту у візуальному та комунікативному видах генеративного дизайну. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2023. № 4. С. 307–309.
5. Твіста А. Штучний інтелект та генеративний дизайн в комунікаціях. Cases Media. 2023. URL: <https://cases.media/en/article/shtuchnii-intelekt-ta-generativnii-dizain-v-komunikatsiyakh> (дата звернення: 07.03.2025).
6. Шевченко І. Штучний інтелект у дизайні та розробці ігор: сучасний стан та перспективи. Imena.UA. 2023. URL: <https://www.imena.ua/blog/artificial-intelligence-in-design-and-gamedev> (дата звернення: 07.03.2025).
7. Гончаренко О. Перспективи та можливості технологій віртуальної та доповненої реальності. Lemon.School. 2023. URL: <https://lemon.school/blog/perspektyvy-ta-mozhlyvosti-tehnologij-virtualnoyi-ta-dopovnenoyi-realnosti> (дата звернення: 07.03.2025).
8. Іванова Л. Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися. Освіторія. 2023. URL: <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-but-y-suchasna-osvita> (дата звернення: 07.03.2025).
9. Петренко М. Віртуальна та доповнена реальність: VR у бізнесі та в житті. Kyivstar Business Hub. 2023. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/virtualna-ta-dopovnena-realnist-vr-u-biznesi-ta-v-zhitti> (дата звернення: 07.03.2025).

REFERENCES

1. Fedorova K. (2022) Tsyfrova kultura yak vizualna praktyka [Digital culture as a visual practice]. Perspektivy. Sotsialno-politychnyi zhurnal, 1, 109–114. [in Ukrainian].
2. Klivak V. (2022) Osoblyvosti UX / UI dyzainu dlia virtualnoi ta dopovnenoї realnosti [Features of UX / UI design for virtual and augmented realities]. Ukrainskyi mystetstvoznavchyi dyskurs, 6, 29–35. [in Ukrainian].
3. Dubnytskyi V., Mishustina T., Ovcharenko O., & Naumenko N. (2022) Transformatsiia spozhyvannia v umovakh adaptatsii tekhnolohii v informatsiino-merezhovii ekonomitsi [Transformation of consumption in the context of technology adaptation in the information and network economy]. Ekonomichnyi visnyk Donbasu, 3(69), 98–107. [in Ukrainian].
4. Stryzhova O., & Bazyliuk E. (2023) Doslidzhennia mozhlyvosti vykorystannia shtuchnoho intelektu u vizualnomu ta komunikativnomu vyдах henertyvnogo dyzainu [Research of the possibilities of using artificial intelligence in visual and communicative types of generative design]. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky, 4, 307–309. [in Ukrainian].
5. Tvista A. (2023) Shtuchnyi intelekt ta henertyvnyi dyzain v komunikatsiiakh [Artificial intelligence and generative design in communications]. Cases Media. Retrieved from <https://cases.media/en/article/shtuchnii-intelekt-ta-generativnii-dizain-v-komunikatsiyakh> (Accessed: 07.03.2025). [in Ukrainian].
6. Shevchenko I. (2023) Shtuchnyi intelekt u dyzaini ta rozrobtsi ihor: suchasnyi stan ta perspektyvy [Artificial intelligence in design and game development: current state and prospects]. Imena.UA. Retrieved from <https://www.imena.ua/blog/artificial-intelligence-in-design-and-gamedev> (Accessed: 07.03.2025). [in Ukrainian].
7. Honcharenko O. (2023) Perspektyvy ta mozhlyvosti tekhnolohii virtualnoi ta dopovnenoї realnosti [Prospects and opportunities of virtual and augmented reality technologies]. Lemon.School. Retrieved from <https://lemon.school/blog/perspektyvy-ta-mozhlyvosti-tehnologij-virtualnoyi-ta-dopovnenoyi-realnosti> (Accessed: 07.03.2025). [in Ukrainian].
8. Ivanova L. (2023) Virtualna ta dopovnena realnist: yak novi tekhnolohii nadykhaiut vchytysia [Virtual and augmented reality: how new technologies inspire learning]. Osvitoria. Retrieved from <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-but-y-suchasna-osvita> (Accessed: 07.03.2025). [in Ukrainian].
9. Petrenko M. (2023) Virtualna ta dopovnena realnist: VR u biznesi ta v zhytti [Virtual and augmented reality: VR in business and life]. Kyivstar Business Hub. Retrieved from <https://hub.kyivstar.ua/articles/virtualna-ta-dopovnena-realnist-vr-u-biznesi-ta-v-zhitti> (Accessed: 07.03.2025). [in Ukrainian].