



## ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ДОСТУП ДО ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ

## SAVING CULTURAL HERITAGE AND ACCESS TO DIGITAL RESOURCES

## СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ДОСТУП К ЦИФРОВЫМ РЕСУРСАМ

УДК 004.946:719:061.2(477)

DOI: 10.31866/2617-796x.3.2.2020.220588

*Трач Юлія,*

*кандидат педагогічних наук,*

*професор кафедри комп'ютерних наук,*

*Київський національний університет культури і мистецтв,*

*Київ, Україна*

*0411@ukr.net*

*<https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>*

### УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД VR-РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ

**Мета статті** – проаналізувати наявні в Україні проекти віртуалізації об'єктів історико-культурної спадщини.

**Методологія дослідження** ґрунтується на застосуванні системного методу, який є основою для вивчення явищ, пов'язаних з віртуалістикою.

**Наукова новизна** полягає в тому, що у статті вперше проаналізовано український досвід VR-реконструкції об'єктів історико-культурної спадщини.

**Висновки.** Звернено увагу на відсутність в Україні переліку предметів культурної спадщини, що підлягають оцифруванню, а також стандартів створення цифрового ресурсу з метою забезпечення доступності, активного й ефективного його використання, сумісності й обміну даними на локальному і міжнародному рівнях, збереження створеного ресурсу та його актуалізації. Наголошено на можливостях ІТ у сфері забезпечення збереження й управління історико-культурною спадщиною: від створення інформаційних систем, використання різноманітних систем безпеки в збереженні культурної спадщини, контролю та моніторингу стану пам'яток архітектури й інших культурних цінностей, створення і ведення реєстру культурних цінностей, web-технології до застосування технологій візуалізації і технологій віртуальної реальності, які використовують з метою відтворення втрачених чи пошкоджених об'єктів культурної спадщини тощо. Розглянуто сутність та особливості реалізації VR-проектів, таких як «Кишенькова країна», «Трахтемирів-Digital», «Замки 360: Закарпаття», проект з тривимірної конструкції Середнянського замку, «Pinzel. AR», VR-розробки Pixelated Realities та AERO 3D, «Автентична Україна: нематеріальна культурна спадщина», «Тустань\_віртуальна», «Цифрові музейні колекції Київської фортеці». Згадано про унікальну діджитал-платформу «Український національний інтелект»,

покликану надати доступ до оцифрованої культурної спадщини України. Зроблено висновок, що аналіз наявних проєктів з оцифрування об'єктів культурної спадщини наполегливо вимагає розробки стратегії побудови майбутньої цифрової колекції, яка має враховувати планування процесу оцифрування; узгодження юридичних питань; дотримання загальноприйнятих стандартів і принципів управління; підтримку доступу та збереження створеного цифрового ресурсу.

**Ключові слова:** 3D-технології; віртуалізація; доповнена реальність; VR-реконструкція об'єктів історико-культурної спадщини.

**Вступ.** Застосування 3D-технологій у напрямі моделювання тривимірних технологій пов'язане зі створенням у 90-х роках ХХ ст. спеціалізованого програмного забезпечення. Йдеться, зокрема, про технологію 3D-engine (3D-движок), яка до теперішнього часу є однією з найбільш перспективних у сфері тривимірної графіки. Ця технологія наділяє інтерактивністю заздалегідь створений тривимірний простір, даючи змогу зробити по ньому віртуальну прогулянку, взаємодіяти з предметами, персонажами та ін. У цей період з'являються віртуальні історичні реконструкції храму Св. Петра в Йорданії, Ватиканського палацу епохи Відродження, японського буддистського храмового комплексу Сазаедо та ін. Загалом на той час у Європі було реалізовано низку великих проєктів у сфері збереження історико-культурної спадщини із застосуванням технологій тривимірного моделювання. Сьогодні застосування програм тривимірного проектування і моделювання являє собою невід'ємну частину збереження культурної спадщини в Європі.

В Україні, незважаючи на загальний розвиток ІТ-сфери та сильні креативні ідеї, діалог між культурою і технологіями лише починається. Головною проблемою оцифрування об'єктів історико-культурної спадщини в нашій країні є відсутність науково обґрунтованих розробок щодо укладання правил і стандартів створення цифрового ресурсу з метою забезпечення доступності, активного й ефективного його використання, сумісності й обміну даними на локальному і міжнародному рівнях, збереження створеного ресурсу та його актуалізація. Ще донедавна музеї в Україні послуговувалися нормативною базою середини 80-х років ХХ ст., зорієнтованою виключно на паперові способи мислення та обробки інформації. Як наслідок – сьогодні понад 95 % інформації в музеях зберігається на аналогових носіях (Костовська, 2017), ба більше, до цього часу відсутній перелік предметів культурної спадщини, що підлягають оцифруванню.

Аналіз наявних стратегічних документів щодо історико-культурної спадщини в Україні дає цілком обґрунтовані підстави констатувати, що українська держава, з одного боку, проголошує необхідність охорони культурної спадщини, проте з другого – держава в особі державних органів, органів місцевого самоврядування в багатьох випадках відіграє негативну роль у цьому процесі, оскільки за їх бездіяльності культурна спадщина не просто не отримує необхідного захисту, а відбувається нищення її об'єктів. За таких умов у суспільстві, де на перший план виходять економічні, а не культурні проблеми, превалює прагнення отримати матеріальну вигоду, незважаючи на загрозу знищення об'єктів, які мають бути сакральними для кожного народу. Така відверта неповага до культурної спадщи-

ни, безперечно, становить внутрішню неабияку загрозу національним інтересам, особливо якщо взяти до уваги, що Україна щороку втрачає більш ніж 100 об'єктів культурної спадщини (Олійник, 2014). Лише за останні роки влада країни почала звертати увагу на культурну спадщину як один з пріоритетів у культурній політиці (Указ Президента України, 2020).

У цьому контексті одним з перспективних шляхів збереження історико-культурної спадщини постає віртуалізація останньої, що дає змогу створювати необмежені певними часовими межами сховища знань, забезпечуючи збереження, примноження та популяризацію історико-культурної спадщини.

**Результати дослідження.** Проблематика оцифровування об'єктів культурної спадщини перебуває в полі зору українських дослідників, таких як Т. Сидорчук, І. Лобузін, Л. Приходько та ін. Проте у цих публікаціях автори не розглядають конкретні проекти VR-реконструкції об'єктів історико-культурної спадщини. Це актуалізує потребу аналізу відповідних ініціатив, що й становить **мету цієї статті** – проаналізувати наявні в Україні проекти віртуалізації об'єктів історико-культурної спадщини.

У сфері забезпечення збереження та управління історико-культурною спадщиною можливості інформаційно-комунікаційних технологій доволі широкі: від створення інформаційних систем, використання різноманітних систем безпеки в збереженні культурної спадщини, контролю і моніторингу стану пам'яток архітектури й інших культурних цінностей, створення та ведення реєстру культурних цінностей, web-технології до застосування технологій візуалізації і технологій віртуальної реальності, використовуваних з метою відтворення втрачених чи пошкоджених об'єктів культурної спадщини, тощо. Зокрема, хмарні технології можуть популяризувати національну культурну спадщину: оцифровані книги, картини, орнаменти, старі кіноплівки й іншу інформацію можна розмістити на віддаленому сервері та зробити доступною для будь-якої людини у світі. Це підвищить туристичну привабливість країни, а держава збереже культурні надбання. У цьому могла б бути зацікавлена не тільки держава, а й креативний бізнес, адже такий контент можна творчо використовувати.

Створення віртуальних турів об'єктами культурної спадщини – один з найбільш перспективних напрямів застосування ІТ-досягнень. Сьогодні такий формат уже є невід'ємною частиною контенту численних музеїв, театрів, готелів і розважальних комплексів у світі. В Україні віртуальні тури мають неабияку популярність, привертаючи увагу не тільки до історії та природного середовища країни, а й до конкретних об'єктів культурної спадщини. Такими є віртуальні тури: «Музеї України просто неба» (<https://museums.authenticukraine.com.ua/ua/>), «Карпати в 3D» (<https://xn--3-7sbar0a5ags5f.com/uk/primenenie.html>), 3D-тур Острозьким замком (<http://incognita.day.kyiv.ua/exposition>) та інші подібні проекти. Незважаючи на застаріле законодавство, відсутність стратегічного планування, обмежене фінансування та інші проблеми в секторі культурної спадщини в Україні, усе ж у напрямі застосування інформаційно-комунікаційних технологій для збереження об'єктів культурної спадщини набуто певний досвід.

Так, нещодавно стартував проєкт «Кишенькова країна», виконавцем якого є львівська компанія «SKEIRON» – одна з небагатьох в Україні, що поставила перед собою амбітні цілі: моніторинг стану збереженості архітектурно-культурної спадщини України; привернення уваги до проблем зі збереження архітектурно-культурної спадщини України; оцифрування пам'яток архітектури з метою проведення якісніших ремонтно-реставраційних робіт; популяризація нових методів роботи з архітектурною спадщиною; створення сучасного (віртуального) архіву 3D-моделей пам'яток України для подальшого використання архітекторами, скульпторами та реставраторами з метою відновлення первісного стану об'єктів (SKEIRON, 2019).

Проєкт львівської компанії «SKEIRON» «Кишенькова країна» («Кишенькова країна», 2020) передбачає охопити всі 24 регіони та АР Крим нашої країни зі Сходу на Захід і з Півночі на Південь й оцифрувати 40 об'єктів архітектурної спадщини. Крим та Донбас – це Україна, тому аби створити цілісну інтерактивну карту знакових пам'яток України, за допомогою фото та відео з мережі планують розробити й модель Ластівчиного гнізда (Ялта) та Донецького аеропорту. Усі оцифровані об'єкти будуть доступні у форматі 3D-моделей і доповненої реальності на iOS та Android у безкоштовному застосунку Pocket City AR з аудіогідом українською та англійською мовами. Pocket City AR – аплікація для прихильників інтелектуального й інтерактивного туризму та несподіваних відкриттів культурної спадщини, саме тут будуть зібрані оцифровані об'єкти й інформація про їх унікальність. Охочі зможуть віртуально прогулятися туристичними візитівками та знаковими місцями областей України у форматі доповненої реальності. Pocket City AR буде створено виключно для промоції пам'яток архітектури як туристичних об'єктів на національному рівні. 3D-сканування дасть змогу зафіксувати теперішній стан пам'яток, а використання AR-технологій – розробити сувенірну продукцію, щоб популяризувати українську архітектурну спадщину в межах країни і за кордоном. Охочі зможуть віртуально «прогулятися» туристичними візитівками та знаковими місцями областей України у форматі доповненої реальності («Кишенькова країна», 2020).

Один із закінчених і доступних для перегляду об'єктів – Державний історико-культурний заповідник «Трахтемирів» (Канів, Черкаська обл.). Уперше в Україні для вивчення історико-культурної спадщини та збереження археологічних пам'яток на Черкащині масштабно застосовано технологію лазерного сканування Землі. Мета проєкту «Трахтемирів-Digital» – створення 3D-моделі ландшафту Трахтемирівського півострова із фіксацією відомих і виявлених пам'яток археології та природи, створення наукового опису та каталогу всіх виявлених пам'яток, поширення для спеціалістів методики знімання ландшафту та розробки 3D-моделі археологічних об'єктів (<https://api.visicom.ua/uk/posts/poctkercitymap230720>). Для роботи над проєктом використано технологію LIDAR (Light Identification Detection and Ranging – отримання інформації про віддалені об'єкти завдяки активним лазерним оптичним системам), яка є однією з найновіших у світі цифрових технологій для вивчення археологічної спадщини, приклади її застосування поки що одиничні, але переважно мають сенсаційні результати (<https://api.visicom.ua/uk/posts/poctkercitymap230720>). Також проєкт уможливить глибше та детальніше

вивчити стан, розташування, обсяг пам'яток різних епох, навіть віднайти невідомі об'єкти (старовинні шляхи, кургани, залишки поселень), відтак дасть змогу краще зрозуміти перебіг історичних і культурних процесів на території Трахтемирівського півострова в загальноукраїнському та загальноєвропейському контексті.

На Закарпатті розробляють перший в Україні цифровий інфраструктурний туристичний сервіс «Замки 360: Закарпаття» (<https://cultpz.org/otsyfruvannya-kulturnoyi-spadshhyny/>). Авторами ідеї є засновники й організатори першого культурно-технологічного фестивалю «DRONEVAR» (Ужгород, 2017 р.) ТМ «Креативні індустрії території» та ГО «Культурна платформа Закарпаття». Ідея проекту – перенести замки Закарпаття в цифровий світ 4.0 і відкрити доступ до культурно-історичної спадщини «Срібної Землі» усьому світові, за допомогою імерсивних технологій у новому форматі розповісти історію регіону, інтегрувати Закарпаття в туристичну мапу сучасності. Для цього організатори планують розробити кросмедійну платформу для систем IOS та Android, що стане інтерактивною мапою закарпатських цікавинок, відновить і доповнить місцеві культурні об'єкти, а також модернізує їх представлення для майбутніх поколінь. Використовувані технології: Dronetech, VR, AR, Live video, Compositing (створення цілісного зображення через поєднання двох і більше шарів відзнятого на кіно- чи відеоплівку матеріалу, а також створених комп'ютерних об'єктів та анімації; широко застосовується в сучасній комп'ютерній технології створення візуальних ефектів у кіно, на телевізійному виробництві, у рекламі, коли необхідно ідеально симулювати реальну дійсність або художній ефект), 3D animations, Interactivity, Photogrammetry, Equirectangular, 360°projection, 3D sound (<https://cultpz.org/otsyfruvannya-kulturnoyi-spadshhyny/>).

На сьогодні вже створено тривимірну конструкцію Середнянського замку, точніше донжону (або башти останньої оборони), єдиної в Україні фортеці Ордену Тамплієрів, у селі Середньому Ужгородського району Закарпатської області (У мережі з'явилась 3D-реконструкція, 2016). Зараз на території цього замку залишилися лише руїни цієї фортеці, тому дизайнери і відтворили вид середньовічного дива архітектури: перший камінь замку був закладений у 1146 році на кошти Фруа де Барманьє, капелана Закарпаття у XII ст., а прообразом слугували давньоримські прикордонні сторожові вежі на Рейні та Дунаї.

Крім тривимірної конструкції Середнянського замку планують створити й інтерактивний аудіо-AR-тур територією об'єкта; VR-тур, доступний у будь-якій точці світу за наявності інтернету та VR-гарнітури; VR-AR уроки для школярів; а також 3D-реконструкцію історичних просторів. Це масштабний проєкт, матеріали якого будуть доступні українською, англійською, угорською, словацькою, чеською та польською мовами. VR-матеріали будуть демонструвати історико-географічні факти епох і діячів, а також артефакти, що мали безпосереднє відношення до об'єктів культурної спадщини. Шкільні VR-AR матеріали будуть керуватися безпосередньо вчителем, який під час тематичного заняття зможе керувати всіма окулярами учнів з пристрою вчителя. Наразі на основі комплексних Dronetech-рішень з методик сканування архітектурних об'єктів вже створено software-рішення для виготовлення збірних моделей замків на 3D-принтері. Кінцевою метою прототипування є створення іграшок-пазлів та ігрових конструкторів для освіт-

ньо-розвивальної складової публічного представлення об'єктів культурної спадщини України всередині країни та за її межами (<https://cultpz.org/otsyfruvannya-kulturnoyi-spadshhyny/>).

Віртуальні тури Одесою, а також додатки доповненої реальності для смартфонів і комп'ютерів створює команда Pixelated Realities, демонструючи таким чином як за допомогою сучасних технологій зберегти і надалі працювати з пам'ятками культурної спадщини міста. Відскановані об'єкти: площа Дюка, статуї засновників і видатних діячів Одеси, дача Докса і Пасаж (Рудий, 2019). Крім віртуальних турів, Pixelated Realities створює й базу даних оцифрованих пам'яток – це їх проєкт ARCH F6, реалізація якого дасть змогу контролювати і значно підвищити якість реставрації та реконструкції історичних будівель у місті. У проєкті є Google карта, на яку можна нанести позначку з об'єктом, який потрібно оцифрувати, відтак кожен небайдужий може долучитися до збереження культурної спадщини свого міста. Pixelated Realities також працюють над створенням інтерактивного оцифрованого музею на Поштовій площі в Києві – на місці розташування старовинних дерев'яних будинків і фортець давнього міста. Команда оцифровує всі археологічні знахідки на території та розробляє VR-тур, який можна буде завантажити в Google Play. Список оцифрованих об'єктів постійно оновлюється в Одесі та інших містах України (Рудий, 2019).

Мистецька рада «Діалог» спільно із Львівською галереєю мистецтв реалізує проєкт «Pinzel.AR» (Рудий, 2019), що передбачає створення тривимірних високоточних моделей скульптур барокового скульптора Йогана Георгія Пінзеля, які перебувають в Україні та за кордоном, розробляє сайт і додатки для смартфонів. Проєкт популяризує нові підходи до неформальної освіти з використанням сучасних технологій 3D-моделювання та доповненої реальності. Задум полягає в тому, щоб з додатком доповненої реальності осмислити спадщину Пінзеля, переглядаючи 3D-моделі робіт скульптора в різних режимах та отримуючи інформацію про окремі скульптури та їхні особливості. Саме Львівський музей сакральної барокової скульптури у Львові першим представив свою колекцію в цифровому форматі в Україні (Рудий, 2019).

Організація AERO 3D лише за кілька років встигла оцифрувати об'єкти музеїв, пам'яток архітектури, територій. За допомогою технології Matterport (технологія для створення інтерактивної 3D-моделі приміщення) команда оцифрувала та створила віртуальний 3D-тур Муніципальним музеєм ім. О. В. Блещунова в Одесі. Сама технологія створення віртуальних турів дає змогу зручно переглядати віртуальний тур з телефону за допомогою додатку. Проєкти AERO 3D: віртуальний тур Національним музеєм «Меморіал жертв Голодомору», оцифровані пам'ятники Києва, зокрема Монумент Незалежності, який увійшов до 10 найкращих оцифрованих моделей культурної спадщини за версією Sketchfab (платформа для публікацій, поширення, продажу й купівлі 3D-, VR- і AR-контенту) (Рудий, 2019).

У березні минулого року презентовано спільний проєкт Мінкультури і компанії «Google Україна» – «Автентична Україна: нематеріальна культурна спадщина» (<https://authenticukraine.com.ua>). Протягом попередніх двох років у межах кампанії «Автентична Україна» Міністерство культури України та компанія «Google Україна» працювали над створенням унікальних вебресурсів, що ознайомлюють

користувачів з культурною спадщиною різних регіонів України. За цей час оцифровано 8 видатних пам'яток карпатського регіону: дерев'яні церкви, що є у списку світової спадщини ЮНЕСКО, 7 музеїв просто неба й оперні театри України. Ресурс передбачає висвітлення напрямів та елементів, в яких проявляється нематеріальна культурна спадщина: усні традиції та форми вираження; виконавське мистецтво; звичаї, обряди, святкування; знання та практики, що стосуються природи і всесвіту; традиційні ремесла. Ресурс містить короткий опис кожного напрямку, в якому проявляється нематеріальна культурна спадщина, інформацію про елементи, включені до Національного переліку елементів нематеріальної культурної спадщини України, невеличкий тест на засвоєння матеріалу та список додаткової літератури (<https://authenticukraine.com.ua>).

За допомогою засобів новітніх інформаційних і геодезичних технологій Державний історико-культурний заповідник «Тустань» розпочав реалізацію проекту «Тустань\_віртуальна» ([https://old.tustan.ua/tustan\\_3d/](https://old.tustan.ua/tustan_3d/)). Тустань – це середньовічна наскельна фортеця-град і митниця IX–XVI століть, давньоруський наскельний оборонний комплекс, залишки якого розташовані в Українських Карпатах. Це визначна пам'ятка археології національного значення. Проект «Тустань\_віртуальна» започаткований насамперед як дослідницький інструмент для вивчення унікального виду середньовічного дерев'яного будівництва та його графічної реконструкції. Сьогодні віртуальна та доповнена реальності визначені основними засобами неруйнівної візуалізації втраченої архітектури Тустані. Крім цього, 3D-модель скель і фортеці є основою для планування протиаварійних, консерваційно-реставраційних робіт, музеєфікації пам'ятки. «Тустань\_віртуальна» також стане інформаційною платформою для інтелектуального управління пам'яткою реальною ([https://old.tustan.ua/tustan\\_3d/](https://old.tustan.ua/tustan_3d/)).

Отже, в Україні реалізовано чимало проектів з оцифрування культурної спадщини. Частина з них профінансована Українським культурним фондом, зокрема й проект «Цифрові музейні колекції Київської фортеці» – масштабна розробка комплексного модульного програмно-технологічного рішення з ведення електронного обліку та керування оцифрованими колекціями в Національному історико-архітектурному музеї «Київська фортеця», а також створення вебресурсу, на якому доступні 3D-тури та 3D-моделі експозицій музею – понад 13 тис. оцифрованих музейних предметів (<https://my.matterport.com/show/?m=nBY4tFp9GuG>). Проект спрямований на впровадження і розвиток у музеї сучасних інформаційних технологій і диджиталізації: ведення електронного обліку у фондах, оцифрування та формування цифрових колекцій з музейних фондів з представленням їх користувачам через вебресурс музею. Створюватимуть також технологічні та методичні засади подальшого експорту відомостей про музейні фонди до єдиного електронного інформаційного ресурсу при Міністерстві культури України та інтегрування цифрових колекцій до національних і глобальних вебресурсів, зокрема до крос-європейського вебресурсу оцифрованої спадщини «EUROPEANA». Проект реалізуватиметься на 1000 музейних предметах, використовуючи наявне програмне забезпечення «Системи керування цифровими колекціями DC-Visu». Результатом такого масштабного проекту стали програмно-технологічні рішення

з ведення електронного обліку та керування оцифрованими колекціями в музеї, зокрема цифрові колекції Київської фортеці, 3D-тур і 3D-моделі та відео 3600, система керування та обліку (<http://dig-content.com.ua>).

Проєкт «Фортеця без бар'єрів» реалізовано в експозиціях просто неба на території музею та в будівлі «Косого капоніра», а також частково на онлайн-ресурсі інституції. Експозиції та артефакти з колекції музею адаптовано для сприйняття людьми з порушеннями зору, створено 3D-моделі для тактильного сприйняття, адаптовано екскурсію і видано шрифтом Брайля путівники територією та експозицією Київської фортеці. Для апробації отриманих результатів екскурсію провів екскурсовод з вадами зору (Фортеця без бар'єрів, 2019).

В Україні розроблено й спеціальну програму «Музейні фонди України», що правда поки що на 10 користувачів. «Музейні фонди України» – конфігурація, створена на платформі UA-Бюджет. Її призначення – облік музейних предметів в українських музеях, що охоплює реєстрацію, прийом на тимчасове/постійне зберігання, розподіл по фондах, передання музейних предметів на виставки, реставрацію, класифікацію предметів за всіма правилами музейної справи, отримання різноманітної регламентної та аналітичної звітності (Програма «Музейні фонди України», 2020).

Розглянуті проєкти – лише початок представлення української історико-культурної спадщини в сучасному всесвіті цифрового формату. Наразі свідоме українство планує запустити проєкт з відкриття потенціалу української культури та науки за посередництва інноваційної платформи-маркетплейсу «Український національний інтелект», на базі якого збираються реалізувати принцип «Культура в смартфоні» (Skakun, 2019). Це головне завдання новоствореного Офісу культурних інновацій – використовуючи унікальну диджитал-платформу «Український національний інтелект», посприяти тому, аби за допомогою цифрових технологій українська культура, українське мистецтво стали доступними і відкритими власне Україні та світу. Засновники платформи переконані, що унікальні українські артефакти мають стати частиною світового культурного простору та слугувати потужним підґрунтям для української та світової науки. Першим кроком буде повне оцифрування культурної спадщини – визначних творів українських митців, що зберігаються в музеях, архівах і різних науково-освітніх інституціях. У планах Офісу вже найближчим часом запустити пілотний проєкт приєднання перших ключових українських музеїв до цифрової платформи. 2020 рік мав стати роком тотального оцифрування українського мистецтва, однак через пандемію Covid-19 ці плани поки що не реалізовані (Skakun, 2019).

**Висновки.** Аналіз наявних проєктів з оцифрування об'єктів культурної спадщини наполегливо вимагає розробки стратегії побудови майбутньої цифрової колекції, що має враховувати такі аспекти:

– планування процесу оцифрування: визначення мети проєкту, цільової аудиторії та правил відбору об'єктів для оцифрування; оцінювання наявних активів для реалізації проєкту (напр., стану збереженості об'єкта й інших характеристик); визначення необхідних ресурсів для реалізації проєкту (необхідні технології, фахівці тощо); планування роботи відповідно до наявних ресурсів;



- узгодження юридичних питань: визначення правил доступу до ресурсів відповідно до чинного українського та міжнародного законодавства;
  - дотримання загальноприйнятих стандартів і принципів управління: визначення стандартів метаданих для об'єктів культурної спадщини; визначення форматів зберігання зображень; організація системи опису об'єктів культурної спадщини, обліку й управління цифровим ресурсом; обрання архітектури системи та способу інтеграції ресурсів;
  - підтримка доступу та збереження створеного цифрового ресурсу.
- Моделлю для розробки відповідної стратегії в Україні може стати європейська модель розробки, просування та реалізації стратегій оцифрування, доступу і зберігання цифрової спадщини. Варто також звертати увагу на необхідність забезпечення поширення інформації в інтернеті для широкої аудиторії.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Автентична Україна. *Міністерство культури та інформаційної політики України*. [online] Доступно: <<https://authenticukraine.com.ua/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- В Україні стартує проєкт «Кишенькова країна» – це наймасштабніше 3D-оцифрування об'єктів матеріальної культурної та архітектурної спадщини України за підтримки УКФ. *Візіком*. [online] Доступно: <<https://api.visicom.ua/uk/posts/poctkercitymap230720>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Віртуальне відвідування експозицій Київської фортеці*. [online] Доступно: <<https://my.matterport.com/show/?m=nBY4tFp9GuG>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Кабінет Міністрів України, 2020. Про затвердження Програми діяльності Кабінету Міністрів України. Постанова від 12 червня 2020 р. № 471. Київ. *Урядовий портал*. [online] Доступно: <<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-programi-diyalnosti-kabinetu-ministriv-t120620>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Карпати в 3D*. [online] Доступно: <<https://xn--3-7sbar0a5ags5f.com/uk/primenenie.html>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- «Кишенькова країна» – експедиція з 3D-оцифрування культурної спадщини України, 2020. *CreativityUA*. [online] 29 Липня. Доступно: <<https://creativity.ua/life-and-culture/kyshenkova-kraina-ekspedytsiia-z-otsyfruvannia-kulturnoi-spadshchyny-ukrainy/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Костовська, А., 2017. Захмарні технології: шість IT-інструментів для розвитку культури. *Platforma*. [online] Доступно: <<https://culturepartnership.platfor.ma/zahmarnitehnologii/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Музеї онлайн – Україна Incognita. *Музеї онлайн*. [online] Доступно: <<http://incognita.day.kyiv.ua/exposition>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Музеї України просто неба*. [online] Доступно: <<https://museums.authenticukraine.com.ua/ua>> [Дата звернення 05 вересня 2020].
- Олійник, О., 2014. Соціальна програма збереження культурної спадщини України. *ЛІГА. Блоги*. [online] 03 липня. Доступно: <<https://blog.liga.net/user/ooliynyk/article/15000>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Оцифрування культурної спадщини. *Культурна Платформа Закарпаття*. [online] Доступно: <<https://cultpz.org/otsyfruvannya-kulturnoyi-spadshhnyu/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Програма «Музейні фонди України» на 10 користувачів, 2020. *Інтегра*. [online] Доступно: <<https://soft.integra.ua/uk/product/programma-muzejni-fondy-ukrajiny-na-10-korystuvachiv/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Рудий, В., 2019. Як ІТ допомагають зберігати та відновлювати архітектурні пам'ятки. *Together EU4Civil Society. Європейський Простір*. [online] 19 квітня. Доступно: <<https://eurprostir.org.ua/stories/141806>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Тустань. *Місто-фортеця*. [online] Доступно: <[https://old.tustan.ua/tustan\\_3d/](https://old.tustan.ua/tustan_3d/)> [Дата звернення 05 вересня 2020].

У мережі з'явилась 3D-реконструкція Середнянського замку, 2016. *Panorama Media Group*. [online] Доступно: <<https://pmg.ua/life/51936-u-merezhi-z-yavylas-3d-rekonstrukciya-serednyanskogo-zamku>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Указ Президента України >[Дата звернення 05 вересня 2020]. №329/2020, 2020. «Про заходи щодо підтримки сфери культури, охорони культурної спадщини, розвитку креативних індустрій та туризму». *Президент України Офіційне інтернет-представництво*. [online] 18 серпня 2020 року. Доступно: <<https://www.president.gov.ua/documents/3292020-34717>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Фортеця без бар'єрів, 2019. *Український культурний фонд*. [online] Доступно: <<https://ucf.in.ua/archive/5f08732ff299ad7a72663d73>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Цифрові музейні колекції Київської фортеці: впровадження електронного обліку і створення веб-ресурсу. *Оцифрована спадщина*. [online] Доступно: <<http://dig-content.com.ua/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

Skakun, I., 2019. В Україні почав працювати Офіс культурних інновацій. *Громадський Простір*. [online] 2 серпня. Доступно: <<https://www.prostir.ua/?news=v-ukrajini-pochav-pratsyuvaty-ofis-kulturnyh-innovatsij-2>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

*SKEIRON*, 2019. [online] Доступно: <<https://skeiron.com.ua/>> [Дата звернення 05 вересня 2020].

## REFERENCES

Avtentychna Ukraina [Authentic Ukraine]. *Ministerstvo kultury ta informatsiinoi polityky Ukrainy*. [online] Available at: <<https://authenticukraine.com.ua/>> [Accessed 05 September 2020].

Cabinet of Ministers of Ukraine, 2020. Pro zatverdzhennia Prohramy diialnosti Kabinetu Ministriv Ukrainy. [On approval of the Program of Activities of the Cabinet of Ministers of Ukraine]. Resolution of 12 June, 2020 № 471. *Uriadovyi portal*. [online] Available at: <<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-programi-diyalnosti-kabinetu-ministriv-t120620>> [Accessed 05 September 2020].

Decree of the President of Ukraine №329/2020, 2020. "Pro zakhody shchodo pidtrymky sfery kultury, okhorony kulturnoi spadshchyny, rozvytku kreatyvnykh industrii ta turyzmu" ["On measures to support the sphere of culture, protection of cultural heritage, development of creative industries and tourism."]. *Prezydent Ukrainy Ofitsiine internet-predstavnytstvo*.

[online] 18 August. Available at: <<https://www.president.gov.ua/documents/3292020-34717>> [Accessed 05 September 2020].

Fortetsia bez barieriv [Fortress without barriers], 2019. *Ukrainskyi kulturnyi fond*. [online] Available at: <<https://ucf.in.ua/archive/5f08732ff299ad7a72663d73>> [Accessed 05 September 2020].

*Karpaty v 3D* [Carpathians in 3D]. [online] Available at: <<https://xn--3-7sbar0a5ags5f.com/uk/primenenie.html>> [Accessed 05 September 2020].

Kostovska, A., 2017. Zakhmarni tekhnologii: shist IT-instrumentiv dlia rozvytku kultury [Cloud technologies: six IT tools for cultural development]. *Platforma*. [online] Available at: <<https://culturepartnership.platfor.ma/zahmarnitekhnologii/>> [Accessed 05 September 2020].

"Kyshenkova kraina" – ekspedytsiia z 3D-otsyfruvannia kulturnoi spadshchyny Ukrainy ["Pocket Country" – expedition to 3D-digitize the cultural heritage of Ukraine], 2020. *CreativityUA*. [online] 29 July. Available at: <<https://creativity.ua/life-and-culture/kyshenkova-kraina-ekspedytsiia-z-otsyfruvannia-kulturnoi-spadshchyny-ukrainy/>> [Accessed 05 September 2020].

Muzei onlain – Ukraina Incognita [Museums online – Ukraine Incognita]. *Muzei onlain*. [online] Available at: <<http://incognita.day.kyiv.ua/exposition>> [Accessed 05 September 2020].

*Muzei Ukrainy prosto neba* [Open-air museums of Ukraine]. [online] Available at: <<https://museums.authenticukraine.com.ua/ua>> [Accessed 05 September 2020].

Oliinyk, O., 2014. Sotsialna prohrama zberezhennia kulturnoi spadshchyny Ukrainy [Social program for the preservation of cultural heritage of Ukraine]. *LIHA.Blohy*. [online] 03 lypen. Available at: <<https://blog.liga.net/user/ooliynyk/article/15000>> [Accessed 05 September 2020].

Otsyfruvannia kulturnoi spadshchyny [Digitization of cultural heritage. Cultural Platform of Transcarpathia]. *Kulturna Platforma Zakarpattia*. [online] Available at: <<https://cultpz.org/otsyfruvannya-kulturnoyi-spadshchyny/>> [Accessed 05 September 2020].

Prohrama "Muzeini fondy Ukrainy" na 10 korystuvachiv [Program "Museum Funds of Ukraine" for 10 users], 2020. *Intehra*. [online] Available at: <<https://soft.integra.ua/uk/product/programa-muzejni-fondy-ukrajiny-na-10-korystuvachiv/>> [Accessed 05 September 2020].

Rudyi, V., 2019. Yak IT dopomahaiut zberihaty ta vidnovliuvaty arkhitekturni pamiatky [How IT helps to preserve and restore architectural monuments]. *Together EU4Civil Society. Yevropeiskyi Prostir*. [online] 19 April. Available at: <<https://euprostir.org.ua/stories/141806>> [Accessed 05 September 2020].

Skakun, I., 2019. V Ukraini pochav pratsiuvaty Ofis kulturnykh innovatsii [The Office of Cultural Innovations has started working in Ukraine]. *Hromadskiy Prostir*. [online] 2 August. Available at: <<https://www.prostir.ua/?news=v-ukrajini-pochav-pratsyuvaty-ofis-kulturnykh-innovatsij-2>> [Accessed 05 September 2020].

*SKEIRON*, 2019. [online] Available at: <<https://skeiron.com.ua/>> [Accessed 05 September 2020].

Tsyfrovi muzeini kolektsii Kyivskoi fortetsi: vprovadzhennia elektronnoho obliku i stvorennia veb-resursu [Digital museum collections of the Kiev fortress: introduction of electronic accounting and creation of a web resource]. *Otsyfrovana spadshchyna*. [online] Available at: <<http://dig-content.com.ua/>> [Accessed 05 September 2020].

*Tustan. Misto-fortetsia* [Tustan. Fortress City]. [online] Available at: <[https://old.tustan.ua/tustan\\_3d/](https://old.tustan.ua/tustan_3d/)> [Accessed 05 September 2020].

U merezhi z'avylyas 3D-rekonstruktsiia Serednyanskoho zamku [A 3D reconstruction of Serednyansky Castle has appeared online], 2016. *Panorama Media Group*. [online] Available at: <<https://pmg.ua/life/51936-u-merezhi-z-yavylas-3d-rekonstrukciya-serednyanskogo-zamku>> [Accessed 05 September 2020]

V Ukraini startuiet projekt "Kyshenkova kraina" – tse naimashtabnishe 3D-otsyfruvannia obektiv materialnoi kulturnoi ta arkhitekturnoi spadshchyny Ukrainy za pidtrymky UKF [The Pocket Country

project is launched in Ukraine – it is the largest 3D-digitization of objects of material cultural and architectural heritage of Ukraine with the support of the UKF]. *Vizikom*. [online] Available at: <<https://api.visicom.ua/uk/posts/poctkercitymap230720>> [Accessed 05 September 2020].

*Virtualne vidviduvannia ekspozitsii Kyivskoi fortetsi* [Virtual visit to the expositions of the Kiev fortress]. [online] Available at: <<https://my.matterport.com/show/?m=nBY4tFp9GuG>> [Accessed 05 September 2020].

#### UDC 004.946:719:061.2(477)

**Trach Yuliia,**

*PhD in Pedagogy,*

*Professor at the Computer Science Department,*

*Kyiv Natinal University of Culture and Arts,*

*Kyiv, Ukraine*

*0411@ukr.net*

*<https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>*

### UKRAINIAN EXPERIENCE OF VR-RECONSTRUCTION OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OBJECTS

**The purpose of the article** is to analyze the existing projects of virtualization of historical and cultural heritage objects in Ukraine.

**The research methodology** is based on the application of a system method, which is the basis for the study of phenomena related to virtualism.

**The scientific novelty** is that for the first time the article analyzes the Ukrainian experience of VR-reconstruction of historical and cultural heritage sites.

**Conclusions.** The attention is drawn to the lack of a list of cultural heritage items to be digitized in Ukraine, as well as standards for creating a digital resource to ensure accessibility, active and efficient use, compatibility and data exchange at the local and international levels, preservation of the created resource and its updating. The emphasis is placed on the capabilities of IT in the field of preservation and management of historical and cultural heritage: from the creation of information systems, the use of various security systems in the preservation of cultural heritage, control and monitoring of architectural monuments and other cultural values, creation and maintenance of cultural values, web-technologies – to the use of visualization technologies and virtual reality technologies used to reproduce lost or damaged cultural heritage sites, etc. The essence and features of VR-projects “Pocket Country”, “Trakhtemyriv-Digital”, “Castles 360: Transcarpathia”, the project on the three-dimensional construction of the Serednie Castle, “Pinzel. AR”, VR-development Pixelated Realities and AERO 3D, “Authentic Ukraine: intangible cultural heritage”, “Tustan\_virtual”, “Digital museum collections of the Kyiv fortress”. The mention is made of the unique digital platform “Ukrainian National Intelligence”, designed to provide access to the digitized cultural heritage of Ukraine. It is concluded that the analysis of existing projects for digitization of cultural heritage sites urgently requires the development of a strategy for building a future digital collection, which should take into account the planning of the digitization process; coordination of legal issues; compliance with generally accepted management standards and principles; support access and preservation of the created digital resource.

**Keywords:** 3D-technologies; virtualization; augmented reality; VR-reconstruction of historical and cultural heritage sites.

**УДК 004.946:719:061.2(477)****Трач Юлия,***кандидат педагогических наук,**профессор кафедры компьютерных наук,**Киевский национальный университет культуры и искусств,**Киев, Украина*

0411@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>

## **УКРАИНСКИЙ ОПЫТ VR-РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

**Цель статьи** – проанализировать существующие в Украине проекты виртуализации объектов историко-культурного наследия.

**Методология исследования** основывается на применении системного метода, являющегося основой для изучения явлений, связанных с виртуалистикой.

**Научная новизна** заключается в том, что в статье впервые проанализирован украинский опыт VR-реконструкции объектов историко-культурного наследия.

**Выводы.** Обращено внимание на отсутствие в Украине перечня предметов культурного наследия, подлежащих оцифровке, а также стандартов создания цифрового ресурса с целью обеспечения доступности, активного и эффективного его использования, совместности и обмена данными на локальном и международном уровнях, сохранение созданного ресурса и его актуализации. Отмечены возможности ИТ в сфере обеспечения сохранности и управления историко-культурным наследием: от создания информационных систем, использования различных систем безопасности в сохранении культурного наследия, контроля и мониторинга состояния памятников архитектуры и других культурных ценностей, создание и ведение реестра культурных ценностей, web-технологии к применению технологий визуализации и технологий виртуальной реальности, используемых с целью воссоздания утраченных или поврежденных объектов культурного наследия и т. д. Рассмотрены сущность и особенности реализации таких VR-проектов, как «Карманная страна», «Трахтемиров-Digital», «Замки 360: Закарпатье», проект по трехмерной реконструкции Среднянского замка, «Pinzel.AR», VR-разработки Pixelated Realities и AERO 3D, «Аутентичная Украина: нематериальное культурное наследие», «Тустань\_виртуальная», «Цифровые музейные коллекции Киевской крепости». Упомянуто об уникальной диджитал-платформе «Украинский национальный интеллект», призванной предоставить доступ к оцифрованному культурному наследию Украины. Сделан вывод, что анализ имеющихся проектов по оцифровке объектов культурного наследия настойчиво требует разработки стратегии построения будущей цифровой коллекции, которая должна учитывать планирование процесса оцифровки; согласование юридических вопросов; соблюдение общепринятых стандартов и принципов управления; поддержку доступа и сохранения созданного цифрового ресурса.

**Ключевые слова:** 3D-технологии; виртуализация; дополненная реальность; VR-реконструкция объектов историко-культурного наследия.

04.11.2020