

УДК 069(477.).122:004.946 “Музей Панаса Мирного”

Тютюнник Ольга Дмитрівна

наукова співробітниця,

Полтавський літературно-меморіальний музей Панаса Мирного

(Полтава, Україна)

oliaolich@gmail.com

Olha D. Tiutiunnyk

research fellow,

Panas Myrnyi Literary Memorial Museum of Poltava

(Poltava, Ukraine)

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ЕКСКУРСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МУЗЕЮ ПАНАСА МИРНОГО

APPLICATION OF THE AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN THE GUIDE ACTIVITY OF PANAS MYRNYI MUSEUM

Анотація

Статтю присвячено дослідженню специфіки використання технології доповненої реальності як інноваційного продукту в музейній галузі. Висвітлено основні переваги упровадження технології доповненої реальності в культурно-освітній процес.

Ключові слова: Полтавський літературно-меморіальний музей Панаса Мирного, доповнена реальність, екскурсійна діяльність.

Abstract

The article studies the peculiarities of the usage of the augmented reality technology as an innovative product in museum sphere. The key benefits from the implementation of the augmented reality technology into the cultural educational process are highlighted.

Key words: Panas Myrnyi Poltava Literary Memorial Museum, augmented reality, guide activity.

Постановка проблеми. Більшість сучасних людей так чи так користуються інформаційними технологіями. Комп'ютери та електронні гаджети увійшли в наше життя, поліпшили та змінили його. За допомогою гаджетів ми навчаємося, працюємо, розважаємося. Технології входять у повсякденне життя, захоплюють нашу увагу та змінюють світосприйняття. Музей як культурний проект має враховувати динаміку розвитку інновацій і подій, що відбуваються у глобальному суспільстві. Щоб крокувати в ногу з часом, бути ближчим до сучасного відвідувача, необхідно вирішувати питання упровадження інновацій у культурно-освітній процес, адаптувати передові методики та технічні засоби для подання матеріалу на екскурсіях, що зацікавлюватиме музейним закладом як культурним центром.

Аналіз найновіших досліджень і публікацій з окресленої проблеми дає підстави констатувати, що питання використання технології доповненої реальності в навчальному та пізнавальному процесах вже досліджували вітчизняні і зарубіжні науковці: В. Банах, М. Василишин, Т. Кауделл, Ю. Матвієнко, Д. Мізелл, В. Кухтюк, Н. Гончарова, В. Сербін, О. Чубукова, О. Харченко, О. Шабельюк та ін. Проте проблема візуалізації пізнавального матеріалу за допомогою доповненої реальності, яка є трендом останніх років, досліджена недостатньо.

Метою статті є висвітлення особливостей реалізації доповненої реальності як інноваційного продукту в музейній галузі.

Основне завдання статті полягало в окресленні сутності поняття “доповнена реальність”; описанні технології її застосування в культурно-освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нині ми відчуваємо вплив на наше життя технологій, які, зокрема, дозволяють нам здійснювати 3D-подорожі найвідомішими музеями світу.

Музейна сфера в сучасному вимірі, зберігаючи артефакти минулого, намагається орієнтуватися на майбутнє. Світові музеї активно залучають найактуальніші інноваційні тренди у свою діяльність.

За даними УНІАН, нині в Україні налічується бл. 5 тис. різноманітних музеїв, у яких зберігається майже 12 млн музейних предметів державної частини музейного фонду України, проте з них експонується лише 10%¹. Більшість музеїв існує в умовах обмежених ресурсів та коштів, але часто обмеженість ресурсів стимулює розвиток краще, ніж наявність значних бюджетів. Крім цього, українським музеям доводиться стикатися з численними перепонами в законодавстві та відсутністю умов для розвитку з боку уряду. В умовах обмежених ресурсів, зокрема менеджерських, складно думати про комунікацію та просування культурного продукту, його дистрибуцію².

Нині спостерігається стрімкий розвиток технологій доповненої реальності (з англ. augmented reality, або AR) – доповнення матеріального світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується комп'ютерними пристроями

1 Котвицька К. Показати з кращого боку: як українські музеї стають сучасними / [Електронний ресурс]: PLATFOR.MA. – Режим доступу: <https://zeitgeist.platfor.ma/museum-in-ua/> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

2 Там само.

(смартфонами, планшетами та окулярами AR) у режимі реального часу³. В Україні ця технологія не досить розвинена.

Термін “доповнена реальність” уперше в 1990 р. запропонував дослідник Т. Кауделл. Нещодавно розроблені різними компаніями додатки на основі AR здобули популярність у маркетингу, медицині, авіації, туризмі, дизайні, під час здійснення покупок і під час гри. Для користування означеними додатками потрібно мати мобільний телефон (або інший девайс) та доступ до інтернету⁴.

На відміну від VR (Virtual Reality), яка передбачає повне занурення у віртуальне середовище, AR використовує довшийшнє середовище, “накладаючи” на нього певну віртуальну інформацію, наприклад, графіку, звуки та реакцію на дотики.

Для роботи AR застосовують кілька різних технологій:

1. Заснована на маркерах доповнена реальність (розпізнавання зображень) із використанням камери та спеціального пасивного візуального маркера, наприклад, QR-коду чи певного зображення, яке демонструє запрограмований результат під час зчитування сенсором. Так вдається вирізнити віртуальні об’єкти з реального світу⁵. Технологія доповненої реальності дозволила “оживити” сторінки книги Л. Керрола “Аліса у Задзеркаллі”: її видання з ілюстраціями Є. Гапчинської переносить маленьких читачів до казкового світу⁶.

2. Безмаркерна доповнена реальність, яка використовує систему глобального позиціонування (GPS – Global Positioning System), цифровий компас, датчик швидкості або акселерометр, якими оснащено ваш пристрій. Завдяки масовому використанню смартфонів та планшетів ця технологія є найпоширенішою і застосовується при позначенні напрямків, пошуку потрібних місць (кафе чи офіс) тощо.

3. Доповнена реальність, заснована на проєкції: проєктування світлових зображень на фізичні поверхні. Спеціальні додатки допомагають здійснювати взаємодію між людиною та проєкцією, визначаючи миті дотику людини до світла, яке проєктується. Це досягається за допомогою порівняння проєкцій очікуваної та зміненої певними перешкодами, наприклад, через дотик рукою. Ще один цікавий спосіб – застосування плазмової технології, завдяки якій можна створювати тривимірні проєкції у просторі.

4. Доповнена реальність, заснована на VIO (Visual Inertial Odometry – візуальна інерціальна одометрія), яка допомагає відстежувати позицію та орієнтуватися у просторі за допомогою сенсорів та камери. Завдяки цьому можна створити точну 3D-модель простору навколо пристрою, оновлювати її в реальному часі, визначати в ній положення, передавати ці дані додаткам та “накладати” на неї додаткові шари. За допомогою означеної технології можна вимірювати відстані, “вставляти” об’єкти в інтер’єр та взаємодіяти з ними. Передбачається, що VIO має стати найперспективнішою технологією в AR, її використовують компанії Google та Apple.

AR-технології можуть бути застосовані майже в усіх аспектах нашого життя: освіті, медицині, авіації, інженерії, маркетингу, дизайні, туризмі, музейній галузі⁷.

Музейним закладам необхідно впроваджувати інновації в культурно-освітній процес, адаптувати передові методики та технічні засоби для представлення матеріалу під час екскурсій⁸. Унікальність музею полягає в тому, що він може одночасно впливати на інтелектуальну, емоційну і моральну грані особистості, активізуючи чуттєве сприйняття, особистий досвід і стимулюючи ціннісне ставлення людини до навколишнього світу⁹. Одним зі шляхів є використання в екскурсійній діяльності сучасних девайсів та гаджетів, зокрема мобільних телефонів¹⁰.

Меморіальні музеї, що діють у старовинних будівлях, є доволі консервативними, адже до музейної експозиції важко додавати технічні новинки: інтерактивні панелі чи інформаційні бокси. Це потребує перебудови автентичних приміщень або ж порушення експозицій.

Крім Полтавського літературно-меморіального музею Панаса Мирного (в якому проєкт стартував у травні 2019 р.), серед полтавських музеїв новітня технологія доповненої реальності в експозиційному просторі представлена також у Художньому музеї ім. М. Ярошенка (галерея мистецтв).

Полтавський літературно-меморіальний музей Панаса Мирного вважається одним із найбагатших музеїв України за кількістю меморіальних предметів, яких у експозиції налічується бл. тисячі. Зрозуміло, що чіпати такі речі означає

3 Доповнена реальність, або AR-технології. Як це працює? Технологія, яка змінює наше сприйняття навколишнього світу / [Електронний ресурс]: The Future – освітній ресурс про новітні технології. – Режим доступу: <http://thefuture.news/page1837780.html> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

4 Гончарова Н. Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління // Проблеми сучасного підручника: збірник наукових праць / Національна академія педагогічних наук України, Інститут педагогіки. – Київ: Педагогічна думка, 2019. – Вип. 22. – С. 46–56 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2019_22_8 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

5 Доповнена реальність, або AR-технології...

6 Гончарова Н. Вказ. праця.

7 Доповнена реальність, або AR-технології...

8 Чубукова О. Ю., Пономаренко І. В. Інноваційні технології доповненої реальності для викладання дисциплін у вищих навчальних закладах України // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. Серія: Економіка та менеджмент. Науково-практичний журнал. – 2018. – № 16. – С. 20–27 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piir_2018_16_4 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

9 Василюшин М. Сучасний урок в музеях художньо-мистецького профілю України і Польщі // Порівняльно-педагогічні студії / Інститут педагогіки Національної Академії педагогічних наук України, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. – Київ: [б. в.], 2015. – № 2. – С. 77–83 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppstud_2015_2_13 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

10 Чубукова О. Ю., Пономаренко І. В. Вказ. праця.

пошкодити їх. Музей поки що не може собі дозволити відійти від застарілих правил поведінки на зразок “Руками не торкатися!” чи “Не бігати!”.

Тому ми повинні шукати шляхи бути цікавими, боротися зі стереотипом “Музей – це нудно”. Для залучення відвідувачів музейний заклад має актуалізуватися, зацікавлювати, створювати належні умови для проведення вільного часу, бути статичним і водночас динамічним, формувати сприйняття музейного простору як території, де історія оживає¹¹.

Актуальність упровадження технології доповненої реальності в культурно-освітній процес полягає в тому, що її використання, безперечно, зацікавить учнівську та студентську молодь, підвищить рівень засвоєння інформації завдяки різноманітності й інтерактивності її візуального представлення¹².

Сучасне втілення цієї технології має такий вигляд: перед телефоном розташовується спеціальне зображення-маркер: це може бути двовимірне зображення, віддруковане на простому аркуші паперу. Спеціальна програма, завантажена на телефон, аналізує отримане зображення з камери й доповнює його на екрані віртуальними об’єктами¹³.

У Музеї Панаса Мирного проект “Доповнена реальність” “оживляє” учасників І-го з’їзду української інтелігенції 1903 р. з нагоди відкриття пам’ятника І. П. Котляревському.

Автор проекту – Олег Голота, розробник застосунків віртуальної та доповненої реальності, технічний художник. Проект “Доповнена реальність у музеї Панаса Мирного” є доповненням фізичного зображення цифровою анімацією. Означений процес відбувається в режимі реального часу, а провідником править цифровий пристрій – планшет чи смартфон на базі андроїд.

Маркером є картина “В колі друзів”, створена за спогадами першого директора музею, середнього сина письменника Михайла Панасовича Рудченка, який був свідком історичної події, коли в садибі Панаса Мирного на честь відкриття пам’ятника І. П. Котляревському зібралися Леся Українка, Олена Пчілка, Михайло Старицький, Михайло Коцюбинський, Юліан Романчук, Христя Алчевська, Василь Стефаник, Микола Лисенко, Володимир Самійленко та Гнат Хоткевич. Головною ідеєю є утвердження у свідомості і почуттях кожного відвідувача національних цінностей, переконань і поваги до культурного та історичного минулого України, важливості вивчення та розуміння історії¹⁴.

Все відбувається просто: пристрій завдяки камері розпізнає об’єкти, особливі мітки на них. За допомогою QR-коду відвідувачі музею завантажують із інтернету на смартфон програму “У гостях у Панаса Мирного”. Для цього в музеї працює безкоштовний wi-fi. Для зручності відвідувачів у експозиції встановлена інформаційна стійка із QR-кодом, за допомогою якої простіше і швидше можна завантажити програму.

Користувачам потрібно лише потрапити в зону дії зображення – і пристрій “видає” зашифровану інформацію, оскільки додаток “У гостях у Панаса Мирного” працює в режимі офлайн.

Навівши телефон на картину, яку ми вже згадували, “В колі друзів”, відвідувачі музею занурюються у події 1903 р.: Панас Мирний читає гостям власну поезію, присвячену І. П. Котляревському, та каже про те, як важливо пам’ятати цього корифея української літератури. Графіка зображення досить проста, проте дозволяє розглянути обличчя та костюми учасників, предмети інтер’єру та інші деталі, зануривши глядача в атмосферу зустрічі. Важливішу роль відіграє звуковий супровід.

Використання доповненої реальності відкриває чимало нових можливостей у навчальному й культурно-освітньому процесі¹⁵. Серед її переваг є:

1. Наочність: у віртуальному просторі можна деталізовано розглянути будь-який об’єкт, що значно цікавіше, ніж розглядати просте двовимірне зображення.
2. Зосередженість: глядач не відволікається на зовнішні подразники й може повністю сфокусуватися на матеріалі.
3. Максимальне залучення: імерсивні технології дають можливість стати свідком історичних подій, зануритися у певну атмосферу.
4. Результативність: вчені Мерілендського університету запропонували двом групам людей запам’ятати розташування

11 *Семенік О.* Не воспринимайте гостей как потенциальных нарушителей – эксперт о новой роли музеев в обществе / [Електронний ресурс]: Українська правда. – Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/culture/2017/10/5/226797/> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

12 *Шабелюк О. В.* Використання технології доповненої реальності в дистанційному освітньому процесі // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Фізико-математичні науки. – 2014. – Вип. 2. – С. 215–218 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_fiz_mat_2014_2_42 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

13 *Матвієнко Ю. С.* Застосування технології доповненої реальності в освітній галузі // Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті (ІСТЕ2015). Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів (Полтава, 18-19 листопада 2015 року). – Полтава: ФОБ Болотін А. В., 2015. – С. 163–165 / [Електронний ресурс]: Репозиторій УДПУ імені Павла Тичини. – Режим доступу: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/4548/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%97%D0%9A%D1%83%D1%85%D1%82%D1%8E%D0%BA%D0%92.%D0%9E..pdf (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

14 *Ремовська О.* Сучасний музей: концентрація на відвідувачах і вихід в онлайн / Радіо Свобода. Культура. – 27 січня 2013 / [Електронний ресурс]: Радіо Свобода. – Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/24884059.html> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

15 *Кухтук В. О.* Використання технології віртуальної реальності в освіті // Актуальні питання сучасної інформатики: тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”, присвяченій 10-й річниці функціонування інтернет-порталу Е-OLYMP (9-10 листопада 2017 р.) / За ред. Т. А. Вакалюк. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2017. – Вип.5. – С. 241–243 / [Електронний ресурс]: Електронна бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/25773/1/%D0%9A%D1%83%D1%85%D1%82%D1%8E%D0%BA%D0%92.%D0%9E..pdf> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

певних зображень. Одна із груп використовувала шоломи віртуальної реальності, друга – звичайні комп'ютери; група, яка вивчала зображення за допомогою VR-шоломів, продемонструвала результат, на 10% вищий, ніж у учасників іншої групи¹⁶.

Висновки. Сучасний музей – це популярне поле діяльності та проведення дозволяє людям у багатьох країнах світу. Для того, щоб так було і в Україні, українським музеям важливо стати відкритим простором. Відвідувачі приходять до музею за новими знаннями та досвідом, з бажанням стати частиною музейного процесу й суспільної дискусії. Музеї нині стали центром не тільки культурної, а й суспільної енергії¹⁷.

Аби стати ближчими до відвідувача, музей має орієнтуватися на світові тренди. Однак у музейній галузі лише починається упровадження новітніх технологій віртуальної та доповненої реальності, і цьому заважає низка проблем, зокрема, брак коштів чи недостатній рівень кваліфікації співробітників.

Музей Панаса Мирного поки що може продемонструвати за допомогою віртуальної та доповненої реальності лише одну історичну подію. Сподіваємося, що з часом зможемо проводити повноцінні віртуальні екскурсії, а наші гості побачать відскановані меморіальні музейні предмети.

Отже, щоб зробити музей цікавішим, а експозицію – інтерактивною, необхідні взаємодія з аудиторією, активний підхід і використання технологій. Це дозволить не просто віртуально й реально розширити музейні площі, надати доступ до архівів і колекцій, які неможливо розташувати в музейних залах, а й перетворить відвідувачів на учасників експозицій або подій, що сприятливо позначиться на іміджі закладу.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. *Банах В. М.* Музейні інновації та інтерактивність у теорії та практиці музейної справи // Historical and cultural studies / Національний університет “Львівська політехніка”. – Львів: Нац. ун-т “Львів. політехніка”, 2016. – Vol. 3. – Num. 1. – С. 1–5 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/hcs_2016_3_1_3 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

2. *Василишин М.* Сучасний урок в музеях художньо-мистецького профілю України і Польщі // Порівняльно-педагогічні студії / Інститут педагогіки Національної Академії педагогічних наук України, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. – Київ: [б. в.], 2015. – № 2. – С. 77–83 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppstud_2015_2_13 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

3. *Гончарова Н.* Технологія доповненої реальності в підручниках нового покоління // Проблеми сучасного підручника: збірник наукових праць / Національна академія педагогічних наук України, Інститут педагогіки. – Київ: Педагогічна думка, 2019. – Вип. 22. – С. 46–56 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prsp_2019_22_8 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

4. Доповнена реальність, або AR-технології. Як це працює? Технологія, яка змінює наше сприйняття навколишнього світу / [Електронний ресурс]: The Future – освітній ресурс про новітні технології. – Режим доступу: <http://thefuture.news/page1837780.html> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

5. *Котвіцька К.* Показати з кращого боку: як українські музеї стають сучасними / [Електронний ресурс]: PLATFORMA. – Режим доступу: <https://zeitgeist.platfor.ma/museum-in-ua/> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

6. *Кухтюк В. О.* Використання технології віртуальної реальності в освіті // Актуальні питання сучасної інформатики: тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”, присвяченій 10-й річниці функціонування інтернет-порталу E-OLYMP (9-10 листопада 2017 р.) / За ред. Т. А. Вакалюк. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2017. – Вип. 5. – С. 241–243 / [Електронний ресурс]: Електронна бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/25773/1/%D0%9A%D1%83%D1%85%D1%82%D1%8E%D0%BA%20%D0%92.%D0%9E..pdf> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

7. *Матвієнко Ю. С.* Застосування технології доповненої реальності в освітній галузі // Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті (ІСТЕ2015). Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів (Полтава, 18-19 листопада 2015 року). – Полтава: ФОБ Болотін А. В., 2015. – С. 163–165 / [Електронний ресурс]: Репозиторій УДПУ імені Павла Тичини. – Режим доступу: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/4548/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_ISTE_2015.pdf (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

8. *Ремовська О.* Сучасний музей: концентрація на відвідувачах і вихід в онлайн / Радіо Свобода. Культура. – 27 січня 2013 / [Електронний ресурс]: Радіо Свобода. – Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/24884059.html> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

9. *Семенік О.* Не воспринимайте гостей как потенциальных нарушителей – эксперт о новой роли музеев в обществе / [Електронний ресурс]: Українська правда. – Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/culture/2017/10/5/226797/> (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

10. *Чубукова О. Ю., Пономаренко І. В.* Інноваційні технології доповненої реальності для викладання дисциплін у вищих навчальних закладах України // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. Серія: Економіка та менеджмент. Науково-практичний журнал. – 2018. – № 16. – С. 20–27 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piir_2018_16_4 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

11. *Шабелюк О. В.* Використання технології доповненої реальності в дистанційному освітньому процесі // Вісник

16 Там само.

17 Семенік О. Не воспринимайте гостей как потенциальных нарушителей...

Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Фізико-математичні науки. – 2014. – Вип. 2. – С. 215–218 / [Електронний ресурс]: НБУ ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_fiz_mat_2014_2_42 (дата звернення: 27.12.2019). – Назва з екрана.

REFERENCES

1. *Banakh V. M.* Muzeini innovatsii ta interaktyvnist u teorii ta praktytsi muzeinoi spravy // Historical and cultural studies / Natsionalnyi universytet “Lvivska politehnika”. – Lviv: Nats. un-t “Lviv. politehnika”, 2016. – Vol. 3. – Num. 1. – S. 1–5 / [Elektronnyi resurs]: NBU im. V. I. Vernadskoho. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/hcs_2016_3_1_3 (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
2. *Vasylyshyn M.* Suchasnyi urok v muzeiakh khudozhnio-mystetskoho profilu Ukrainy i Polshchi // Porivnialno-pedahohichni studii / Instytut pedahohiky Natsionalnoi Akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy, Umanskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Pavla Tychyny. – Kyiv: [b. v.], 2015. – № 2. – S. 77–83 / [Elektronnyi resurs]: NBU im. V. I. Vernadskoho. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppstud_2015_2_13 (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
3. *Honcharova N.* Tekhnolohiia dopovненоi realnosti v pidruchnykakh novoho pokolinnia // Problemy suchasnoho pidruchnyka: zbirnyk naukovykh prats / Natsionalna akademiia pedahohichnykh nauk Ukrainy, Instytut pedahohiky. – Kyiv: Pedahohichna dumka, 2019. – Vyp. 22. – S. 46–56 / [Elektronnyi resurs]: NBU im. V. I. Vernadskoho. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2019_22_8 (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
4. Dopovnena realnist, abo AR-tekhnohohii. Yak tse pratsiuie? Tekhnolohiia, yaka zminiuiе nashe spryiniattia navkolyshnoho svitu / [Elektronnyi resurs]: The Future – osvittii resurs pro novitni tekhnolohii. – Rezhym dostupu: <http://thefuture.news/page1837780.html> (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
5. *Kotvitska K.* Pokazaty z krashchoho boku: yak ukraïnski muzei staiut suchasnymy / [Elektronnyi resurs]: PLATFOR.MA. – Rezhym dostupu: <https://zeitgeist.platfor.ma/museum-in-ua/> (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
6. *Kukhtiuk V. O.* Vykorystannia tekhnolohii virtualnoi realnosti v osviti // Aktualni pytannia suchasnoi informatyky: tezy dopovidei 2 Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu “Suchasni informatsiini tekhnolohii v osviti ta nausti”, prysviachenoi 10-y richnyiysi funktsionuvannia internet-portalu E-OLYMP (9-10 lystopada 2017 r.) / Za red. T. A. Vakaliuk. – Zhytomyr: Vyd. O. O. Yevenok, 2017. – Vyp. 5. – S. 241–243 / [Elektronnyi resurs]: Elektronna biblioteka Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka. – Rezhym dostupu: <http://eprints.zu.edu.ua/25773/1/%D0%9A%D1%83%D1%85%D1%82%D1%8E%D0%BA%20%D0%92.%D0%9E..pdf> (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
7. *Matviienko Yu. S.* Zastosuvannia tekhnolohii dopovненоi realnosti v osvittii haluzi // Novitni informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osviti (IICTE2015). Materialy 3 Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv (Poltava, 18-19 lystopada 2015 r.). – Poltava: FOB Bolotin A. V., 2015. – S. 163–165 / [Elektronnyi resurs]: Repozytorii UDPU imeni Pavla Tychyny. – Rezhym dostupu: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/4548/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_IICTE_2015.pdf (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
8. *Removska O.* Suchasnyi muzei: kontsentratsiia na vidviduvachakh i vykhid v onlain / Radio Svoboda. Kultura. – 27 sichnia 2013 / [Elektronnyi resurs]: Radio Svoboda. – Rezhym dostupu: <https://www.radiosvoboda.org/a/24884059.html> (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
9. *Semenik O.* Ne vosprinimayte gostey kak potentsialnykh narushiteley – ekspert o novoy roli muzeev v obschestve / [Elektronnyi resurs]: Ukrainska pravda. – Rezhym dostupu: <https://life.ppravda.com.ua/culture/2017/10/5/226797/> (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
10. *Chubukova O. Yu., Ponomarenko I. V.* Innovatsiini tekhnolohii dopovненоi realnosti dlia vykladannia dystsyplin u vyshchelykh navchalnykh zakladakh Ukrainy // Problemy innovatsiino-investytsiinoho rozvytku. Serii: Ekonomika ta menedzhment. Naukovo-praktychnyi zhurnal. – 2018. – № 16. – S. 20–27 / [Elektronnyi resurs]: NBU im. V. I. Vernadskoho. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piir_2018_16_4 (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.
11. *Shabeliuk O. V.* Vykorystannia tekhnolohii dopovненоi realnosti v dystantsiinomu osvittii protsesi // Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Serii: Fyzyko-matematychni nauky. – 2014. – Vyp. 2. – S. 215–218 / [Elektronnyi resurs]: NBU im. V. I. Vernadskoho. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_fiz_mat_2014_2_42 (data zvernennia: 27.12.2019). – Nazva z ekrana.

Перелік ілюстрацій:

- Рис. 1.** Маркерна доповнена реальність.
Рис. 2. Безмаркерна доповнена реальність.
Рис. 3. Безмаркерна доповнена реальність.
Рис. 4. Доповнена реальність що базується на проекції.
Рис. 5. Доповнена реальність, що базується на VIO.
Рис. 6. Картина “В колі друзів”, що є маркером.
Рис. 7. “В гостях у Панаса Мирного”.
Рис. 8. “В гостях у Панаса Мирного”.



Рис. 1, 2

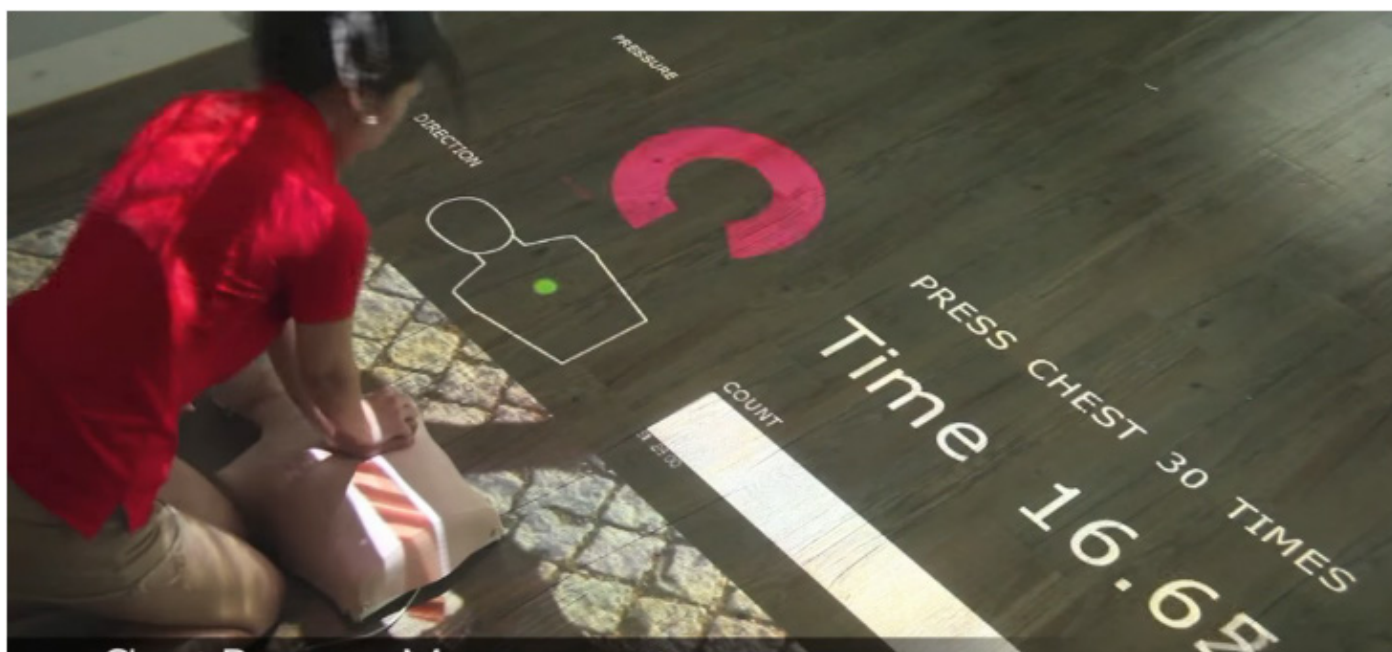


Рис. 3, 4



Рис. 5, 6



Рис. 7, 8