

УДК 7.01-7.09

DOI <https://doi.org/10.32782/facs-2025-1-42>

Андрій МАТІОС

аспірант кафедри мистецтвознавчої експертизи, Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв, вул. Лаврська, 9, корп. 15, м. Київ, Україна, 01015

ORCID: 0000-0002-5884-2505

Бібліографічний опис статті: Матіос, А. (2025). Використання цифрових технологій для документування та збереження культурних цінностей під час війни. *Fine Art and Culture Studies*, 1, 291–297, doi: <https://doi.org/10.32782/facs-2025-1-42>

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ДОКУМЕНТУВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНИХ ЦІННОСТЕЙ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Актуальність дослідження зумовлена тим, що під час збройних конфліктів культурна спадщина опиняється під загрозою знищення, що робить цифрові технології необхідним інструментом для її збереження та захисту.

Мета дослідження. Аналіз можливостей застосування цифрових технологій у збереженні культурної спадщини під час воєнних дій, з урахуванням технічних, соціокультурних та етичних аспектів їх ефективності.

Використано **методи** системного, описового та порівняльного аналізу для оцінки різних підходів до цифрового збереження.

Наукова новизна полягає у систематизації досвіду застосування цифрових технологій для збереження культурної спадщини під час збройних конфліктів, розробці адаптованих методів швидкого реагування на загрози та виявленні ключових прогалин у наявних інструментах. Обґрунтовано потребу у розробці спеціалізованих методологій навчання для фахівців, які працюють у цій сфері. Запропоновано практичні рекомендації для налагодження ефективної міжінституційної співпраці між державними органами, міжнародними організаціями та волонтерськими ініціативами, а також розроблено детальний метод покрокового реагування для збору інформації про стан об'єктів культурної спадщини від місцевого населення. Сформульовано інтегративну концепцію збереження спадщини, що передбачає поєднання різних технологічних підходів для реалізації ефективної загальнодержавної стратегії. Висновки дослідження підтверджують критичну важливість цифрових технологій для захисту культурних цінностей, наголошуючи на необхідності їх своєчасного документування, надійного зберігання та відновлення у разі пошкодження. Ефективність застосування цифрових технологій залежить від адаптації до конкретних умов та активної взаємодії зацікавлених сторін.

Висновки дослідження підтверджують критичну важливість цифрових технологій для захисту культурних цінностей, наголошуючи на необхідності їх своєчасного документування, надійного зберігання та відновлення у разі пошкодження. Ефективність застосування цифрових технологій залежить від адаптації до конкретних умов та активної взаємодії зацікавлених сторін.

Ключові слова: цифрові технології, культурна спадщина, війна, документування, збереження, криза, блокчейн.

Andrii MATIOS

Postgraduate student, Department of Art Expertise, National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts, 9 Lavrska Str., Building 15, Kyiv, Ukraine, 01015

ORCID: 0000-0002-5884-2505

To cite this article: Matios, A. (2025). Vykorystannya tsyfrovyykh tekhnolohiy dlya dokumentuvannya ta zberezhennya kul'turnykh tsinnostey pid chas viyny [Using Digital Technologies for Documenting and Preserving Cultural Values During War]. *Fine Art and Culture Studies*, 1, 291–297, doi: <https://doi.org/10.32782/facs-2025-1-42>

USING DIGITAL TECHNOLOGIES FOR DOCUMENTING AND PRESERVING CULTURAL VALUES DURING WAR

Relevance of the study: The relevance of the study is due to the fact that during armed conflicts, cultural heritage is threatened with destruction, which makes digital technologies a necessary tool for its preservation and protection.

Purpose of the study: Analysis of the possibilities of using digital technologies in the preservation of cultural heritage during armed conflicts, taking into account the technical, socio-cultural and ethical aspects of their effectiveness.

The research methodology: Methods of systematic, descriptive and comparative analysis are used to assess different approaches to digital preservation.

Scientific novelty: The scientific novelty lies in the systematization of experience in the use of digital technologies for the preservation of cultural heritage during armed conflicts, the development of adapted methods for rapid response to threats, and the identification of key gaps in existing tools. The need to develop specialized training methodologies for specialists working in this field has been substantiated. Practical recommendations are proposed for establishing effective inter-institutional cooperation between state bodies, international organizations and volunteer initiatives, and a detailed method of step-by-step response for collecting information on the state of cultural heritage sites from the local population has been developed. An integrative concept of heritage preservation has been formulated, which envisages the combination of different technological approaches to implement an effective national heritage preservation strategy. The findings of the study confirm the critical importance of digital technologies for the protection of cultural values, emphasizing the need for their timely documentation, reliable storage and restoration in case of damage. The effectiveness of the use of digital technologies depends on adaptation to specific conditions and active interaction of stakeholders.

The conclusions of the study confirm the critical importance of digital technologies for the protection of cultural values, emphasizing the need for their timely documentation, reliable storage and restoration in case of damage. The effectiveness of the use of digital technologies depends on adaptation to specific conditions and active interaction of stakeholders.

Key words: digital technologies, cultural heritage, war, documentation, preservation, crisis, blockchain.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що під час збройних конфліктів культурна спадщина опиняється під загрозою знищення, що робить цифрові технології необхідним інструментом для її збереження та захисту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження підкреслюють важливість цифрового збереження в умовах війни. Наприклад, Нелья Грейс та інші у своїй роботі «Cultural Heritage at Risk in World Conflicts: Digital Tools' Contribution to Its Preservation» пропонують рамки для інтеграції правових та цифрових інструментів для збереження культурної спадщини (G. Neglia, 2024, с. 6353). Інше дослідження, Роналда Алкани «Cultural evolution: Protecting "digital cultural property" in armed conflict», розглядає правові аспекти захисту цифрової культурної власності під час збройних конфліктів (G. Neglia, 2024, с. 6353).

Мета дослідження. Аналіз можливостей застосування цифрових технологій у збереженні культурної спадщини під час воєнних дій, з урахуванням технічних, соціокультурних та етичних аспектів їх ефективності.

Виклад основного матеріалу. Лазерне сканування – це безконтактний метод цифрового документування з високою точністю, який використовує лазерний промінь для вимірювання відстані до об'єкта і його форми. Технологія

працює на принципі випромінювання лазерних імпульсів, які, відбиваючись від об'єкта, повертаються до сканера, де спеціальний датчик реєструє час, потрібний для цього процесу. Зібрана інформація дозволяє створити так звану «хмару точок», щільний набір 3D-координат, що представляють скановану поверхню. Ці дані можна обробити, створюючи дуже детальні 3D-моделі, архітектурні креслення та інші форми документації. Відповідно до статті «3D Laser Scanning for Mapping, Buildings and Heritage», це надзвичайно цінний актив, який дозволяє детально вивчити об'єкт, аналізувати його особливості та навіть реконструювати його в цифровому середовищі (Badulescu B.).

Переваги лазерного сканування в контексті документування культурної спадщини під час війни є численні. Його швидкість дозволяє оперативно задокументувати об'єкти, що знаходяться під загрозою, що є критично важливим у нестабільних зонах конфлікту. Як наголошується у дослідженні «Theory and practice on Terrestrial Laser Scanning», технологія надає можливість з високою точністю записувати велику кількість точок, що дозволяє відтворити найдрібніші деталі архітектурних споруд та інших об'єктів. Безконтактний характер технології забезпечує збереження крихких структур, уникаючи подальшого пошкодження

через фізичну взаємодію. Крім того, отримані 3D-моделі можуть використовуватися не лише для архівування, а й для подальшої реставрації та реконструкції пошкоджених об'єктів. Загалом, ця технологія пропонує «неперевершену точність, деталізацію та доступність», що є важливим для збереження відчутного зв'язку з минулим (Badulescu B.). Можливість створювати точні 3D-моделі допомагає в плануванні реставраційних робіт, а зворотній інжиніринг може бути критично важливим при відтворенні пошкоджених частин будівель.

Кілька досліджень демонструють практичне застосування лазерного сканування у складних умовах. Документування форту Конгер, історичної полярної дослідницької бази, як детально описано у праці «Застосування 3D-лазерного сканування для збереження форту Конгер», демонструє ефективність технології у важких умовах. Подібним чином, використання 3D-сканування для документування пошкоджень об'єктів культурної спадщини в Україні, про що повідомляє Geo Week News, підкреслює його актуальність в активних зонах конфлікту.

Проте, технологія лазерного сканування також має певні недоліки. Вартість обладнання та спеціалізованого досвіду може бути непомірно високою, особливо для організацій з обмеженими ресурсами. Згідно з працею Бадулеску, отримані 3D моделі залежать від освітлення та якості сканера. Отримані дані, так звані «хмари точок», потребують значних обчислювальних потужностей для обробки та можуть бути доволі громіздкими. Згідно з працею Бадулеску, необхідність подальшої обробки «хмар точок» з використанням програмного забезпечення (наприклад, Cyclone) є однією з ключових вимог для досягнення якісних результатів. Для цього потрібні відповідні технічні навички та програмне забезпечення, що також є додатковими ресурсами. Крім того, складні екологічні умови, такі як несприятлива погода або обмежений доступ, можуть перешкоджати отриманню даних. Як зазначено у праці «Виклики в документуванні спадщини за допомогою наземного лазерного сканування», такі фактори, як орнаментальні фасади або недоступні поверхні, можуть створювати труднощі для ефективного сканування (Badulescu B.).

З огляду на умови війни, недоліки лазерного сканування можуть стати більш вираженими. Скан-обладнання може вийти з ладу через складні умови зберігання та експлуатації, або потрапити під руйнування. Для отримання якісної тривимірної моделі часто потрібно декілька позицій сканування. Під час воєнних дій це створює значні труднощі для безпечного виконання поставлених задач. Тому, на вибір методології фіксації культурної спадщини впливають такі чинники, як: швидкість, портативність, точність, та простота в роботі. За умов складності надання живлення до об'єкта може виникнути потреба використання сканера на автономному живленні, або в комбінації з іншим інструментом документування, щоб якісно виконати зйомку та зберегти інформацію (Badulescu B.).

Одним із визначальних чинників при виборі технологічних рішень у воєнний час є доступність ресурсів, яка включає в себе кілька взаємопов'язаних аспектів. По-перше, наявність фахівців, що мають компетенцію з роботи із цифровим обладнанням та культурною спадщиною. Такі експерти необхідні не лише для керування технологічними процесами, але й для забезпечення відповідності цифрового документування стандартам збереження культурної спадщини. (Gupta et al., 2021, с.436). В ситуації конфліктів людські ресурси часто обмежені або виснажені, як продемонстрував досвід Асоціації захисту сирійської археології (APSA). Ця організація була змушена спиратися на ініціативну роботу місцевих фахівців з метою наповнення онлайн простору документальною інформацією (Munawar, 2021), що свідчить про нагальну потребу навчання та підготовки персоналу безпосередньо на місцях, щоби хоч якось пом'якшити критичний дефіцит професіоналів в регіонах уражених війною.

По-друге, важливе значення має наявність обладнання та вартість. Закупівельна спроможність як місцевих, так і міжнародних установ залежить від обмеженості їхніх бюджетних можливостей, (Powers, 2020), і це ставить під сумнів використання технологічного обладнання першої лінії. Окрім цього, не можна ігнорувати фінансову обмеженість територіальних органів влади, які можуть зазнавати як матеріальних так і людських втрат. Створення стійкої системи використання технічних ресурсів вимагає пошуку компромісних

варіантів між ціною та якістю, на що спрямовані, наприклад, зусилля Rapid Response Fund, організації, що фінансує місцеві ініціативи. Умови постійного військового напруження суттєво впливають на технічні спроможності, необхідні для забезпечення надійного використання обладнання. І тут проявляється третій визначальний аспект: оцінка технічної можливості застосування – врахування усіх технічних особливостей конкретних умов у регіоні конфлікту. У контексті перебоїв із електроенергією, мобільним зв'язком та логістичними проблемами виникає питання щодо вибору технологічних рішень, які залишаються надійними та ефективними (Shavarskyi et al., 2022, с. 78). Ситуації швидкого застосування технологій і впровадження їхніх функціональних можливостей стають визначальними, як доводить приклад швидкого та ефективного документування Асоціацією захисту сирійської археології (APSA) та Red List ICOM.

З огляду на обмеженість внутрішніх можливостей, вирішальне значення отримує міжнародний правовий контекст та діяльність установ. Приклад «блакитного щита», покликаного відзначати пам'ятки, підкреслює обмеженість впливу навіть таких авторитетних організацій як ЮНЕСКО. Завданням «блакитного щита» є захист об'єктів культурної спадщини від збройних конфліктів, як на прикладі маркування об'єктів в Україні. Однак навіть цей символ, хоч і відомий міжнародній спільноті, залишається слабким чинником для агресорів, що свідомо ігнорують усі міжнародні правові домовленості. Не менш важливим у цьому контексті стає питання забезпечення захисту культурної спадщини шляхом створення спеціальних комітетів, для захисту культурних цінностей від війни. Зусилля таких організацій як ICOM та ICCROM є позитивним прикладом. З іншого боку, приклад Міжнародного комітету Блакитного щита підкреслює потребу координації зусиль між різними професійними та державними установами, особливо за умов постійної загрози та виснажливих бойових дій в регіоні конфлікту (Ostapenko et al., 2023, с. 355). Разом з цим, в ситуації безпрецедентної зневаги до міжнародного права, піднімається питання ефективності та необхідності проведення реформ і посилення впливу організацій подібних до ЮНЕСКО (Wainwright,

2015), а особливо їхнього фінансування задля належного забезпечення процесів післявоєнної відбудови та збереження пам'яток в таких країнах як Сирія та Україна.

Наступним важливим аспектом, є людський фактор та важливість співпраці. Ініціативи на зразок Heritage for Peace, демонструють можливості для створення «зелених коридорів», щоб убезпечити об'єкти культури у час збройного протистояння (Panasiuk, O. et al., 2021). Така ініціатива є прикладом поєднання фахових знань із можливостями реальної допомоги для тих хто знаходиться на передовій війни. За таких умов першочерговою задачею постає взаємодія професійних спеціалістів у сфері охорони культурної спадщини з комбатантами. Прямий діалог дозволяє узгодити необхідні дії щодо забезпечення безпеки історично-культурних об'єктів, залучаючи військових та невійськових суб'єктів. Для того, щоб отримати дійсний і об'єктивний результат необхідно спиратися на відкритість інформації, і уникати фальсифікацій поширених соціальними медіа. Саме на це і спрямовані зусилля різних волонтерських груп, які створюють та перевіряють інформаційні бази даних (O. Tsugorka, 2024, с. 1433).

Однією з головних проблем у документуванні культурної спадщини під час війни є фізичне знищення культурних об'єктів і артефактів. Згідно з повідомленням Міністерства культури та інформаційної політики України, від російської агресії постраждали понад 417 об'єктів культурної спадщини, про що повідомляють різні джерела, зокрема сайт міністерства. Цей масштаб руйнування підкреслює терміновість цифрової документації. Використання цифрових технологій, таких як 3D-моделювання та віртуальне архівування, дозволяє створювати цифрових двійників фізичних сайтів і об'єктів. Наприклад, такі проекти, як «Врятувати українську культурну спадщину онлайн», відіграли ключову роль у оцифруванні культурних цінностей, забезпечуючи їх виживання у віртуальній формі, коли фізичні форми знаходяться під загрозою. Однак реалізація таких технологій не позбавлена труднощів. По-перше, це питання доступу та безпеки. Конфлікт, що триває, може зробити доступ до певних місць небезпечним або неможливим, таким чином обмежуючи обсяг зусиль із документування. Крім того, сама цифрова інфра-

структура може стати мішенню або постраждати від відключень електроенергії та збоїв у мережі, які є звичними для зон бойових дій. Це було підкреслено потребою в надійних цифрових архівах, які можуть протистояти кібератакам, як обговорювалося в контексті захисту цифрових даних. Іншою важливою проблемою є якість і автентичність цифрових зображень. Точність 3D-сканувань або цифрових зображень має бути високою, щоб забезпечити правильну реставраційну роботу в майбутньому. Тут вирішальну роль відіграє співпраця між українськими установами та міжнародними організаціями, такими як ЮНЕСКО та ІКОМОС. Ці організації не лише надають технічну підтримку, але й гарантують дотримання стандартів цифрового збереження. Наприклад, співпраця з Міжнародним центром вивчення питань збереження та реставрації культурних цінностей (ICCROM) сприяла навчанню та технічній допомозі для українських експертів. Законодавство також відіграє ключову роль у збереженні культури під час конфліктів. Гаазька конвенція 1954 року, ратифікована Україною, передбачає захист культурних цінностей під час збройних конфліктів. Проте забезпечення виконання під час активних бойових дій залишається проблематичним. Український уряд через свою законодавчу базу спробував інтегрувати ці міжнародні заходи захисту в національне законодавство, зокрема через стратегії Міністерства культури та інформаційної політики, які включають створення «червоних списків» для першочергової евакуації культурних об'єктів під час надзвичайних ситуацій. Емоційний та етичний виміри збереження культурної спадщини під час війни не менш переконливі. Втрата культурної спадщини може призвести до глибокої кризи культурної ідентичності, оскільки ці артефакти та місця є не просто об'єктами, але мають історичне, національне та особисте значення. Таким чином, цифрове збереження служить не лише технічним рішенням, але й засобом підтримки культурної спадкоємності та ідентичності серед хаосу війни.

Висновки. В умовах ескалації глобальних збройних конфліктів питання документування та збереження культурної спадщини набуває особливої гостроти. Це дослідження присвячене аналізу можливостей застосування циф-

рових технологій для забезпечення надійного збереження культурних об'єктів у період воєнних дій.

Результати численних наукових досліджень підкреслюють важливу роль цифрових рішень у процесах автентифікації та довготривалого відтворення культурної спадщини. Значення такого відтворення особливо зростає в контексті української локалізації та регіонів, що піддаються ризику культурних змін. Створення цифрових копій об'єктів культурної спадщини виконує важливу захисну функцію, запобігаючи їхньому остаточному знищенню.

Забезпечення ефективної цифрової трансформації потребує тісної співпраці між членами команди та залучення зацікавлених сторін для оперативного реагування на локальні потреби. Узагальнення досвіду досліджень у цій сфері сприяє подоланню розбіжностей між нормативними актами та підкреслює важливість законодавчого забезпечення для довготривалого збереження культурної спадщини.

Активне залучення громадянського суспільства до розробки стратегій збереження даних та безперервний обмін цифровою документацією є надзвичайно важливими. Не менш важливим є вплив державних та місцевих установ, а також підтримка аматорських ініціатив та організація професійного навчання.

Зважаючи на численні виклики в цій сфері, пріоритетним завданням є досягнення стійкої цифрової цілісності для забезпечення зв'язку з минулим. Авторська позиція полягає в необхідності посилення зусиль із гарантування цілісності ідентичності суспільства та забезпечення інклюзії. Це є визначальним фактором у запобіганні руйнуванню культурної спадщини для сучасних і майбутніх поколінь.

Перспективи подальших досліджень. Впровадження більш досконалих методів цифрової фіксації з мінімізацією ризиків пошкодження артефактів у зонах конфліктів та забезпеченням надійного та довготривалого зберігання даних із залученням хмарних рішень є першочерговими напрямками для подальших наукових пошуків. Потребує детальнішого вивчення синергія між міжнародними організаціями та місцевими громадами, як інструмент підвищення ефективності зусиль зі збереження, особливо на тлі постійної нестабільності та загроз.

ЛІТЕРАТУРА:

1. «TRANSFORMATION» OF HIRED LABOR AS ONE OF THE CONDITIONS FOR REFORMING LABOR LEGISLATION OF UKRAINE: ECONOMIC AND LEGAL DIMENSION / M. Blikhar et al. *Financial and credit activity problems of theory and practice*. 2023. Vol. 1, no. 48. P. 351–361. URL: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.48.2023.3969> (date of access: 02.02.2025).
2. Ali M., Khan S. U., Vasilakos A. V. Security in cloud computing: Opportunities and challenges. *Information Sciences*. 2015. Vol. 305. P. 357–383. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2015.01.025> (date of access: 02.02.2025).
3. An Application of Structure Equation Modelling in Determinants of Customer-Based Brand Equity (CBBE) in the Banking Area / S. K. Gupta et al. *Intelligent Systems, Business, and Innovation Research*. Cham, 2024. P. 399–411. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-36895-0_32 (date of access: 02.02.2025).
4. Application of 3D Laser Scanning to the Preservation of Fort Conger, a Historic Polar Research Base on Northern Ellesmere Island, Arctic Canada / P. C. Dawson et al. *ARCTIC*. 2013. Vol. 66, no. 2. URL: <https://doi.org/10.14430/arctic4286> (date of access: 01.02.2025). BADULESCU B. 3D LASER SCANNING FOR MAPPING, BUILDINGS AND HERITAGE. *Journal of Young Scientist*. URL: https://journalofyoungscientist.usamv.ro/pdf/vol_II_2014/art25.pdf (date of access: 01.02.2025).
5. Artec 3D's hardware and software is being used to preserve heritage in Ukraine | GEO Week News | Lidar, AEC, 3D Technology & Geospatial Insights. *GEO Week News | Lidar, AEC, 3D Technology & Geospatial Insights*. URL: <https://www.geoweeknews.com/blogs/ukraine-war-artec-3d-laser-scanning-model> (date of access: 01.02.2025).
6. Cultural evolution: Protecting “digital cultural property” in armed conflict. *International Review of the Red Cross*. URL: <https://international-review.icrc.org/articles/cultural-evolution-protecting-digital-cultural-property-in-armed-conflict-919> (date of access: 01.02.2025).
7. Cultural Heritage at Risk in World Conflicts: Digital Tools' Contribution to Its Preservation / G. Neglia et al. *Heritage*. 2024. Vol. 7, no. 11. P. 6343–6365. URL: <https://doi.org/10.3390/heritage7110297> (date of access: 01.02.2025).
8. Falatah M. M., Batarfi O. A. Cloud Scalability Considerations. *International Journal of Computer Science & Engineering Survey*. 2014. Vol. 5, no. 4. P. 37–47. URL: <https://doi.org/10.5121/ijcses.2014.5403> (date of access: 02.02.2025).
9. Management of the longwall face advance on the stress-strain state of rock mass / I. Shavarskyi et al. *Mining of Mineral Deposits*. 2022. Vol. 16, no. 3. P. 78–85. URL: <https://doi.org/10.33271/mining16.03.078> (date of access: 02.02.2025).
10. Munawar N. A. Reconstructing narratives: The politics of heritage in contemporary Syria. *Journal of Social Archaeology*. 2022. P. 146960532210739. URL: <https://doi.org/10.1177/14696053221073992> (date of access: 02.02.2025).
11. Nishanbaev I. A Cloud Architecture for Processing and Visualization of Geo-located 3D Digital Cultural Heritage Models. *6th International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management*, Prague, Czech Republic, 7–9 May 2020. 2020. URL: <https://doi.org/10.5220/0009341500510061> (date of access: 02.02.2025).
12. The role of international organizations in the protection and restoration of the cultural heritage of Ukraine in the conditions of armed aggression: Financial, economic and legal aspects / O. Tsugorka et al. *Edelweiss Applied Science and Technology*. 2024. Vol. 8, no. 6. P. 1430–1444. URL: <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.2259> (date of access: 02.02.2025).
13. Virtual Laboratories for Engineering Education / O. Panasiuk et al. *2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Deggendorf, Germany, 15–17 September 2021. 2021. URL: <https://doi.org/10.1109/acit52158.2021.9548567> (date of access: 02.02.2025).
14. Wainwright O. Unesco impotence takes shine off world heritage status. *the Guardian*. URL: <https://www.theguardian.com/world/2015/jul/02/unesco-impotence-world-heritage-status> (date of access: 02.02.2025).

REFERENCES:

1. Blikhar M., et al. (2023). “TRANSFORMATION” OF HIRED LABOR AS ONE OF THE CONDITIONS FOR REFORMING LABOR LEGISLATION OF UKRAINE: ECONOMIC AND LEGAL DIMENSION. *Financial and credit activity problems of theory and practice*, 1(48), 351–361. URL: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.48.2023.3969> (date of access: 02.02.2025) [In English].
2. Ali M., Khan S. U., & Vasilakos A. V. (2015). Security in cloud computing: Opportunities and challenges. *Information Sciences*, 305, 357–383. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2015.01.025> (date of access: 02.02.2025) [In English].
3. Gupta S. K., et al. (2024). An Application of Structure Equation Modelling in Determinants of Customer-Based Brand Equity (CBBE) in the Banking Area. *Intelligent Systems, Business, and Innovation Research*, 399–411. Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-36895-0_32 (date of access: 02.02.2025) [In English].

4. Dawson P. C., et al. (2013). Application of 3D Laser Scanning to the Preservation of Fort Conger, a Historic Polar Research Base on Northern Ellesmere Island, Arctic Canada. *ARCTIC*, 66(2). URL: <https://doi.org/10.14430/arctic4286> (date of access: 01.02.2025).
5. Badulescu B. 3D LASER SCANNING FOR MAPPING, BUILDINGS AND HERITAGE. *Journal of Young Scientist*. URL: https://journalofyoungscientist.usamv.ro/pdf/vol_II_2014/art25.pdf (date of access: 01.02.2025) [In English].
6. GEO Week News. (n.d.). Artec 3D's hardware and software is being used to preserve heritage in Ukraine | GEO Week News | Lidar, AEC, 3D Technology & Geospatial Insights. URL: <https://www.geoweekevents.com/blogs/ukraine-war-artec-3d-laser-scanning-model> (date of access: 01.02.2025) [In English].
7. International Review of the Red Cross. (n.d.). Cultural evolution: Protecting “digital cultural property” in armed conflict. *International Review of the Red Cross*. URL: <https://international-review.icrc.org/articles/cultural-evolution-protecting-digital-cultural-property-in-armed-conflict-919> (date of access: 01.02.2025) [In English].
8. Neglia G., et al. (2024). Cultural Heritage at Risk in World Conflicts: Digital Tools' Contribution to Its Preservation. *Heritage*, 7(11), 6343–6365. URL: <https://doi.org/10.3390/heritage7110297> (date of access: 01.02.2025) [In English].
9. Falatah M. M., & Batarfi O. A. (2014). Cloud Scalability Considerations. *International Journal of Computer Science & Engineering Survey*, 5(4), 37–47. URL: <https://doi.org/10.5121/ijcses.2014.5403> (date of access: 02.02.2025) [In English].
10. Shavarskyi I., et al. (2022). Management of the longwall face advance on the stress-strain state of rock mass. *Mining of Mineral Deposits*, 16(3), 78–85. URL: <https://doi.org/10.33271/mining16.03.078> (date of access: 02.02.2025) [In English].
11. Munawar N. A. (2022). Reconstructing narratives: The politics of heritage in contemporary Syria. *Journal of Social Archaeology*, P. 146960532210739. URL: <https://doi.org/10.1177/14696053221073992> (date of access: 02.02.2025) [In English].
12. Nishanbaev I. (2020). A Cloud Architecture for Processing and Visualization of Geo-located 3D Digital Cultural Heritage Models. 6th International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management, Prague, Czech Republic, 7–9 May 2020. URL: <https://doi.org/10.5220/0009341500510061> (date of access: 02.02.2025) [In English].
13. Tsugorka O., et al. (2024). The role of international organizations in the protection and restoration of the cultural heritage of Ukraine in the conditions of armed aggression: Financial, economic and legal aspects. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(6), 1430–1444. URL: <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.2259> (date of access: 02.02.2025) [In English].
14. Panasiuk O., et al. (2021). Virtual Laboratories for Engineering Education. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 15–17 September 2021. URL: <https://doi.org/10.1109/acit52158.2021.9548567> (date of access: 02.02.2025) [In English].
15. Wainwright O. (n.d.). Unesco impotence takes shine off world heritage status. *the Guardian*. URL: <https://www.theguardian.com/world/2015/jul/02/unesco-impotence-world-heritage-status> (date of access: 02.02.2025) [In English].