

УДК 7.05+003.628

DOI:10.30857/2617-0272.2023.2.9.

¹ВОРОБЧУК М. С., ¹ПАШКЕВИЧ К. Л., ²ШИНКАР А. Ю.¹Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine²Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ В ДИЗАЙНІ

Мета дослідження – визначити розвиток імерсивних технологій на сучасному етапі; проаналізувати діючі приклади застосування таких технологій; з'ясувати можливості використання AR, VR, MR технологій у дизайні та визначити їхні перспективи у створенні візуального контенту.

Методологія. Застосовано аналітичний, соціокультурний, структурний підходи, а також методи інформаційного моделювання та системний аналіз.

Результати. Здійснено аналіз імерсивних технологій і на основі цього систематизовано та описано найбільш поширені технології, що застосовуються при проектуванні дизайн-продукції. Проведено аналіз літературних джерел за тематикою дослідження, надано опис AR, VR, MR технологій, визначено переваги та недоліки застосування технології розширеної реальності в дизайні. Встановлено, що імерсивні технології, попри існуючі на сьогодні технічні обмеження, є перспективним інструментом дизайну, що формує сприятливі умови для реалізації творчих задумів дизайнерів.

Наукова новизна. Вивчено можливості використання імерсивних технологій у різних видах дизайну, розкрито особливості їх застосування на практиці. Виявлено переваги та недоліки впровадження AR, VR, MR технологій у проектування дизайн-продуктів.

Практична значущість. Результати дослідження можуть бути використані для подальшого вивчення імерсивних технологій, їх застосування у дизайні, а також слугувати теоретичним та практичним матеріалом при підготовці фахівців з дизайну та при написанні наукових робіт.

Ключові слова: дизайн; графічний дизайн; інновації; інструмент для проектування; QR-код; AR; VR; MR.

Вступ. Сучасні технології розширеної реальності мають великий потенціал для підвищення продуктивності дизайнера та зниження витрат на проектування дизайн-розробок. Імерсивні технології «оживляють» дизайн-продукти, а їх візуалізація є основною діяльністю в процесі проектування. Вони допомагають в розробці дизайну, покращують якість продукції, забезпечують зручність роботи з клієнтами тощо.

Імерсивні технології – технології, які дозволяють повністю або частково відобразити віртуальні проекти на зображення реального світу. Імерсивні технології також називають технологіями розширеної реальності. Вони забезпечують ефект повної або часткової присутності в альтернативному просторі і тим самим змінюють призначений для користувача досвід в різних сферах [13].

Імерсивні технології включають віртуальну реальність (VR), доповнену реальність (AR), змішану реальність (MR). Ці технології

забезпечують досвід, який задіює почуття зору, звуку та дотику. Це дозволяє професійним дизайнерам створювати реалістичне та інтерактивне середовище.

Імерсивні технології дозволяють дизайнерам «відчути» повномасштабні моделі та середовища до початку проектування. Дизайнерам-проектантам не потрібно створювати макети реального світу, адже створення розширеної реальності здійснюється за допомогою використання камери та спеціальних окулярів для накладання цифрового рисунку на предмети. Таким чином користувач утримує уявлення про кінцевий вигляд продукту на етапі проектування.

Пандемія COVID-19 посилила потребу у віртуальному робочому просторі, скоротила кількість точок зіткнення з людьми та зумовила необхідність прискорення виконання проєктів. Варто зазначити, що однією з проблем, з якою стикаються дизайнери, є робота з клієнтом, а саме комунікація та

презентація кінцевого варіанту дизайн-продукції. Технології розширеної реальності дозволяють вирішити проблеми які виникають під час проектування у реальному часі, тому імерсивні технології зарекомендували себе як корисний інструмент у дизайні. Використання таких технологій є корисним для компаній, які проєктують дизайн-продукти.

Аналіз попередніх досліджень.

Імерсивні технології сьогодні є перспективною темою, яка інтенсивно розвивається у програмному забезпеченні, але з точки зору дизайну це питання лише поверхнево висвітлено в літературних джерелах.

У наукових роботах L. Berg, J. Vance [3] та R. Singh at al. [12] вивчали питання використання віртуальної реальності в галузі технічних аспектів проєктування. Натомість у роботах B. Ysimaz, M. Goken [14], A. Hamurcu at al. [6] стверджується інше визначення, яке має відношення до дизайнерської діяльності: «технологія, що дозволяє дизайнерам вийти на вищий рівень вироблення продуктів – створення візуалізації нового покоління».

Зразки використання імерсивних технологій як ефективного інструменту чи якісного дизайн-продукту представлені в роботах D. Harley [7], I. Wohlgenannt [1]. У статті J. Radianti at al. [10] проведено огляд додатків віртуальної реальності.

S. Riches at al. [11] освітлено і прописано сутність VR технології, пояснення відмінностей між VR та AR, наведені застереження та поради у використанні даного інструменту в створенні дизайну, але дана інформація подана поверхнево і потребує подальшого вивчення.

Дослідники B. Ysimaz, M. Goken [13] встановлювали причини і способи вирішення кіберхвороби в імерсивних технологіях, а у дослідженнях C. Ball at al. [2] та R. Singh at al. [12], розглядається питання впровадження віртуальної реальності під час пандемії.

Основи психологічних аспектів поведінки користувачів, вплив на здоров'я технологій розширеної реальності вивчали J. Carroll at al. [4], A. Hamad, B. Jia [5] та H. Kim at al. [8].

Проаналізувавши літературні джерела встановлено, що останні кілька років імерсивні технології активно розвиваються та проникають у всі сфери життя людини. Сьогодні вони є одним з інноваційних інструментів для створення дизайн-продуктів, але спостерігається мала доступність програмного забезпечення, відсутність достатньої кількості експертів та освітніх програм щодо користування такими технологіями у даній галузі.

Постановка завдання. Метою дослідження є теоретичне вивчення властивостей імерсивних технологій у дизайні на прикладі AR, VR, MR технологій та визначення перспективи та можливості їх практичного застосування у створенні візуального контенту.

Результати дослідження та їх обговорення. Імерсивні технології або технології розширеної реальності можна використовувати для надання клієнтам реалістичного уявлення про вигляд дизайн-продукції.

Професійні дизайнери можуть використовувати технології доповненої реальності, щоб показати своїм клієнтам, як виглядатиме готовий простір. Подальші розробки, модифікації дизайну та технічні варіації можуть бути не лише реалізовані та відображені за допомогою технологій AR, VR, MR, але також можуть бути передані всій команді проєкту у режимі реального часу.

Технології розширеної реальності дозволяють тестувати різні ідеї, підходи та проекти у відповідних контекстах на ранніх стадіях розробки продукту до появи перших реальних прототипів. Цифрова трансформація зростає, тому дизайнери можуть отримати вигоду від цього, адже дизайн продукту – це складний процес. Варто зазначити, що розробка будь-якого дизайну передбачає роботу у реальному світі, тому проєктування розширеної реальності розпочинається з RR (real reality). Це «реальна реальність», тобто об'єктивна реальність, в якій ми перебуваємо і яку сприймаємо органами чуттів (рис. 1).

Для переходу до технологій розширеної реальності зазвичай використовуються

QR-коди. Вони виступають як «тригер» для запуску більшості імерсивних технологій. QR-код запускає інтерактивний контент, який зазвичай закінчується закликком до дії або цільової сторінки. Інтерактивний контент доповнює світ довкола користувача, адже дизайнер може додати будь-яку цифрову

інформацію, персонажа або віртуальну версію продукту в реальне середовище користувача. QR-коди також використовуються як внутрішня навігація. У такому вигляді коди можуть відображати покрокові вказівки, інформаційний контент або інші ресурси.

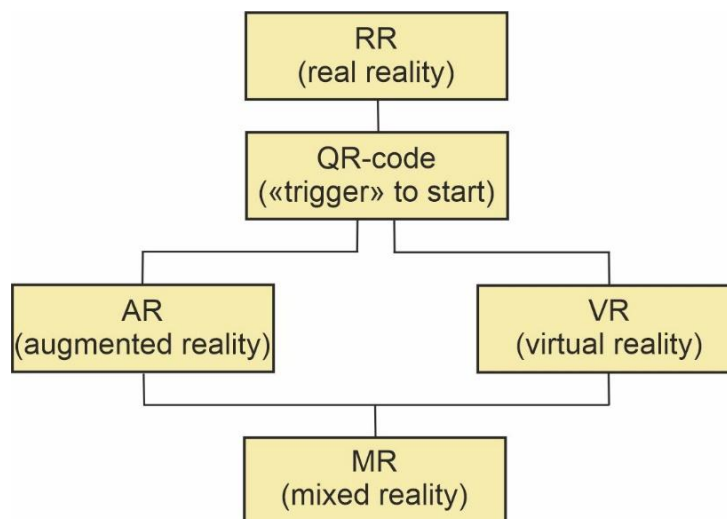


Рис. 1. Класифікація імерсивних технологій, що використовується у дизайні

Світ знаходиться на порозі розширення своїх кордонів за допомогою імерсивного контенту. Це дає можливість для дизайнерів та компаній розробити нові продукти, що покращують життя суспільства. Технології розширеної реальності можна використовувати для створення реалістичних симуляцій продуктів чи середовищ, з якими можуть взаємодіяти клієнти. Доповнена реальність (AR) доповнює сприйняття світу, демонструючи створену комп'ютером графіку, зображення чи набір інтерактивних даних. Це можливість для дизайнерів створювати додатки, використовуючи розпізнавання зображень, об'єктів та кольорів.

Для проектування доповненої реальності зазвичай використовують мобільний пристрій. Наприклад, гра Pokemon Go, за допомогою камери телефону показує користувачеві цифрового покемона в реальному оточенні, адже об'єкт у цифровому вигляді розміщується «поверх» реального світу [9].

AR дозволяє переосмислити досвід роздрібної торгівлі. Одним із прикладів є

програма IKEA Place, яка дозволяє покупцям розміщувати у будинку тривимірні меблі в натуральну величину за допомогою об'єктива камери мобільного телефону користувача (рис. 2). Це приклад того, як технологія доповненої реальності працює у реальному світі. Доповнена реальність дозволяє користувачам бачити цифрову інформацію в реальному світі. Це означає, що користувачі можуть переглядати інформацію про продукти та ціни. Бренди взуття Adidas та Nike кілька років активно експериментують із доповненою реальністю (рис. 3). Відсканувавши QR-код можна приміряти взуття або одяг за допомогою використання технології доповненої реальності (рис. 4).

Дизайнери також можуть використовувати AR для створення віртуальних виставкових залів або подіумів, використовуючи програмне забезпечення для 3D-дизайну одягу. Це дозволить покупцям ознайомитися з новими стилями та тенденціями, а оскільки AR можна використовувати на мобільних пристроях, виставкові зали стали доступними

для всіх, хто має смартфон або планшет. Модна платформа ZERO10 AR робить віртуальний одяг придатним для носіння в реальному житті (рис. 5).

Скорочення розриву між фізичним та цифровим світом моди за допомогою використання доповненої реальності відбувається стрімко. ZERO10 почали використовувати можливості доповненої реальності, щоб покращити якість обслуговування клієнтів та виділитися серед конкурентів (рис. 6).

Імерсивні технології також змінюють спосіб роботи дизайнерів. За допомогою віртуальної реальності дизайнери можуть створювати віртуальні прототипи проєктів і бачити, як вони виглядають на моделі ще до того, як вони будуть створені в реальному житті. Це допомагає прискорити процес проєктування дизайн-продукту та зробити його більш ефективним. Віртуальна реальність сьогодні стала популярною для відеоігор. Це термін, який використовується для опису створеного комп'ютером середовища, з яким можна взаємодіяти [11]. Рухи користувача в реальному житті точно відтворюються в цифровому відео, що дозволяє йому випробувати гру або відео в режимі реального часу. Наприклад, Марк Цукерберг за допомогою інструментів віртуальної реальності спроектував VR-тур по Пуерто-Ріко.

За допомогою VR дизайнери та їх клієнти можуть переглядати проєкти, масштабовані до реальних умов у натуральну величину, ще до того, як вони розпочнуть етап виробництва. Однією з переваг віртуальної реальності є її здатність зробити досвід доступним для багатьох.

Можна відвідати культурні заклади віртуально за допомогою використання технологій розширеної реальності.

Музей Prado (Мадрид, Іспанія) експериментував з технологією віртуальної реальності в дизайні веб-сайту, надаючи користувачам повністю захоплюючий досвід навігації галереями музею без необхідності фізичної присутності (рис. 7).

Багато реальних захоплень тепер доступні у віртуальній реальності, а соціальний досвід робить їх доступними, наприклад VR Star Park (Ґуйчжоу, Китай) (рис. 8).

Віртуальна реальність повністю занурює вас у віртуальний світ, а змішана реальність (MR) або так звана гібридна реальність є злиттям реального і віртуального світів. Змішана реальність поєднує тривимірний голографічний вміст із фізичним світом, надаючи голограмам реальний контекст і масштаб. Змішана реальність відрізняється від інших інтерактивним аспектом та реалістичною візуалізацією проєкції, яку він додає до реального світу. У цьому випадку користувач може взаємодіяти з імерсивним контентом, користувачі взаємодіють один з одним використовуючи жести тіла та пальців.

З погляду дизайну та зручності використання, ключовий принцип полягає в тому, щоб користувачі відчували себе невимушено та уникали неприємних відчуттів. MR можна використовувати для дизайн-розробки продукту, проєктування середовища в реальному часі, обслуговування клієнтів, навчання, проведення заходів та конференцій тощо.

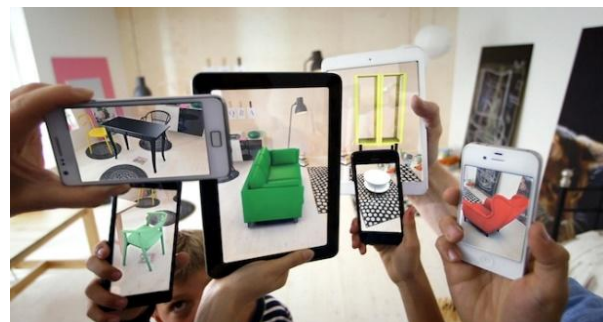


Рис. 2. Програма «IKEA Place», Inter IKEA Systems, 2017

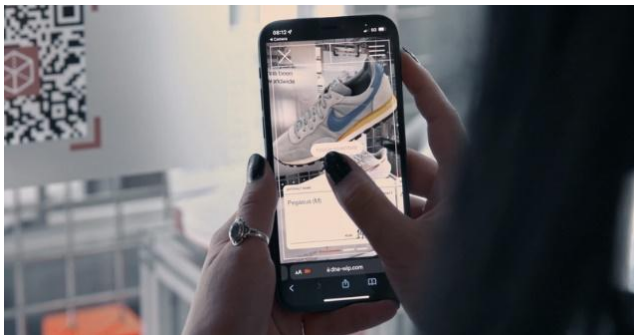


Рис. 3. Програма «Nike», Nike Fit, 2019

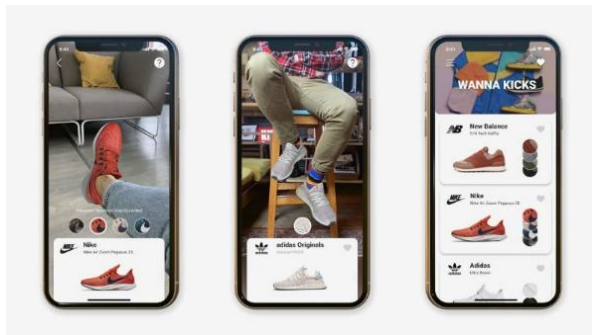


Рис. 4. Програма «Adidas», Wannaby Wanna Kicks, 2019

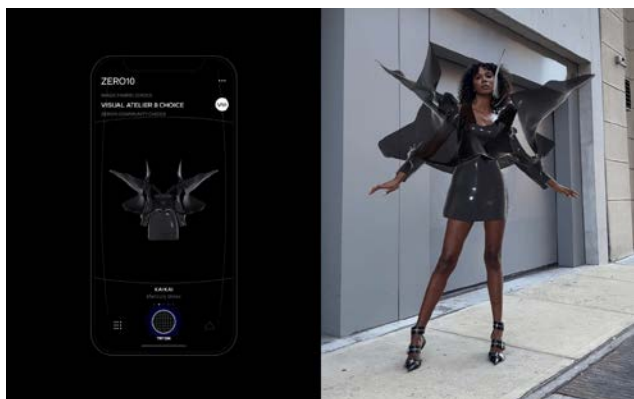


Рис. 5. Дизайнерський портал «ZERO10 AR Fashion Platform», Kibris, 2022



Рис. 6. AR Store ZERO10, Kibris, 2023



Рис. 7. Веб-сайт музею Prado, Мадрид, 2020



Рис. 8. VR Star Park, Гуйчжоу, Китай, 2018

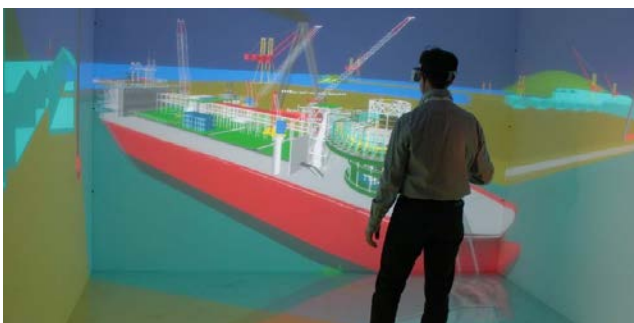


Рис. 9. TechViz, MDL, Індія, 2021



Рис. 10. JLR, Велика Британія, 2020

Наприклад, Mazagon Dock Shipbuilders Limited (MDL), одна з провідних компаній Індії, що виробляє підводні човни повністю розробляє свої проекти за допомогою використання імерсивних технологій (рис. 9).

В автомобільній промисловості технології доповненої реальності дозволяють дизайнерам експериментувати із зовнішнім виглядом та внутрішнім наповненням автомобіля, перш ніж вводити в експлуатацію дороги прототипи. Такі компанії, як BMW та Jaguar Land Rover (JLR), використовують змішану реальність для проведення попередніх проектних оглядів, щоб перевірити візуальний дизайн. Новий підхід радикально спрощує процес проектування, дозволяючи дизайнерам, інженерам і командам з маркетингу співпрацювати в процесі проектування новими способами (рис. 10).

Змішана реальність – це поєднання реальної, доповненої та віртуальної реальності. Вона дозволяє дизайнерам та клієнтам безпосередньо маніпулювати 3D-моделями [13].

Отже, імерсивні технології сьогодні набувають стрімкого поширення, адже багато галузей можуть використовувати їх для створення нових можливостей. Вони допомагають збільшити продажі, надаючи клієнтам новий цікавий досвід, який дозволяє їм стати частиною дизайн-розробки. Крім того, імерсивні технології допомагають у створенні інноваційних маркетингових кампаній, які привертають увагу споживачів. Проте, дизайн-індустрія постійно змінюється та розвивається, як і технології, на які вона опирається. Хоча технології розширеної реальності дають потенціал для розвитку дизайну, при їх впровадженні необхідно враховувати деякі проблеми. Однією з таких є забезпечення повної інтеграції з роздрібною інфраструктурою. Також великий вплив на процес має висока вартість інструментів для відображення та наявність фізичного дискомфорту при тривалому використанні технологій. Незважаючи на це, технології

розширеної реальності впливають на роботу дизайнерів та повсякденне життя споживачів. Професійні дизайнери, компанії, бренди та роздрібні продавці можуть використовувати імерсивні технології цифрового дизайну для розширення послуг які надають клієнтам.

Висновки. Представлене дослідження описує поточний стан застосування AR, VR, MR технологій у дизайні. Виявлено, що технології розширеної реальності використовують як інструмент прийняття рішень для компаній, орієнтованих на розробку нових продуктів та технологій. Технології розширеної реальності є корисним інструментом у процесі проектування об'єктів, що розвиваються у реальному часі. Встановлено, що імерсивні технології мають великий потенціал для підвищення продуктивності дизайнерів. Технології розширеної реальності «оживляють» дизайн-продукти, а візуалізація є основною діяльністю у процесі проектування. Подання проекту у віртуальній реальності забезпечує реалістичне візуальне сприйняття дизайну, яке виходить за межі масштабів та перспектив запланованого відтворення зображення у 2D дизайні.

Ефективне використання дизайну та технологій розширеної реальності дозволяє брендам використовувати такі компоненти дизайну як: продумана креативна стратегія, застосування найкращих практик, ергономічне подання інформації, естетичний візуальний дизайн тощо. Нові технології пов'язані з багатьма невідомими аспектами, що створює потребу у розробці стандартів та шаблонів для проектування. Проведене дослідження засвідчує, що технології розширеної реальності дозволяють дизайнерам проектувати моделі та середовища в повному масштабі від самого початку, а не створювати макети в реальному світі через певні проміжки часу в процесі проектування. Це є ефективним способом перетворення ескізів в проекти для створення цілісних прототипів та макетів. Використання імерсивних технологій дає користувачам можливість наблизитись до віртуальних об'єктів. Візуалізація

об'єктів дизайну в цьому випадку має бути реалістичною та деталізованою. Також це дає клієнтам уявлення про кінцевий продукт на етапі проектування.

Отже, імерсивні технології є інноваційним інструментом у процесі проектування, якщо дизайнер знає, як крок за кроком

контролювати ситуацію, створювати об'єкти, що розвиваються у реальному контексті. Перспективами подальших досліджень є вивчення особливостей впливу використання імерсивних технологій на якість проектування дизайнерських розробок.

Література:

1. Wohlgenannt I., Simons A., Stieglitz S. Virtual Reality. *Business & Information Systems Engineering*. 2020. № 62. P. 55–61. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>.
2. Ball C., Huang K.-T., Francis J. Virtual reality adoption during the COVID-19 pandemic: A uses and gratifications perspective. *Telematics and Informatics*. 2021. № 65. P. 689–728. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101728>.
3. Berg L., Vance J. Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. *Virtual Reality*. 2018. № 21. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9>.
4. Carroll J., Hopper L., Farrelly A. M., Lombard-Vance R., Bamidis P. D., Konstantinidis E. I. A Scoping Review of Augmented/Virtual Reality Health and Wellbeing Interventions for Older Adults: Redefining Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Virtual Reality*. 2021. № 2:655338. DOI: <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.655338>.
5. Hamad A., Jia B. How Virtual Reality Technology Has Changed Our Lives: An Overview of the Current and Potential Applications and Limitations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. № 8. P. 59–78. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph191811278>.
6. Hamurcu A., Timur Ş., Rızvanoğlu K. An overview of virtual reality within industrial design education. *Journal of Engineering. Design and Technology Education*. 2020. № 6. P. 1889–1905. DOI: <https://doi.org/10.1108/jedt-02-2020-0048>.
7. Harley D. Palmer Luckey and the rise of contemporary virtual reality. *Convergence*. 2019. № 26. P. 1144–1158. DOI: <https://doi.org/10.1177/1354856519860237>.
8. Kim H. G., Lim H.-T., Ro Y. M. Deep Virtual Reality Image Quality Assessment with Human Perception Guider for Omnidirectional Image. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*. 2019. № 30. P. 917–928. DOI: <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2019.2898732>.
9. Lateef F., Chong Y., Sethi D., Loh C. Going forward with Pokemon Go. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*. 2018. № 11. P. 243–246. DOI: https://doi.org/10.4103/JETS.JETS_87_17.
10. Radianti J., Majchrzak T.A., Fromm J., Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*. 2020. № 147:103778. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>.
11. Riches S., Elghany S., Garety P., Rus-Calafell M., Valmaggia L. Factors Affecting Sense of Presence in a Virtual Reality Social Environment: A Qualitative Study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2019. № 22. P. 288–292. DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0128>.
12. Singh R. P., Javaid M., Kataria R., Tyagi M., Haleem A., Suman R. Significant applications of virtual reality for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2020. № 14. P. 661–664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.011>.
13. Stanney K., Lawson B.D., Rokers B., Dennison M., Fidopiastis C., Stoffregen T., Weech S., Fulvio J. M. Identifying Causes of and Solutions for Cybersickness in Immersive Technology: Reformulation of a Research and Development Agenda. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2020. № 36. P. 1783–1803. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1828535>.
14. Ysimaz B., Goken M. Virtual reality (VR) technologies in education of industrial design, *Global Journal on Humanities and Social Science*. 2016. Iss. 3, P. 498–503. URL: https://www.academia.edu/35119752/Virtual_reality_VR_technologies_in_education_of_industrial_design (Дата звертання: 19.05.2023).
15. Міронова Т. В. Віртуальна і доповнена реальності в творчості українських мистців. *Art and design*. 2021. №2(14). С. 141–151.

References:

1. Wohlgenannt, I., Simons, A., Stieglitz, S. (2020). Virtual Reality. *Business & Information Systems Engineering*. 62. 55–61. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>.
2. Ball, C., Huang, K.-T., Francis, J. (2021). Virtual reality adoption during the COVID-19 pandemic: A uses and gratifications perspective. *Telematics and Informatics*. 65. 689–728. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101728>.
3. Berg, L., Vance, J. (2018). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. *Virtual Reality*. 21. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9>.
4. Carroll, J., Hopper, L., Farrelly, A. M., Lombard-Vance, R., Bamidis, P. D., Konstantinidis, E. I. (2021). A Scoping Review of Augmented/Virtual Reality Health and Wellbeing Interventions for Older Adults: Redefining Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Virtual Reality*. 2:655338. DOI: <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.655338>.
5. Hamad, A, Jia, B. (2022). How Virtual Reality Technology Has Changed Our Lives: An Overview of the Current and Potential Applications and Limitations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 8. 59–78. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph191811278>.
6. Hamurcu A., Timur Ş., Rızvanoğlu K. (2020). An overview of virtual reality within industrial design education. *Journal of Engineering, Design and Technology Education*. 6. 1889–1905 DOI: <https://doi.org/10.1108/jedt-02-2020-0048>.
7. Harley, D. (2019). Palmer Luckey and the rise of contemporary virtual reality. *Convergence*. 26. 1144–1158. DOI: <https://doi.org/10.1177/1354856519860237>.
8. Kim, H. G., Lim, H.-T., Ro, Y. M. (2019). Deep Virtual Reality Image Quality Assessment with Human Perception Guider for Omnidirectional Image. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*. 30. 917–928. DOI: <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2019.2898732>.
9. Lateef, F., Chong, Y., Sethi, D., Loh, C. (2018). Going forward with Pokemon Go. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*. 11. 243–246. DOI: https://doi.org/10.4103/JETS.JETS_87_17.
10. Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*. 147:103778. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>.
11. Riches, S., Elghany, S., Garety, P., Rus-Calafell, M., Valmaggia, L. (2019). Factors Affecting Sense of Presence in a Virtual Reality Social Environment: A Qualitative Study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 22. 288–292. DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0128>.
12. Singh, R. P., Javaid, M., Kataria, R., Tyagi, M., Haleem, A., Suman, R. (2020). Significant applications of virtual reality for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 14. 661–664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.011>.
13. Stanney, K., Lawson, B. D., Rokers, B., Dennison, M., Fidopiastis, C., Stoffregen, T., Weech, S., Fulvio, J. M. (2020). Identifying Causes of and Solutions for Cybersickness in Immersive Technology: Reformulation of a Research and Development Agenda. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 36. 1783–1803. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1828535>.
14. Ysimaz, B., Goken, M. (2017). Virtual reality (VR) technologies in education of industrial design. *Global Journal on Humanities and Social Science*. 3. 498–503. URL: https://www.academia.edu/35119752/Virtual_reality_VR_technologies_in_education_of_industrial_design (Last accessed: 19.05.2023).
15. Mironova, T. V. (2021). Virtual and augmented reality in the works of Ukrainian artists. *Art and design*. 2(14). 141–151 [in Ukrainian].

IMMERSIVE TECHNOLOGIES AS AN INNOVATIVE TOOL FOR PROJECTING IN DESIGN

¹VOROBCHUK M. S., ¹PASHKEVYCH K. L., ²SHYNKAR A. YU.

¹Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

²Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна

The aim of the study is to determine the development of immersive technologies at the current stage; analyze current examples of the use of such technologies; find out the possibilities of using AR, VR, MR technologies in design and determine their prospects in creating visual content.

Methodology. Analytical, sociocultural, structural approaches, as well as methods of information modeling and system analysis are applied.

Results. An analysis of immersive technologies was carried out, and based on this, the most common technologies used in the design of design products were systematized and described. An analysis of literary sources on the topic of the study was carried out, a description of AR, VR, MR technologies was provided, the advantages and disadvantages of using augmented reality technology in design were determined. It has been established that immersive technologies, despite existing technical limitations, are a promising design tool that creates favorable conditions for the realization of designers' creative ideas.

Scientific novelty. The possibility of using immersive technologies in various types of design was studied, the features of their application in practice were revealed. The advantages and disadvantages of the implementation of AR, VR, MR technologies in the design of design products have been revealed.

Practical significance. The results of the research can be used for further study of immersive technologies, their application in design, as well as serve as theoretical and practical material for the training of design specialists and for writing scientific papers.

Keywords: *design; graphic design; innovation; design tools; QR-code; AR; VR; MR.*

ІНФОРМАЦІЯ
ПРО АВТОРІВ:

Воробчук Марія Сергіївна, аспірантка, кафедра мистецтва та дизайну костюма, Київський національний університет технологій та дизайну, ORCID 0000-0002-4792-525X, **e-mail:** mariakalytiuk888@gmail.com

Пашкевич Калина Лівіанівна, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри мистецтва та дизайну костюма, Київський національний університет технологій та дизайну, ORCID 0000-0001-6760-3728, Scopus 57191851112, **e-mail:** pashkevich.kl@knutd.com.ua

Шинкар Анастасія Юріївна, магістр, кафедра архітектури та дизайну, Луцький національний технічний університет, ORCID 0009-0008-9155-5584, **e-mail:** shynkaray@gmail.com

Цитування за ДСТУ: Воробчук М. С., Пашкевич К. Л., Шинкар А. Ю. Імерсивні технології як інноваційний інструмент для проектування в дизайні. *Art and design*. 2023. №2(22). С. 96–104.

[https://doi.org/
10.30857/2617-
0272.2023.2.9](https://doi.org/10.30857/2617-0272.2023.2.9)

Citation APA: Воробчук, М. С., Пашкевич, К. Л., Шинкар, А. Ю. (2023) Імерсивні технології як інноваційний інструмент для проектування в дизайні. *Art and design*. 2(22). 96–104.