

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДИЗАЙНІ КНИЖКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ: ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ

Наталія Скляренко,
<https://orcid.org/0000-0001-9188-1947>
кандидат мистецтвознавства,
доцент, докторант,
Київський національний
університет технологій та дизайну,
Київ, Україна
nata_skliarenko@ukr.net

Іванна Бухаріна,
<https://orcid.org/0000-0003-3287-5808>
асистент,
Луцький національний
технічний університет,
Луцьк, Україна
iwannabukharina@gmail.com

IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN BOOK DESIGN: DESIGN PRINCIPLES

Nataliia Skliarenko,
<https://orcid.org/0000-0001-9188-1947>
PhD in Art Studies,
Associate Professor, Doctoral Student,
Kyiv National University
of Technologies and Design,
Kyiv, Ukraine
nata_skliarenko@ukr.net

Ivanna Bukharina,
<https://orcid.org/0000-0003-3287-5808>
Assistant,
Lutsk National
Technical University,
Lutsk, Ukraine
iwannabukharina@gmail.com

Анотація

Мета роботи. У роботі висвітлено особливості використання імерсивних технологій у дизайні книжкової продукції, спрямованих на набуття досвіду занурення у твір через активізацію відчуттів, оскільки проблема інтенсивного розвитку цифрових технологій спонукає дизайнерів переосмислити способи проектування у згаданій галузі. **Методологія** дослідження ґрунтується на основі системного підходу до проектування, а також методів структурно-композиційного, функціонального та художньо-образного аналізу. Міждисциплінарний характер проектної діяльності дозволяє поглибити комунікативний досвід читачів. **Наукова новизна роботи** полягає у тому, що проектування книжкової продукції переосмислено в контексті імерсивних технологій, які є найбільш ефективним інструментом дизайну для створення зручної комунікації читачів із персонажами книги. Динамічний характер візуалізації активізує пізнання навколишнього світу.

Abstract

Purpose of the article. The paper reflects the peculiarities of using immersive technologies in the design of book products, aimed at acquiring the experience of immersion through the activation of feelings, as the problem of intensive development of digital technologies encourages designers to rethink the ways of design in this area. **The research methodology** is based on the system approach to design and methods of the structural-compositional, functional and artistic analysis. The interdisciplinary nature of design helps deepen communicative experience of readers. **The scientific novelty** is that the book design is rethought in the context of immersive technology, which is the most effective design instrument for the creation of the comfortable communication of readers and characters. The dynamical nature of the visualization activates the world cognition due to the immersive technology. We proved that the experiments with the creation of virtual communication can be the instrument to re-

Доведено, що експерименти зі створення віртуальних комунікацій слугують інструментом для отримання персоналізованого досвіду. **Висновки.** У роботі сформульовано принципи імітації, нашарування, перетікання та персоналізації, що відповідають специфіці віртуальної, доповненої, змішаної та розширеної реальності. Підкреслено, що засоби проектування імерсивного книжкового середовища дозволяють розв'язати проблеми пошуку нових способів комунікації читачів із навколишнім середовищем. Трансформація візуально-комунікативних процесів під дією інноваційних технологій лежить в основі створення альтернативної книжкової розробки, яка інтегрує властивості реального та віртуального світів. Акцентовано увагу на можливості створення віртуального комунікативного середовища з можливістю отримання персоналізованого досвіду завдяки введенню у проектний процес імерсивних технологій. Дане дослідження формує теоретичну базу для розвитку динамічних комунікацій у контексті практики інтегрального проектування візуальних систем.

ceive a personalized experience. **The scientific novelty** lies in the fact that the book design is rethought in the context of immersive technologies, which are the most effective design tool for creating convenient communication between readers and book characters. The dynamic nature of the visualization activates the cognition of the surrounding world. We proved that the experiments with the creation of virtual communication could be the instrument to receive a personalized experience. **Conclusions.** In the study, we have formulated the principles of imitation, layering, flow and personalization that correspond to the specifics of virtual, augmented, mixed and extended reality. We have emphasized that means of immersive book environment design help to solve problems connected with the search for new ways for readers to communicate with the environment. The transformation of the visual and communicative processes under the influence of innovative technology is the base of the alternative book design that integrates the features of the real and virtual worlds. We have attracted attention to the possibility of the visual communicative environment creation with the possibility of gaining personalized experience due to the implementation of the immersive technologies into the design process. This study forms a theoretical basis for the development of dynamic communications in the context of the practice of visual systems' integral design.

Ключові слова:

книжка, імерсивні технології, візуальна комунікація, динамічна візуалізація, віртуальна комунікація.

Keywords:

book, immersive technologies, visual communication, dynamic visualization, virtual communication.

Вступ **1**

Інтенсивний розвиток цифрових технологій насичує життя сучасного покоління новітніми методами отримання інформації. У зв'язку з цим молодь вже не надає належної уваги книжковій продукції у її традиційному паперовому варіанті. Це змушує дизайнерів по-новому поглянути на книгу як джерело знань, переосмислити її сутність, призначення, способи проектування, що стане підґрунтям для формування інноваційних напрямів дизайну візуальних комунікацій в цілому.

Трансформація освітньої парадигми призводить до поступового поширення імерсивних (від англ. Immersive – занурюватися) технологій у розробці книжкової продукції, що створює

нові можливості візуальної комунікації (Кузілова, 2021). Можливість занурення у віртуальний світ відкриває нові відчуття людини в альтернативному середовищі, формує інші комунікативні зв'язки із книжковими персонажами. З одного боку, імерсивність стає властивістю середовища, залучаючи читача у систему взаємодії, що визначається одночасно змістом книги та формами проєктованого віртуального світу. З іншого – імерсивність розкриває нові можливості книжкової продукції, які формують психологічний досвід людини за допомогою активізації зорового, слухового, тактильного, смакового та ольфакторного каналів сприйняття як невід'ємного цілого із середовищем. Тому сьогодні набувають актуальності дослідження імерсивних технологій, які здатні трансформувати візуально-комунікативні процеси шляхом моделювання їх у віртуальному середовищі. Запровадження цих інновацій у проєктування книжкової продукції дозволить отримати якісно новий дизайн-продукт, що знаходиться на межі реального та віртуального світів.

**Мета
дослідження**

2

Метою роботи є виявлення принципів проєктування книжкової продукції з використанням імерсивних технологій. Об'єктом дослідження виступають книги, які дозволяють зануритися читачу у віртуальний світ.

**Методологія
та аналіз
джерельної
бази**

3

Обрана тема потребує системного аналізу та інтеграції різних фрагментів інформації, які стосуються використання імерсивних технологій, дизайну візуальних комунікацій та сфери проєктування книжкової продукції. Тому в основі дослідження лежить системний підхід, який дозволяє комплексно осмислити процеси створення інноваційної книжкової продукції. Методи структурно-композиційного, функціонального та художньо-образного аналізу сприяють вивченню комунікативного досвіду читачів у реальному та віртуальному середовищах. Дослідження має міждисциплінарний характер, що відповідає новим тенденціям розвитку інтегрованої проєктної діяльності.

Дослідження ґрунтується на аналізі основних понять, пов'язаних із технологіями віртуальної (Seth et al., 2011), доповненої (Мажара, 2021; Олексюк, 2020; Гончарова, 2019), змішаної (Кузілова, 2021) та розширеної реальності (Fast-Berglund et al., 2018; Breves & Heber, 2020; "Engaging Books", 2020). Робота Л. Сухорукової (2009) спрямовує увагу на аналіз основних понять, які охоплюють апаратні та програмні засоби мультимедійних технологій, наголошуючи на активізації комунікативних функцій у дизайні візуальних комунікацій. Дослідники О. Дзьобань та С. Жданенко (2015) аналізують інтеграційні процеси формування нового простору віртуальних комунікацій з нелінійним способом існування. Вони набувають поширення у різних сфе-

рах життєдіяльності сучасної людини, зокрема в освітній галузі (Гончарова, 2019; Олексюк, 2020), виробництві (Fast-Berglund et al., 2018), дизайні (Сухорукова, 2009; Болтенков, 2021), медицині, туризмі та ін. Запровадження імерсивних технологій у практику роботи сучасних бібліотечних установ дозволяє залучати споживача як повноправного учасника і партнера, і будувати роботу з користувачем нового типу, базуючись на принципах співавторства і співтворчості (Кузілова, 2021).

Зміна сприйняття візуальної інформації, підвищення її динамічності спричиняє пошуки нових методів проектування (Skliarenko & Kolosnichenko, 2021; Valtonen, 2020). Частина публікацій присвячена актуальним питанням доцільності використання технологій віртуальної та доповненої реальності у дизайні загалом (Болтенков, 2021) та у книжковому дизайні зокрема (Єфімова, 2015). У дисертаційному дослідженні М. Єфімова (2015) серед інноваційних принципів проектування дитячої книги виділяє інтерактивність та віртуальність, які дають можливість матеріалізувати візуальні образи у реальному та віртуальному середовищах. Практичні приклади використання технологій для створення українських сучасних книг, які виводять читацький досвід на рівень особливого медитативного простору, представлені у мережі Інтернет (Самикова, 2021).

Оглянуті джерела формують теоретичне підґрунтя для більш глибокого дослідження технологій віртуальної комунікації та створюють можливості для переосмислення їх у проєктній діяльності в цілому та у книжковому дизайні зокрема. Зважаючи на постійне зростання зацікавленості імерсивними технологіями на тлі стрімкого розвитку сфери цифрової комунікації, вважаємо, що обрана тема є актуальною та перспективною.

Результати дослідження **4**

З розвитком інформаційних технологій особливе місце займають віртуальні комунікації, які формують нові види взаємодій у межах віртуального середовища (Дзьобань & Жданенко, 2015). Їхньою характерною рисою стає трансформація форм взаємодії та способів візуалізації інформації. Новим способом вираження художнього образу є віртуальні комунікації, що сприяють донесенню сутності візуальної інформації через емоції та відчуття. Сьогодні новою конкурентоздатною концепцією у книжковій індустрії стає синтез 2D, 3D і 4D технологій, що дає змогу мислити більш масштабно, залучаючи освітні, культурні та соціальні ініціативи. Використання віртуальної реальності сприяє підвищенню зацікавленості споживачів друкованою продукцією завдяки правдоподібному створенню відчуття реальності подій, інтерактивної взаємодії із сюжетом книги та можливості пізнання й дослідження проєктованого середовища.

На основі аналізу зразків книг закордонних і вітчизняних виробників, застосування імерсивних технологій спостерігаємо вже не лише у дизайні дитячих книжок-казок і книжок-розмальовок, а й у виробництві навчальної продукції, тобто поступово відбувається перехід від ігрової технології до навчальної (Олексюк, 2020). Тому важливим видається аналіз проектних особливостей книг з використанням різних видів імерсивних технологій.

Віртуальна реальність (VR, Virtual Reality, штучна реальність) є одним з поширених видів комунікації, що дозволяє створити ілюзорний світ, описаний у книгах, утворюючи ефект присутності у 3D. Конструювання нового штучного середовища відбувається на основі комп'ютерного синтезу властивостей віртуальної реальності та людських відчуттів.

Використання технології віртуальної реальності у проектуванні книжкової продукції ґрунтується на *принципі імітації середовища*. Дизайнери прагнуть максимально уподібнити поведінку матеріальних об'єктів дійсності до аналогічних об'єктів віртуальної реальності. Процес імітації передбачає відтворення законів фізики, таких як гравітація, віддзеркалення, властивостей води тощо, а також людських відчуттів – смаку, запаху, дотику, слуху. Моделювання віртуального світу дозволяє розширити можливості людини, наприклад, з'являється здатність літати, перебувати у безповітряному просторі без відповідного обладнання, піднімати надважкі предмети і т.д.

Занурення користувача у віртуальне середовище відбувається за допомогою інтерактивних пристроїв – окулярів, шоломів, гарнітури, рукавичок, жилетів, які моделюють реальність. Принцип імітації середовища забезпечує зміну суті явищ та зовнішнього вигляду читача-учасника, відтворення рухів відповідно до законів фізики та створення відчуття присутності у середовищі завдяки його огляду на 360° (Breves & Heber, 2020). Максимальне залучення VR-технологій дає можливість змінювати та контролювати сценарій подій. Це перетворює користувача з пасивного читача на активного глядача-учасника. За допомогою зображення 360° дизайнер створює імітацію повністю зміненого віртуального середовища, де можна в ігровій формі детально розглянути будь-який процес або об'єкт, що значно цікавіше, ніж дивитися на статичне зображення у книзі. Прикладом віртуальної книги з використанням 3D-VR-окулярів є Sharjah Children's Reading Festival, яка була створена у рамках рекламної кампанії восьмого Дитячого фестивалю читання в Шарджи у 2016 році (рис. 1а). Ця сучасна технологія кругового огляду є одним із головних способів імітації середовища. Ілюзія перебування у віртуальному середовищі реалізується за допомогою датчиків руху. Вони фіксують рухи користувача

та коригують вигляд на екрані в режимі реального часу, тобто у той момент, коли відбувається рух користувача.

Технології віртуальної реальності спрямовані не лише на навчання та пізнання через гру, а й на виховання та дослідження. Згідно з теорією просторової присутності, імерсивні технології при створенні книг сприймаються як безпосередній досвід природи, який сприяє сильнішому відчуттю просторової присутності і прихильності довкіллю, ніж звичайні відеоролики про природу (Breves & Heber, 2020). Важливість виховання екологічної поведінки завдяки проектуванню віртуальної реальності доводить українська книга «Чарголог» з VR-окулярами (рис. 1с), в якій герої віртуального світу вчаться берегти та очищувати природу, відкривати й досліджувати світ.

Використання інноваційних пристроїв, які оснащені сенсорами та спеціальним жилетом, дозволяє досліджувати взаємодію фізичного та емоційного станів людини під час читання. Наприклад, науковцями Массачусетського технологічного університету розроблено систему Sensory Fiction та випробувано на романі Джемса Тріпті-молодшого "The Girl Who Was Plugged In" (рис. 1б). Розумна книга визначає за допомогою системи сенсорів сторінку, яку читає користувач. А також здатна фізично передавати емоції, які відчувають персонажі твору у певній ситуації, зокрема коли їм загрожує небезпека, жилет починає стискатися, хвилювання викликає вібрацію жилету тощо.

Розробники також закладають величезний потенціал VR-технологій, даючи можливість створювати короткометражні VR-екранізації книг та малювати 3D-портрети персонажів самим письменникам. Отже, динамічна візуалізація у віртуальному середовищі має експериментальний характер. Читач може досліджувати процеси та явища, приховані від людського ока, що допомагає інтерпретувати фізичну реальність.

У проектуванні книжкової продукції широко використовується технологія *доповненої реальності (Augmented Reality, AR)*, яка об'єднує фізичний світ із віртуальним завдяки внесенню окремих штучних елементів. Доповнена реальність моделює світ, накладаючи певну віртуальну інформацію, зокрема звукову, графічну, текстову та ін., що дозволяє співіснувати віртуальним об'єктам з реальним середовищем на екранах пристроїв. Тому, на відміну від віртуальної реальності, проєктоване середовище не змінюється, а доповнюється. У цьому полягає сутність *принципу нашарування*, який дозволяє дизайнерам оцінити віртуальну інформацію як додатковий інструмент для покращення сприйняття.

Використання AR-технологій у дизайні друкованих книг розширює можливості інтерактивної взаємодії з ними. Такі книги допомагають отримувати інформацію через гру та під-



Рис. 1. Книги з VR-технологією:

- а) Sharjah Children's Reading Festival, OAE, 2016;
- б) «The girl who was plugged in» (книга дозволяє випробувати фізіологічні відчуття). Массачусетський технологічний університет, США, 2014;
- в) «Чаргонос» з окулярами VR та елементами доповненої реальності, група KAZKA, Україна, 2021.

Fig. 1. Books with VR technology:

- a) Sharjah Children's Reading Festival, UAE, 2016;
- b) "The Girl Who Was Plugged In", a book that allows you to experience physiological sensations, Massachusetts Institute of Technology, USA, 2014;
- c) "Chargolos" with VR glasses and elements of augmented reality, KAZKA group, Ukraine, 2021.

вищують комунікацію читача з героями книги, дозволяючи їх оглядати з усіх сторін, розфарбовувати, фотографувати тощо (рис. 2). Книги з доповненою реальністю, оснащені QR-кодами, засвідчують можливість швидкого переходу до динамічних візуальних комунікацій (Skliarenko & Kolosnichenko, 2021). Ілюстрації можуть «оживати» за допомогою мобільного додатка WONDERLAND-AR. В такому разі сторінки книги виступають маркерами для додатка, а об'ємне анімоване зображення з'являється після наведення на сторінку камери смартфона. Поява великого спектру нових можливостей, розважальних і освітніх моделей все більше привертають увагу читачів та використовуються видавництвами.

Принцип нашарування дозволяє ввести у книгу різні квести, завдання та челенджі. Зосередження проєктантів на активізації сенсорного досвіду для взаємодії з читачем формує новий формат корисного дозвілля, перетворюючи читання та навчання у захоплюючий пізнавальний процес (рис. 3). Так, завдяки програмі «New Horizon AR+», створеній компанією Livit Studios, можна навести курсор на частину сторінки книги, в результаті чого



Рис. 2. Книги з доповненою реальністю:
а) «iSolar System», енциклопедія, Англія, 2020.
б) «На добраніч, хлопче», Німеччина, 2019.
в) «Disney Research», 3D-розмальовка в малюнках доповненої реальності Діснея, США, 2015.

Fig. 2. Books with augmented reality:
a) "iSolar System", encyclopedia, England, 2020;
b) "Goodnight Boy", Germany, 2019;
c) "Disney Research", 3D-book, colouring in Disney Augmented Reality pictures, USA, 2015.

відкриваються відеоролики, в яких головні герої розмовляють англійською мовою на різні теми (Гончарова, 2019) (рис. 3б).

На сучасному ринку останніми роками з'являються не лише 3D-, а й 4D-книги з доповненою реальністю (рис. 3в). Розробка книжкової продукції з доповненою реальністю має на меті допомогти в організації освітнього процесу, а також у формуванні дослідницьких умінь та навичок.



Рис. 3. Навчальні AR-книги зі спеціальним програмним забезпеченням:
а) «The Human Body», 3D-книга, Італія, 2018;
б) AR-підручник нового покоління з англійської мови (New Horizon AR+), Китай, 2015;
в) Енциклопедія для дітей, Сінгапур, 2020.

Fig. 3. Educational AR books with special software:
a) "The Human Body", 3D book, Italy, 2018;
b) AR-textbook of the new generation of the English language (New Horizon AR+), China, 2015;
c) Encyclopedia for Children, Singapore, 2020.

Фундаментальний зсув людського сприйняття світу та візуальної комунікації між людьми зробила технологія *змішаної реальності (MR, Hybrid Reality)*. Уявлення про світ завдяки цій інновації стає змішаним прошарком інформації, яку ми отримуємо через спеціальні гарнітури, такі як Microsoft HoloLens. Змішана реальність синтезує цифрове і реальне середовище в одну сферу, де можна взаємодіяти з неіснуючими предметами в режимі реального часу. MR – це гібрид між VR і AR (Fast-Berglund et al., 2018). Тому доповнена реальність у цій концепції стає лише частиною реальності змішаної, яку також називають «гібридна реальність».

Змішана реальність показує, як віртуальний і доповнений світи перетікають один в інший. Проектування тривимірних віртуальних об'єктів або голограм у гібридній реальності відбувається за *принципом перетікання*. Для сприйняття сюжету книги система проектує голографічний шаблон, який допомагає візуалізувати процеси. Читач потрапляє у міні-гру, подорожує та досліджує світ, створений як голографічний ефект (рис. 4).



Рис. 4. Книги з технологією змішаної реальності:
а) Peronio Pop-up book iOS, США, 2015;
б) «The Thirsty Crow», Proedia Computer Science, Нью-Йорк, 2015.

Fig. 4. Books with mixed reality technology:
a) Peronio Pop-up Book iOS, USA, 2015;
b) "The Thirsty Crow", Proedia Computer Science, New York, 2015.

Змішана реальність при проектуванні книг характеризується об'єднанням цифрового та реального світу в єдину інтерактивну реальність. Ця реальність взаємодіє одночасно з існуючими та неіснуючими в реальному часі предметами, привертаючи цим значну частину глядачів, а особливо дітей.

У сучасному світі читання набуває нового змісту та форми із інтенсивним розвитком технологій розширеної реальності. *Розширена реальність (XR, Extended reality)* є комплексом імерсивних технологій, які об'єднують віртуальну (VR), доповнену (AR) і змішану реальність (MR) ("Engaging Books", 2020). Вони створюють ефект повної або часткової присутності у просторі і тим самим розширюють досвід користувача в абсолютно різних сферах (Болтенков, 2021).

У дизайні книг розширена реальність розкриває багатогранний досвід візуальної комунікації, формуючи особистий імерсивний досвід кожного користувача. Тому домінуючим стає принцип персоналізації. Він передбачає, що користувачі самі організують, впроваджують і змінюють процес читання та пізнання. А розширена реальність використовується як важливий інструмент для створення цифрового середовища для демонстрації результату міждисциплінарної роботи. Імерсивний досвід не лише дозволяє читати, а й задіює аудіовізуальне та сенсорне сприйняття (рис. 5). Завдяки принципу персоналізації цифрові персонажі можуть бути створені відповідно до вимог користувачів, що дозволяє змінити і сюжет розповіді. Це сприяє розвитку фантазії та творчих здібностей, що є важливим для сучасної людини. Широкі можливості налаштування сюжетної лінії, зовнішнього вигляду персонажів, мови спілкування дозволяє поглибити комунікацію читача і книги. Так зване імерсивне читання проектується на основі прийомів гейміфікації та набуває універсального характеру. Якщо описані технології віртуальної та доповненої реальності підходять переважно для візуалів, то дія книг з розширеною реальністю орієнтована також на аудіалів та кінестетиків ("Engaging Books", 2020).



Рис. 5. Книги з технологіями розширеної реальності:
а) «Visualizing Avatars», дитяча книга. США, 2015;
б) Augray Blog, дитяча книга. США 2020.

Fig. 5. Books with augmented reality technologies:
a) "Visualizing Avatars", Children's book, USA, 2015;
b) Augray Blog, Children's book, USA, 2020.

Використання імерсивних технологій є революційним методом створення дизайну дитячих книг, який окреслює можливості для розвитку креативних здібностей читачів та самостійного формування емоційно забарвленого простору для активізації уваги. Розширення досвіду віртуальної комунікації завдяки процесам динамічної візуалізації призводить до підвищення зацікавленості, покращення сприйняття та запам'ятовування інформації, а отже, сприятиме розширенню читацької аудиторії.

**Наукова
новизна та
практична
значимість
дослідження**

5

У роботі сформульовано принципи проектування книжкової продукції у контексті використання імерсивних технологій. Доведено, що створення книг ґрунтується на відображенні та переосмисленні дійсності навколишнього світу, характеризується системним підходом до проектування та потребує об'єднання зусиль фахівців різних галузей науки і техніки. Науково-практичний характер має динамічна візуалізація інформації для пізнання навколишнього світу та набуття досвіду взаємодії із персонажами книги. Експерименти зі створення віртуальних комунікацій дають можливість отримання персоналізованого досвіду, що окреслює перспективу проектування віртуальних комунікативних просторів у різних сферах життєдіяльності людини.

Висновки

6

Результатом наукового дослідження стало формулювання принципів проектування книжкової продукції з використанням сучасних імерсивних технологій. Ми розглядаємо технології віртуальної (VR), доповненої (AR), змішаної (MR) та розширеної (XR) реальності як потужний інструмент дизайну для створення інтерактивного віртуального світу книги. Доведено, що трансформація змісту та форми книжкової продукції відбувається під дією імерсивних технологій за принципами імітації (VR-технологія), нашарування (AR-технологія), перетікання (MR-технологія), персоналізації (XR-технологія). Можливість експериментувати з сюжетом книги – це спосіб чуттєвого пізнання світу та інструмент спілкування, отримання нового досвіду занурення у події твору. Отже, завдяки імерсивним технологіям дизайнер проектує не лише штучний світ, а пропонує нові способи комунікації та створює умови для набуття персоналізованого досвіду конструювання віртуального комунікативного середовища для розваг, навчання, роботи тощо за власними потребами. Використання інноваційних принципів проектування спрямовано на полегшення візуалізації друкованої інформації та її засвоєння.

Разом з цим потрібно відзначити і зростання складності створення книг з використанням імерсивних технологій, а також необхідність додаткових досліджень їхнього впливу на психо-емоційний стан користувачів і навколишнє середовище. У цьому контексті перспективним стає необхідність системного переосмислення підходів до проектування книжкової продукції як інтегрованої частини сучасного візуально-комунікативного середовища.

Список бібліографічних посилань

- Болтенков, А. (2021, 22 квітня). Проблематика використання сучасних технологій віртуальної і доповненої реальності в сфері дизайн-проекування. В *Актуальні проблеми сучасного дизайну*, матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Т. 2, с. 106–109). Київський національний університет технологій та дизайну.
- Гончарова, Н. О. (2019, 19 квітня). Візуалізація навчальної інформації через використання технологій доповненої реальності. В *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті*,

- науці, економіці та бізнесі, матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (с. 37–38). Київський національний університет культури і мистецтв.
- Дзьобань, О. П., & Жданенко, С. Б. (2015). Віртуальні комунікації: роль й місце у сучасному світі. *Правова інформатика*, 2(46), 9–16.
- Єфімова, М. П. (2015). *Дизайн дитячої книги України: художньо-проектні принципи і засоби* [Дисертація кандидата мистецтвознавства, Харківська державна академія дизайну та мистецтв].
- Кузілова, Т. М. (Уклад.). (2021). *Імерсивні технології в роботі бібліотек для дітей*. Національна бібліотека України для дітей.
- Мажара, А. Є. (2021). Особливості технології доповненої реальності. В *Automation and Development of Electronic Devices ADED-2021* (Ч. 2, с. 63–65). Харківський національний університет радіоелектроніки. <https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/19585/1/7706e958-7c7d-45dc-b6fa-0d65cbe9f98f-063-065.pdf>
- Олексюк, О. Р. (2020, 6 листопада). Застосування технології доповненої реальності в освітній галузі. В *Освіта XXI століття: реалії та перспективи розвитку*, матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (с. 272–279). Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти. <https://cutt.ly/wXGBZUJ>
- Самикова, Н. (2021, 19 грудня). *Сторінки, що оживають: книги та віртуальна реальність*. Лавка Бабуїн. <https://blog.lavkababuyn.com/ukr/storinky-shcho-ozhyvaiut-knyhy-ta-virtualna-realist/>
- Сухорукова, Л. А. (2009, 27–29 квітня). Дизайн візуальних комунікацій: основні поняття та особливості. В *Дизайн-освіта 2009: сучасна концепція дизайн-освіти в Україні*, матеріали Міжнародної науково-методичної конференції (Т. 1, с. 128–131). Харківська державна академія дизайну і мистецтв. <https://www.ksada.org/articles/suhorukova-article-04.pdf>
- Breves, P., & Heber, V. (2020). Into the Wild: The Effects of 360° Immersive Nature Videos on Feelings of Commitment to the Environment. *Environmental Communication*, 14(3), 332–346. <https://doi.org/10.1080/17524032.2019.1665566>
- Engaging Books: Reading with Extended Reality*. (2020, December 22). AugRay. <https://augray.com/blog/engaging-books-reading-with-extended-reality/>
- Fast-Berglund, Å., Gong, L., & Li, D. (2018). Testing and Validating Extended Reality (xR) Technologies in Manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 25, 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.06.054>
- Kent, L., Snider, C., Gopsill, J., & Hicks, B. (2021). Mixed Reality in Design Prototyping: A Systematic Review. *Design Studies*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101046>
- Seth, A., Vance, J. M., & Oliver, J. H. (2011). Virtual Reality for Assembly Methods Prototyping: A Review. *Virtual Reality*, 15, 5–20. <https://doi.org/10.1007/s10055-009-0153-y>
- Skliarenko, N., & Kolosnichenko, M. (2021, March 13). The Dynamical Aspect of the Visual Communication: The System Comprehension. In *Innovation in Science: Global Trends and Regional Aspect*, Proceedings of the International Conference (pp. 240–244). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-050-6-68>
- Valtonen, A. (2020). Approaching Change with and in Design. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(4), 505–529. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2020.08.004>

References

- Boltenkov, A. (2021, April 22). Problematyka vykorystannia suchasnykh tekhnolohii virtualnoi i dopovnenoї realnosti v sferi dyzain-proiektuvannia [Problems of Using Modern Technologies of Virtual and Augmented Reality in the Field of Design and Planning]. In *Aktualni problemy suchasnoho dyzainu* [Actual Problems of Modern Design], Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Vol. 2, pp. 106–109). Kyiv National University of Technology and Design [in Ukrainian].

- Breves, P., & Heber, V. (2020). Into the Wild: The Effects of 360 Immersive Nature Videos on Feelings of Commitment to the Environment. *Environmental Communication*, 14(3), 332–346. <https://doi.org/10.1080/17524032.2019.1665566> [in English].
- Dzoban, O. P., & Zhdanenko, S. B. (2015). Virtualni komunikatsii: rol y mistse u suchasnomu sviti [Virtual Communications: Role and Place in the Modern World]. *Pravova informatyka*, 2(46), 9–16 [in Ukrainian].
- Engaging Books: Reading with Extended Reality*. (2020, December 22). AugRay. <https://augray.com/blog/engaging-books-reading-with-extended-reality/> [in English].
- Fast-Berglund, Å., Gong, L., & Li, D. (2018). Testing and Validating Extended Reality (xR) Technologies in Manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 25, 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.06.054> [in English].
- Honcharova, N. O. (2019, April 19). Vizualizatsiia navchalnoi informatsii cherez vykorystannia tekhnologii dopovnenoj realnosti [Visualization of Educational Information Through the Use of Augmented Reality Technology]. In *Informatsiini tekhnologii v kulturi, mystetstvi, osviti, nautsi, ekonomitsi ta biznesi* [Information Technologies in Culture, Art, Education, Science, Economy and Business], Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (pp. 37–38). Kyiv National University of Culture and Arts [in Ukrainian].
- Kent, L., Snider, C., Gopsill, J., & Hicks, B. (2021). Mixed Reality in Design Prototyping: A Systematic Review. *Design Studies*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101046> [in English].
- Kuzilova, T. M. (Comp.). (2021). *Imersyvni tekhnologii v roboti bibliotek dlia ditej* [Immersive Technologies in the Work of Libraries for Children]. National Library of Ukraine for Children [in Ukrainian].
- Mazhara, A. Ye. (2021). Osoblyvosti tekhnologii dopovnenoj realnosti [Features of Augmented Reality Technology]. In *Automation and Development of Electronic Devices ADED-2021* (Pt. 2, pp. 63–65). Features of Augmented Reality Technology. <https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/19585/1/7706e958-7c7d-45dc-b6fa-0d65cbe9f98f-063-065.pdf> [in Ukrainian].
- Oleksiuk, O. R. (2020, November 6). Zastosuvannia tekhnologii dopovnenoj realnosti v osvittii haluzi [Application of Augmented Reality Technology in the Infield of Education]. In *Osvita XXI stolittia: realii ta perspektyvy rozvytku* [Education of the XXI Century: Realities and Prospects of Development], Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (pp. 272–279). Ternopil'skyi oblasnyi komunalnyi instytut pisladyplomnoi pedahohichnoi osvity. <https://cutt.ly/wXGBZUJ> [in Ukrainian].
- Samyko, N. (2021, December 19). *Storinky, shcho ozhyvaiut: knyhy ta virtualna realnist* [Pages That Come to Life: Books and Virtual Reality]. Lavka Babuin. <https://blog.lavkababuin.com/ukr/storinky-shcho-ozhyvaiut-knyhy-ta-virtualna-realnist/> [in Ukrainian].
- Seth, A., Vance, J. M., & Oliver, J. H. (2011). Virtual Reality for Assembly Methods Prototyping: A Review. *Virtual Reality*, 15, 5–20. <https://doi.org/10.1007/s10055-009-0153-y> [in English].
- Skliarenko, N., & Kolosnichenko, M. (2021, March 13). The Dynamical Aspect of the Visual Communication: The System Comprehension. In *Innovation in Science: Global Trends and Regional Aspect*, Proceedings of the International Conference (pp. 240–244). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-050-6-68> [in English].
- Sukhorukova, L. A. (2009, April 27–29). Dizain vizualnykh komunikatsii: osnovni poniattia ta osoblyvosti [Design of Visual Communications: Basic Concepts and Features]. In *Dyzain-osvita 2009: suchasna kontseptsiiia dyzain-osvity v Ukraini* [Design Education 2009: the Modern Concept of Design Education in Ukraine], Proceedings of the International Scientific and Methodical Conference (Vol. 1, pp. 128–131). Kharkiv State Academy of Design and Arts. <https://www.ksada.org/articles/sukhorukova-article-04.pdf> [in Ukrainian].
- Valtonen, A. (2020). Approaching Change with and in Design. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(4), 505–529. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2020.08.004> [in English].
- Yefimova, M. P. (2015). *Dyzain dytiachoi knyhy Ukrainy: khudozhno-proiektni pryntsyipy i zasoby* [Children's Book Design of Ukraine: Artistic Project Principles and Means] [PhD Dissertation, Kharkiv State Academy of Design and Arts] [in Ukrainian].