

РОЗВИТОК ДИЗАЙНУ АДАПТИВНИХ ІНТЕР'ЄРІВ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Ігор Бондар,

<https://orcid.org/0000-0001-8972-0941>,
професор, кандидат мистецтвознавства
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна
bondar_i.s.2018@i.ua

Олександр Дорожинський,

<https://orcid.org/0009-0007-0591-6041>,
аспірант,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна
dorozhynskiy@gmail.com

ADAPTIVE INTERIORS THROUGH REAL-TIME DATA INTEGRATION

Ihor Bondar

<https://orcid.org/0000-0001-8972-0941>
Professor, PhD in Art Studies
Kyiv National University
of Culture and Arts
Kyiv, Ukraine
bondar_i.s.2018@i.ua

Oleksandr Dorozhynskyi

<https://orcid.org/0009-0007-0591-6041>
PhD Student
Kyiv National University
of Culture and Arts
Kyiv, Ukraine
dorozhynskyi@gmail.com

Анотація

Метою статті є визначення теоретичних та практичних аспектів формування адаптивних інтер'єрів шляхом інтеграції даних у реальному часі як ключового інструменту підвищення функціональності, енергоефективності й персоналізації просторового середовища. **Методи дослідження** ґрунтуються на системному підході, що включає аналітичний огляд сучасних концепцій дизайну інтер'єрів, систем сенсорного моніторингу, штучного інтелекту й користувацького досвіду. **Наукова новизна статті** полягає в систематизації сутнісних засад адаптивного інтер'єру та узагальненні чинників, що спричиняють потребу його впровадження в сучасне архітектурне проектування. В роботі запропоновано комплексну типологію просторової адаптивності як взаємодії між технологічними, поведінковими й естетичними параметрами. У статті доведено, що інтеграція даних у реальному часі в процесі дизайну інтер'єрів є дієвим засобом створення високофункціонального простору, здатного до самоорганізації, сталого розвитку та від-

Abstract

The purpose of this article is to identify the theoretical and practical aspects of creating adaptive interiors by integrating real-time data as a key tool for improving functionality, energy efficiency, and personalisation of the spatial environment. **The research methodology** is based on a systematic approach that includes an analytical review of contemporary concepts of interior design, sensor monitoring systems, artificial intelligence, and user experience. **The scientific novelty** of the article lies in the systematisation of the essential principles of adaptive interiors and the generalisation of factors that necessitate their implementation in modern architectural design. The work proposes a comprehensive typology of spatial adaptability as an interaction between technological, behavioural, and aesthetic parameters. The article demonstrates that integrating real-time data into the interior design process is an effective means of creating a highly functional space capable of self-organisation, sustainable development, and meeting modern user demands. **Conclusions.** The formation of a new genera-

повідності сучасним запитам користувача.

Висновки. Формування інтер'єру нового покоління потребує інтеграції цифрових технологій, здатних не лише автоматизувати процеси, а й створити інтерфейс взаємодії між людиною та простором. У сучасному дизайні інтер'єрів вельми важливим постає впровадження інтелектуальних систем управління середовищем як основи для гнучкого реагування на зміну потреб користувача, зовнішніх умов і функціонального призначення простору. Дані в реальному часі відіграють роль фактора, що забезпечує оперативну трансформацію інтер'єру без фізичного втручання, підвищує адаптивність і знижує ресурсні витрати. Вплив даних у реальному часі на адаптивність інтер'єрів здійснюється за чотирма ключовими напрямками: динамічне управління середовищем, поведінкову персоналізацію, функціональну трансформацію й просторову безпеку. Створенню гнучкого, інклюзивного й енергозберігаючого середовища сприяє використання сенсорних систем, IoT-платформ та алгоритмів навчання.

Ключові слова:

адаптивний інтер'єр, дизайн інтер'єрів, дані в реальному часі, інтелектуальні простори, сенсорні системи, гнучке середовище, просторове реагування, персоналізація, цифровий контроль.

tion of interiors requires the integration of digital technologies capable not only of automating processes but also of creating an interface for interaction between people and space. In modern interior design, the introduction of intelligent environment control systems is crucial as a basis for a flexible response to changing user needs, external conditions, and the functional purpose of the space. Real-time data plays a vital role in enabling rapid interior transformation without physical intervention, thereby increasing adaptability and reducing resource costs. The impact of real-time data on interior adaptability is achieved in four key areas: dynamic environment management, behavioural personalisation, functional transformation, and spatial security. The use of sensor systems, IoT platforms, and learning algorithms contributes to the creation of a flexible, inclusive, and energy-efficient environment.

Keywords:

adaptive interior, interior design, real-time data, intelligent spaces, sensory systems, flexible environment, spatial response, personalisation, digital control.

Вступ **1**

У XXI ст. дизайн інтер'єрів трансформувався на міждисциплінарну сферу, що охоплює інженерію, екологію, психологію простору та цифрові технології. Серед ключових тенденцій – зростаючий попит на адаптивні інтер'єри, які здатні змінювати свої характеристики залежно від зовнішніх або внутрішніх факторів. Інтеграція даних у реальному часі стає не лише технічно можливою, а й необхідною умовою для створення таких інтер'єрів. Цей підхід трансформує традиційне уявлення про простір, роблячи його більш чутливим до потреб людини та контексту самого зовнішнього середовища.

Мета дослідження **2**

Метою статті є визначення теоретичних та практичних аспектів формування адаптивних інтер'єрів шляхом інтеграції даних у реальному часі як ключового інструменту підвищення функціональності, енергоефективності й персоналізації просторового середовища.

**Методологія
та аналіз
джерельної
бази**

3

Методологія проведення дослідження містить використання низки взаємопов'язаних наукових методів, зокрема: метод індукції й дедукції – для аналізу сутності та змісту адаптивного дизайну інтер'єрів у контексті цифрової трансформації середовища; метод порівняння й систематизації – при класифікації наявних підходів до створення адаптивних інтер'єрів у сучасних архітектурно-дизайнерських практиках; методи аналізу й синтезу – під час дослідження принципів інтеграції даних у реальному часі в інтер'єрні системи управління; морфологічний метод – у процесі уточнення термінологічного апарату дослідження; графічні й табличні методи – для візуалізації результатів дослідження; абстрактно-логічний метод – для формування висновків за результатами дослідження.

У сучасному науковому дискурсі адаптивність просторового середовища розглядається як один із ключових чинників розвитку дизайну інтер'єрів, що активно трансформується під впливом цифрових технологій. Важливим теоретичним підґрунтям для аналізу сутності адаптивного дизайну є концептуальні засади, розроблені в контексті етнодизайну середовища. Так, В. Абизов (2019) зазначає, що дизайн сучасного простору не може існувати поза структурною логікою взаємодії об'єкта, людини й культури, що визначає його як системно-структурний феномен. Цей підхід закладає основу для розуміння адаптивності як динамічного, багаторівневого процесу. О. Бойчук (2017) підкреслює, що дизайн інтер'єрів – це не лише проєктна діяльність, а й форма «облаштування дійсності», що відповідає на соціальні і технологічні зміни. Науковець наголошує на потребі осмислення дизайну як реакції на постійно змінюваний життєвий простір, що цілком узгоджується з концепцією інтеграції даних у реальному часі.

У контексті цифровізації важливими є дослідження стосовно впливу новітніх технологій на графічний і предметний дизайн. Т. Божко та В. Ареф'єв (2023) доводять, що нейронні мережі можуть бути повноцінним інструментом не лише у візуалізації, а й у прийнятті проєктних рішень. Це створює передумови для формування інтер'єру, що здатен самонавчатись і адаптуватися. І. Бондар (2022b) пропонує методологічне осмислення дизайну як системи моделювання, де взаємодіють інтелектуальні, культурні й технологічні складники. Запропонований дослідником підхід підсилює теоретичну основу адаптивного дизайну як динамічного, багатофакторного процесу. У своїх попередніх роботах І. Бондар (2020, 2022a) аналізує вплив етнокультурної символіки на формування сучасного середовища, а також окреслює інноваційні тренди в дизайні міського простору, що цілком узгоджується з потребою адаптивності, інтеактивності й культурної релевантності в сучасних інтер'єрах.

В. Волинець (2021) досліджує можливості інтеграції доповненої та віртуальної реальності у сфері мистецтва, зокрема в дизайні середовища, наголошуючи на посиленні візуального та функціонального впливу простору через цифрові засоби. Такий підхід є особливо релевантним для адаптивних інтер'єрів, де технологія стає посередником між користувачем і середовищем. І. Гардабхадзе (2019) охарактеризовує дизайн постіндустріального суспільства як формування простору, в якому домінують інтерактивність, технологічність і персоналізація. Це збігається з тими принципами, які лежать в основі адаптивного інтер'єру – динамічність, відповідність часу та гнучкість. С. Геренко (2024) звертає увагу на трансформацію ролі дизайнера в умовах Індустрії 4.0. На думку дослідниці, графічний дизайнер майбутнього має володіти знаннями в галузі цифрових систем і гібридного мислення. Це також стосується дизайнерів інтер'єрів, які працюють із даними, сенсорами та штучним інтелектом.

За спостереженнями Г. Кусько (2009), на регуляцію мікроклімату й акустики інтер'єрів здатний впливати сучасний текстиль, що сьогодні постає не лише декоративним елементом, а й функціональним компонентом дизайну. Такий матеріальний підхід до дизайну відкриває нові можливості для адаптивності простору, що дає підстави розглядати інтер'єр як частину інтелектуальної системи, яка реагує на зовнішні та внутрішні виклики. Г. Пушкар і Б. Семак (2013) класифікують функціональні властивості інтер'єрного текстилю, звертаючи увагу на його роль у забезпеченні адаптивності й багатофункціональності простору. Висновки цих науковців підсилюють розуміння дизайну інтер'єрів як синергії естетики, технології та функції.

Результати дослідження

4

Адаптивні інтер'єри – це просторові рішення, здатні змінюватися відповідно до поведінки користувача, кліматичних умов, інтенсивності освітлення, рівня шуму або інших показників. Завдяки використанню сенсорів, інтернету речей (IoT), штучного інтелекту та систем керування, дані в реальному часі збираються, аналізуються й перетворюються на сигнали для зміни параметрів середовища. Наприклад, температурний режим змінюється залежно від кількості людей у приміщенні, світловий сценарій – адаптується до природного освітлення, а конфігурація меблів – налаштовується під різні сценарії використання. У світі, де темпи урбанізації зростають, а житлова площа в мегаполісах скорочується, оптимізація кожного квадратного метра стає критично важливою.

Дизайн інтер'єрів має не лише задовольняти естетичні вимоги, а й забезпечувати багатофункціональність простору. Інтеграція даних у реальному часі дає змогу одному й тому ж приміщенню бути офісом удень, зоною відпочинку ввечері та спальнею

вночі – без кардинальних перебудов. Така гнучкість простору підвищує комфорт повсякденного життя користувача. В умовах гнучкої зайнятості, дистанційної роботи та нових стилів життя дизайн інтер'єрів набуває ще більшого значення (табл.1).

Таблиця 1. Сутнісні засади поняття адаптивних інтер'єрів.

Table 1. Essential principles of adaptive interiors.

Сутнісна засада	Змістове розкриття
Гнучкість простору	Можливість перепланування або зміни функціонального призначення приміщення в реальному часі без капітального втручання.
Чутливість до даних у реальному часі	Вбудовані сенсори, які збирають та аналізують показники (освітлення, температура, присутність людей тощо) для миттєвого реагування.
Інтеграція цифрових технологій	Включення IoT-пристроїв, систем «розумного дому», штучного інтелекту в архітектуру інтер'єру.
Індивідуалізація середовища	Автоматичне налаштування інтер'єру під особисті вподобання користувача – від кольору освітлення до типу меблів.
Функціональна трансформація	Здатність змінювати конфігурацію приміщення відповідно до зміни активності: робота, сон, відпочинок, прийом гостей тощо.
Енергоефективність	Використання адаптивних технологій для зменшення споживання ресурсів – автоматичне вимкнення світла, регулювання тепла й вентиляції.
Інтелектуальне управління простором	Використання алгоритмів для самонавчання систем – інтер'єр «вивчає» звички користувача й оптимізується самостійно.
Підвищення безпеки та комфорту	Автоматичне сповіщення про загрози, оптимізація кліматичних параметрів, адаптація звукового середовища до потреб користувача.
Екологічна відповідальність	Вибір натуральних та екологічно безпечних матеріалів, зменшення вуглецевого сліду, вторинне використання елементів інтер'єру.
Мультимодальність взаємодії	Користувач взаємодіє з інтер'єром за допомогою жестів, голосових команд, мобільних застосунків або автоматичних тригерів.
Універсальність використання	Один і той самий інтер'єр може використовуватися для різних цілей: житло, коворкінг, студія, зона релаксу тощо.
Естетика змінності	Здатність інтер'єру змінювати візуальну стилістику – кольори, освітлення, фактури – залежно від настрою чи сценарію використання.
Інклюзивність	Дизайн враховує потреби людей з інвалідністю: автоматичні двері, адаптивне освітлення, звукові та візуальні сигнали.
Просторова економія	Мінімізація займаної площі завдяки використанню складних, мобільних, інтегрованих меблів та перегородок.
Контекстна адаптація	Інтер'єр підлаштовується під зовнішні зміни – зміну погоди, часу доби, кількості відвідувачів або тип події, що відбувається.

Джерело: складено авторами

Основною метою сучасного дизайну інтер'єрів є створення умов, що сприяють фізичній, емоційній та психічній гармонії людини. Адаптивні інтер'єри сприяють урахуванню індивідуальних

особливостей кожного користувача – від біоритмів до особистих уподобань щодо кольору, звуку, температури або запаху. Наприклад, завдяки інтеграції біометричних сенсорів система може знижувати яскравість світла, коли користувач утомлений, або вмикати розслаблюючу музику в моменти підвищеного стресу. Це змінює дизайн інтер'єрів із пасивного середовища на активного «партнера» людини. Ідея адаптивності особливо ефективна у громадських просторах – офісах, лікарнях, аеропортах, готелях. Там, де потрібно одночасно обслуговувати велику кількість різно- рідних користувачів, інтеграція даних у реальному часі дає змогу оперативно реагувати на зміну навантаження, рівня комфорту або навіть рівня ризиків. Наприклад, у великих офісах автоматично регулюється температура і вентиляція в зонах, які більш на- селені, а у виставкових центрах – трансформується простір для різних форматів подій. Такий дизайн інтер'єрів дає змогу не лише знизити експлуатаційні витрати, а й зробити середовище більш інклюзивним і технологічно розвиненим (табл.2).

Таблиця 2. Порівняння традиційного та адаптивного інтер'єру.

Table 2. Comparison of traditional and adaptive interiors.

Характеристика	Традиційний інтер'єр	Адаптивний інтер'єр
Функціональність	Фіксована, передбачена на етапі проектування	Змінна, залежно від даних у реальному часі
Гнучкість використання	Обмежена – залежить від фіксованого планування та меблювання	Висока – трансформація простору відповідно до сценаріїв використання
Реакція на зовнішні умови	Не передбачено автоматичної адаптації	Автоматична реакція на зміну температури, освітлення, рівня шуму тощо
Персоналізація	Мінімальна або відсутня	Повна – простір підлаштовується до звичок, стану та розкладу користувача
Енергоспоживання	Нестабільне та нераціональне	Оптимізоване за допомогою систем моніторингу й контролю
Технічна інфраструктура	Базові елементи: освітлення, вентиляція, іноді сигналізація	Сенсори, IoT-пристрої, алгоритми штучного інтелекту, система аналізу в реальному часі
Роль користувача	Пасивна – користувач адаптується до умов	Активна – простір адаптується під користувача
Інтеграція технологій	Обмежена або відсутня	Системна інтеграція цифрових, візуальних та аналітичних технологій
Підтримка безпеки	Залежить від окремих елементів безпеки (сигналізація, освітлення)	Забезпечується автоматизовано – від виявлення ризиків до реагування
Вартість обслуговування	Часто вища через нераціональність і втрату енергії	Нижча в довгостроковій перспективі завдяки автоматизації та зниженню споживання ресурсів

Джерело: складено авторами

Окрему увагу варто звернути на екологічну доцільність, враховуючи те, що, адаптивні інтер'єри сприяють енергоефективності й сталому розвитку. Завдяки збиранню даних у реальному часі можна автоматично оптимізувати витрати електроенергії, води, опалення та вентиляції. Дизайн інтер'єрів, що базується на таких принципах, знижує екологічний слід приміщень і сприяє формуванню екоусвідомленого способу життя. У довгостроковій перспективі це означає зменшення витрат підприємств і домогосподарств, зниження викидів CO₂ та гармонійне поєднання урбаністичного і природного зовнішнього середовища (рис. 1).



Рис. 1. Ключові засади впливу даних у реальному часі на процес адаптації інтер'єрів.
Джерело: складено авторами

Цифровізація стала рушієм змін у дизайні інтер'єрів. Інструменти аналізу великих даних, машинного навчання та візуалізації дають змогу створювати середовища, які самостійно «вчать-ся» і вдосконалюють свою функціональність. Такі інтер'єри стають динамічними й майже живими: вони фіксують зміну освітлення за вікном, реакції мешканців, кліматичні умови та відповідно реагують, що є реальним напрямом розвитку сучасного просторового проектування. У зв'язку з цим дизайн інтер'єрів дедалі більше інтегрується з архітектурною інформатикою, перетворюючись на симбіоз мистецтва, технології та науки (рис. 2).

Попри очевидні переваги, реалізація адаптивних інтер'єрів із використанням даних у реальному часі потребує подолання низки викликів, серед яких такі: висока вартість запровадження, необхідність стандартизації сенсорів і протоколів, питання

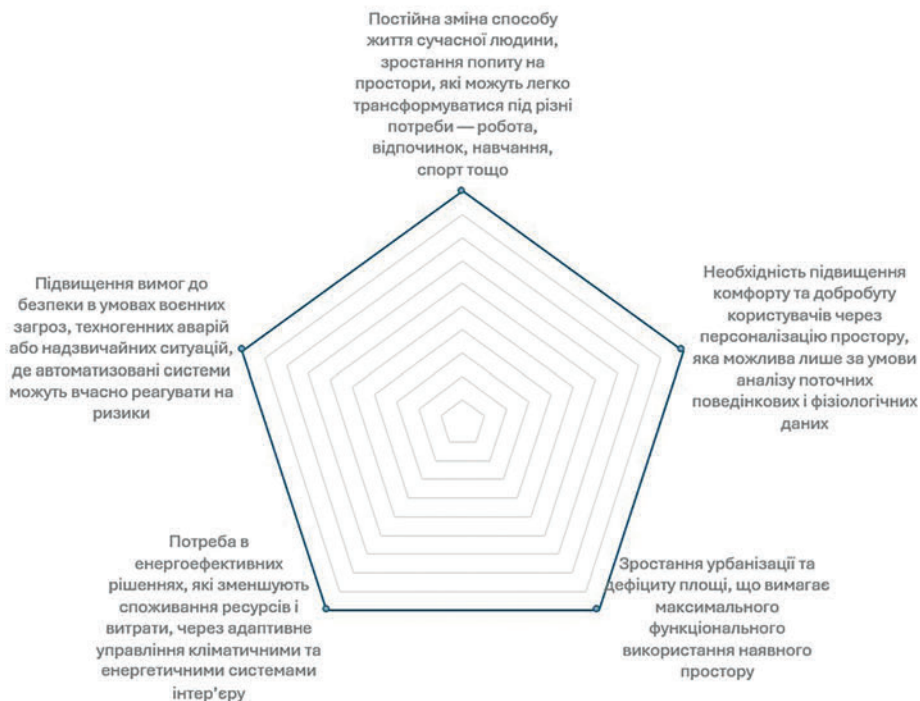


Рис.2. Основні причини адаптації концепції адаптивних інтер'єрів з використанням даних у реальному часі.

Джерело: складено авторами

захисту даних користувача. Проте ці труднощі не є перешкодою, а швидше – стимулом до розвитку нових професій у сфері дизайну інтер'єрів. Виникає потреба в дизайнерах, які одночасно володіють знаннями в галузі цифрових технологій, UX-дизайну, екології та просторового моделювання. Формується нова освітня парадигма, що інтегрує традиційні мистецькі підходи із технічними дисциплінами.

Наукова новизна та практична значимість дослідження

5

Наукова новизна статті полягає в комплексному підході до осмислення процесу створення адаптивних інтер'єрів на основі інтеграції даних у реальному часі, що сприяє переосмисленню ролі просторового середовища як динамічного, інтелектуального учасника взаємодії з користувачем. Водночас охарактеризовано ключові напрямки впливу даних у реальному часі на зміну конфігурації, функціональності й безпечності інтер'єру, що дає змогу формувати проєктні рішення з урахуванням змінних умов та індивідуальних параметрів користувача. Обґрунтовано роль даних у реальному часі як інструменту формування не лише ав-

томатизованих сценаріїв поведінки інтер'єру, а і як основи для персоніфікованого досвіду користувача у фізичному просторі.

Висновки **6**

Проблема адаптивних інтер'єрів завдяки інтеграції даних у реальному часі є не просто актуальною, а визначальною для майбутнього дизайну інтер'єрів: вона поєднує економічну ефективність, естетичну гнучкість, технічний прогрес і гуманітарну чутливість. У світі, де швидкість змін зростає, а людина перебуває в постійній взаємодії із простором, інтер'єр повинен не лише бути зручним – він має мислити, адаптуватись, удосконалюватись. Саме такі інтер'єри здатні стати основою для розумного, комфортного й стійкого способу життя майбутнього.

Список бібліографічних посилань

- Абизов, В. (2019). Системно-структурні основи сучасного етнодизайну (на прикладі дизайну середовища). В М. І. Степаненко (Ред.), *Етнодизайн у контексті Українського національного відродження та Європейської інтеграції* (Кн. 3, с. 175–179). Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Божко, Т., & Ареф'єв, В. (2023). Нейронні мережі як інструмент графічного дизайну. *Вісник КНУКіМ. Серія: Мистецтвознавство*, 48, 125–135. <http://doi.org/10.31866/2410-1176.48.2023.282475>
- Бойчук, О. (2017). Дизайн в облаштуванні дійсності. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*, 2, 126–131.
- Бондар, І. (2020). Етнодизайн як форма збереження образів народного мистецтва в умовах глобалізації. *Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну*, 3(2), 192–201. <https://doi.org/10.31866/2617-7951.3.2.2020.220078>
- Бондар, І. (2022a). Інноваційні тренди дизайну у формуванні міського середовища. *Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну*, 5(1), 49–66. <https://doi.org/10.31866/2617-7951.5.1.2022.257481>
- Бондар, І. (2022b). Концептуально-аналітичні підходи до моделювання дизайн-діяльності. *Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну*, 5(2), 346–357. <https://doi.org/10.31866/2617-7951.5.2.2022.266929>
- Волинець, В. О. (2021). Інтеграція віртуальної та доповненої реальності у мистецтво. *Культура і сучасність*, 1, 9–16. <https://doi.org/10.32461/2226-0285.1.2021.238532>
- Гардабхадзе, І. А. (2019). Тенденції розвитку дизайну доби постіндустріального суспільства. *Вісник КНУКіМ. Серія: Мистецтвознавство*, 41, 176–184. <http://doi.org/10.31866/2410-1176.41.2019.188689>
- Геренко, С. С. (2024). Графічний дизайнер в епоху Індустрії 4.0: рефреймінг компетентності в контексті новітніх викливі. *Art and Design*, 1, 113–122. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.1.10>
- Кусько, Г. (2009). Сучасний український текстиль: еволюція, досвід, перспективи. *Студії мистецтвознавчі*, 1(25), 113–117.
- Пушкар, Г. О., & Семак, Б. Д. (2013). Класифікація і характеристика функціональних властивостей інтер'єрного текстилю. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*, 5(73), 124–131. https://knutd.edu.ua/publications/pdf/Visnyk/2013-5/124_131.pdf

References

- Abyzov, V. (2019). Systemno-strukturni osnovy suchasnoho etnodyzainu (na prykladi dyzainu seredovyshcha) [Systemic and structural foundations of modern ethnodesign (on the example of environmental design)]. In M. I. Stepanenko (Ed.), *Etnodyzain u konteksti Ukrainskoho natsionalnoho vidrodzhennia ta Yevropeiskoi intehratsii* [Ethnodesign in the context of Ukrainian national revival and European integration] (Bk. 3, pp. 175–179). Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University [in Ukrainian].
- Boichuk, O. (2017). Dyzaïn v oblashtuvanni diisnosti [Design in the necessary facilities provision]. *Bulletin of Kharkiv State Academy of Design and Arts*, 2, 126–131 [in Ukrainian].
- Bondar, I. (2020). Etnodyzain yak forma zberezhennia obraziv narodnoho mystetstva v umovakh hlobalizatsii [Ethno-design as a conservation form for folk art images in the age of globalization]. *Demiurge: Ideas, Technologies, Perspectives of Design*, 3(2), 192–201. <https://doi.org/10.31866/2617-7951.3.2.2020.220078> [in Ukrainian].
- Bondar, I. (2022a). Innovatsiini trendy dyzainu u formuvanni miskoho seredovyshcha [Innovative design trends in the formation of urban environment]. *Demiurge: Ideas, Technologies, Perspectives of Design*, 5(1), 49–66. <https://doi.org/10.31866/2617-7951.5.1.2022.257481> [in Ukrainian].
- Bondar, I. (2022b). Kontseptualno-analitychni pidkhody do modeliuvannia dyzain-diialnosti [Conceptual and analytical approaches to design activity modeling]. *Demiurge: Ideas, Technologies, Perspectives of Design*, 5(2), 346–357. <https://doi.org/10.31866/2617-7951.5.2.2022.266929> [in Ukrainian].
- Bozhko, T., & Arefiev, V. (2023). Neironni merezhi yak instrument hrafichnoho dyzainu [Neural networks as a graphic design tool]. *Bulletin of KNUKiM. Series in Arts*, 48, 125–135. <http://doi.org/10.31866/2410-1176.48.2023.282475> [in Ukrainian].
- Hardabkhadze, I. A. (2019). Tendentsii rozvytku dyzainu doby postindustrialnoho suspilstva [Design development trends of post-industrial society]. *Bulletin of KNUKiM. Series in Arts*, 41, 176–184. <http://doi.org/10.31866/2410-1176.41.2019.188689> [in Ukrainian].
- Herenko, S. S. (2024). Hrafichni dyzainer v epokhu Industrii 4.0: refreiminh kompetentnosti v konteksti novitnikh vykliv [Graphic design in the era of industry 4.0: Reframing of competence in the context of the latest challenges]. *Art and Design*, 1, 113–122. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2024.1.10> [in Ukrainian].
- Kusko, H. (2009). Suchasnyi ukrainskyi tekstyl: evoliutsiia, dosvid, perspektyvy [Modern Ukrainian textiles: Evolution, experience, prospects]. *Researches of the Fine Arts*, 1(25), 113–117 [in Ukrainian].
- Pushkar, H. O., & Semak, B. D. (2013). Klasyfikatsiia i kharakterystyka funktsionalnykh vlastyvostei interiernoho tekstyliu [Classification and description of functional properties of interior textile]. *Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design*, 5(73), 124–131. https://knutd.edu.ua/publications/pdf/Visnyk/2013-5/124_131.pdf.pdf [in Ukrainian].
- Volynets, V. O. (2021). Intehratsiia virtualnoi ta dopovnenoï realnosti u mystetstvo [Integration of virtual and augmented reality into art]. *Culture and Contemporaneity*, 1, 9–16. <https://doi.org/10.32461/2226-0285.1.2021.238532> [in Ukrainian].

Надійшла 26.08.2025; Прийнята 05.11.2025

Стаття була вперше опублікована онлайн 23.12.2025



This is an open access journal, and all published articles are licensed under a Creative Commons Attribution 4.0.