

PRESENTATION OF THE PROJECT "ECOLOGICALLY SUSTAINABLE CONSERVATION STRATEGY FOR WRITTEN HERITAGE"

Ivanka Yankova

ULSIT- Sofia, Bulgaria, i.yankova@unibit.bg

Ivanka Pavlova

ULSIT- Sofia, Bulgaria, i.pavlova@unibit.bg

Kamelia Nusheva

ULSIT- Sofia, Bulgaria, k.nusheva@unibit.bg

Trayana Petrova

ULSIT- Sofia, Bulgaria, t.velkova@unibit.bg

Abstract: The report presents the project “Environmentally Sustainable Conservation Strategy for Written Heritage”, which aims to develop and implement innovative, environmentally friendly methods for the diagnosis, conservation, restoration and digitization of written artifacts. The project is based on an interdisciplinary approach that combines physicochemical analysis, nanotechnology, bioremediation and digitization for the long-term preservation of written cultural heritage.

Given the serious challenges associated with the destruction of historical manuscripts, archival documents and rare books, the project focuses on chemical degradation, microbiological damage, inappropriate storage conditions and limited access. By applying sustainable technologies, the project aims to offer ecological solutions to these problems.

The expected results of the project “Environmentally Sustainable Conservation Strategy for Written Heritage” will contribute to the better preservation, access and socialization of written cultural heritage. The project will provide innovative and environmentally friendly solutions for the long-term protection of valuable historical documents and manuscripts, while increasing expert capacity in the field of conservation and restoration. The project will implement new, environmentally friendly materials to replace traditional chemical compounds used in conservation with a focus on minimizing invasiveness and preserving the authenticity, long-term protection and stability of written artifacts, while also being safe for the environment.

It is part of the national and European research priorities and meets the requirements of the National Strategy for the Development of Scientific Research in Bulgaria 2017-2030, the Creative Europe, Horizon Europe and UNESCO Memory of the World programmes.

The methodology includes non-invasive analytical techniques, biodegradable conservation agents. The expected results are the development of a mobile laboratory for diagnostics and conservation, the application of nanotechnologies in conservation and the standardization of sustainable conservation methods.

In addition to its scientific contribution, the project has a key cultural and social significance. Through cooperation with Bulgarian and international institutions, the project will contribute to the enrichment of cultural identity and the strengthening of international scientific exchange.

The implementation of the set goals and objectives will contribute not only to the preservation of cultural identity, but also to the creation of scientific standards and methodologies that can be applied at the international level.

In the context of dynamic technological development and climate change, the project offers sustainable solutions that will guarantee the future of written cultural heritage, while at the same time improving the scientific, educational and public value of these invaluable documents.

Keywords: conservation, restoration, digitization, written heritage, conservation strategy

ПРЕДСТАВЯНЕ НА ПРОЕКТ „ЕКОЛОГИЧНО УСТОЙЧИВА КОНСЕРВАЦИОННА СТРАТЕГИЯ ЗА ПИСМЕНО НАСЛЕДСТВО“

Иванка Янкова

УниБИТ- София, България, i.yankova@unibit.bg

Иванка Павлова

УниБИТ- София, България, i.pavlova@unibit.bg

Камелия Нушева

УниБИТ- София, България, k.nusheva@unibit.bg

Траяна Петрова
УниБИТ- София, България, t.velkova@unibit.bg

Резюме: Докладът представя проекта „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“, който има за цел разработването и прилагането на иновативни, екологично съобразни методи за диагностика, консервация, реставрация и дигитализация на писмени артефакти. Проектът се основава на интердисциплинарен подход, който съчетава физико-химичен анализ, нанотехнологии, биоремедиация и дигитализация за дългосрочното съхранение на писменото културно наследство.

Предвид сериозните предизвикателства, свързани с разрушаването на исторически ръкописи, архивни документи и редки книги, проектът се фокусира върху химическата деградация, микробиологичните увреждания, неподходящите условия за съхранение и ограничения достъп. Чрез прилагането на устойчиви технологии, проектът цели да предложи екологични решения за тези проблеми.

Очакваните резултати от проекта „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“ ще допринесат за по-доброто съхранение, достъп и социализация на писменото културно наследство. Проектът ще осигури иновативни и екологично съобразни решения за дългосрочната защита на ценни исторически документи и ръкописи, като същевременно ще повиши експертния капацитет в областта на консервацията и реставрацията. Проектът ще внедри нови, екологично чисти материали, които да заменят традиционните химически съединения, използвани в консервацията с фокус върху минимизиране на инвазивността и запазване на автентичността, дълготрайната защита и стабилност на писмените артефакти, като същевременно са безопасни и за околната среда.

Той е част от националните и европейски научноизследователски приоритети и отговаря на изискванията на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в България 2017-2030 г., програмите „Creative Europe“, „Хоризонт Европа“ и ЮНЕСКО „Паметта на света“.

Методологията включва неинвазивни аналитични техники, биоразградими консервационни агенти. Очакваните резултати са разработване на мобилна лаборатория за диагностика и консервация, прилагане на нанотехнологии в консервацията и стандартизиране на устойчивите методи за опазване.

Освен научния си принос, проектът има ключово културно и социално значение. Чрез сътрудничество с български и международни институции проектът ще допринесе за обогатяване на културната идентичност и засилване на международния научен обмен.

Изпълнението на заложените цели и задачи ще допринесе не само за опазването на културната идентичност, но и за създаването на научни стандарти и методологии, които ще могат да бъдат прилагани и на международно ниво.

В условията на динамично развитие на технологиите и климатичните промени проектът предлага устойчиви решения, които ще гарантират бъдещето на писменото културно наследство, като същевременно ще подобрят научната, образователната и обществената стойност на тези безценни документи.

Ключови думи: консервация, реставрация, дигитализация, писмено наследство, консервационна стратегия

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Ръкописно –документалното наследство е важна част от цялостното културно национално богатство на всяка страна, а България е третата страна в Европа по наситеност на писмени артефакти и един от най-важните проблеми е тяхната консервация, реставрация и дигитализация.(Tsvetanska, I. 2022). Тези две противоположни, но взаимно обусловени помежду си мисии „ достъп и опазване“ на писмените артефакти е постоянно предизвикателство за институциите и специалистите, отговорни за тяхното съхранение. Усилията са насочени към идентифициране на агенти, които причиняват щети и прилагане на мерки за предотвратяване или борба с атаката на тези агенти. Необходимо е да се разработят мерки за защита и осигуряване на приемливи условия за съхранение на писмените ценности и осигуряване на тяхната дълготрайност. В днешния свят, когато животът ни все повече се доминира от технологии, е разумно да се цифровизира, колкото е възможно по-скоро писмените ценности, за да се даде възможност на учените да имат постоянен достъп до знания и документи. За съжаление голям брой ръкописи, старопечатни книги, уникални архивни документи, портретни колекции, периодични издания, карти и оригинални графики, са деградирани в резултат на интензивна употреба през предходни години или по други причини. Някои от тях не могат да бъдат цифровизирани преди възстановяването им или прилагането на консервационни процедури. За да се ускори процесът на дигитализация на ценни и застрашени писмени артефакти, които имат доказана научна, историческа и образователна стойност, както в национален, така и в световен мащаб е необходимо създаването на съвременна научно-техническа консервационна стратегия на писменото

наследство на България преди и след дигитализация. Екологичните библиотеки се стремят да минимизират използването на вода и енергийни ресурси като се концентрират върху естествените възобновяеми източници.

Актуалността на проблематиката за диагностиката, анализа и консервацията на писмено наследство става все по-значима в контекста на съвременните предизвикателства и технологичния напредък, който включват: Физическо и химическо разграждане на хартиените носители, мастила и подвързии; Неправилно съхранение, водещо до пожълтяване, избледняване, разкъсвания и микробиологични увреждания; Липса на стандартизирани протоколи за екологично устойчива консервация; Нужда от дигитализация, която да гарантира дългосрочен достъп до писменото наследство.

2. ОСНОВНИ ЦЕЛИ НА ПРОЕКТА

Проектът „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“ има за цел разработването и прилагането на иновативни, екологично съобразни и научнообосновани методи за диагностика, консервация, реставрация на писмени артефакти, като основният фокус е върху разработването на екологично устойчиви технологии за консервация чрез намаляване на вредното въздействие на традиционните химични методи и въвеждане на биобазирани и нанотехнологични решения за стабилизиране и запазване на писмени документи. Важен аспект е анализът на текущото състояние на писменото наследство в българските архиви и библиотеки, включително идентифицирането на най-застрашените ръкописи, документи и книги, както и оценката на факторите, които водят до тяхното влошаване, за да бъдат разработени ефективни мерки за опазване и дългосрочно съхранение, което включва предотвратяване на разпад и физическо увреждане на исторически документи, както и въвеждане на контролирани условия за оптимално съхранение, свързани с температура, влажност и светлинна защита.

За да се постигне ефективно изпълнение на тези мерки, проектът предвижда изграждане на мобилна лаборатория за консервация и диагностика, оборудвана с напреднали технологии за анализ и реставрация, която ще улесни достъпа до отдалечени и трудно достъпни архиви и библиотеки, като същевременно ще осигури мобилна експертна помощ за музеи, архиви и библиотеки в цялата страна. Важен компонент от проекта е обучението и квалификацията на специалисти в областта на консервацията и дигитализацията, което ще се осъществява чрез организиране на семинари, работилници и обучения за реставратори, архивисти, библиотекари и студенти, както и чрез въвеждане на нови методи за анализ и консервация в учебните програми на висшите учебни заведения.

Проектът се стреми също към разработване на устойчиви стандарти и методологии за опазване на писменото наследство чрез изготвяне на научни доклади и препоръки за най-добрите практики в екологичната консервация и включването на резултатите от проекта в национални и международни културни стратегии. Разпространението и популяризирането на резултатите ще се осъществява чрез организиране на научни конференции, публични лекции и културни събития, както и чрез публикуване на постигнатите резултати в научни издания, онлайн платформи и международни бази данни. Изпълнението на заложените цели и задачи ще допринесе не само за опазването на културната идентичност, но и за създаването на научни стандарти и методологии, които ще могат да бъдат прилагани и на международно ниво.

3. МЕТОДОЛОГИЯ И ИНОВАТИВНИ ПОДХОДИ

Проектът „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“ използва интердисциплинарен подход, който комбинира иновативни научни методи, технологии за анализ, консервация и дигитализация на културни и исторически документи. Изследователската методология включва няколко ключови направления, сред които научните методи за анализ на писменото наследство играят водеща роля. За да се определи степента на увреждане и деградация на хартията, мастилата и подвързиите, се използва физико-химичен анализ чрез инфрачервена (FTIR) и UV-видима спектроскопия за изследване на химическия състав на мастилата и хартията, раманова спектроскопия за идентифициране на пигменти и компоненти, както и термичен анализ (TGA/DSC) за оценка на стабилността на документите при различни условия.

За допълнителна защита на писменото наследство се прилагат микробиологични тестове за идентификация на биологични замърсители, включително PCR анализи за установяване на бактерии и гъбични микроорганизми, които причиняват разрушаване на хартията, оценка на биологичната активност в архивни хранилища и библиотеки и разработване на екологично устойчиви антимикробни стратегии за дългосрочна защита. Спектралните техники за диагностика на състоянието на документите играят съществена роля чрез флуоресцентна спектроскопия за откриване на киселинна деградация и избледняване на мастилата,

микроскопски анализи (SEM, EDX) за детайлна оценка на повърхностната структура на хартията и оптична коерентна томография (OCT) за неинвазивно изследване на дълбочината на повредите в документите.

Важен елемент от проекта е разработването на мобилна лаборатория за анализ и консервация, която ще позволи диагностика и реставрация директно на място в архиви, библиотеки и музеи. Тя ще бъде оборудвана с преносими аналитични уреди, включително рентгенова флуоресцентна спектроскопия (XRF), микроскопи и раманов спектрометър, (Edwards, H. G. M., & Vandenabeele, P. 2020) като ще осигурява възможност за намеса при спешни случаи на увреждане на писмени документи.

Методологията на проекта е базирана на иновативни научни подходи, биотехнологии и дигитални технологии, които осигуряват устойчиво и ефективно съхранение на писмените паметници. Чрез прилагането на нанотехнологии, биоремедиация, изкуствен интелект (Kumar, M. A., & Singh, A. K. 2021) и дигитални архиви проектът предлага модерни решения за консервация, които ще бъдат полезни както на национално, така и на международно ниво. Метабаркодирането и геномните анализи също представляват мощни инструменти за изследване и консервация на писменото наследство. Тези иновативни техники не само подпомагат идентификацията и анализа на материалите, но и предоставят нови перспективи за разбирането на историческите и културните контексти на документите. (Rehbein, M., Fritze, K., & Puppe, F. 2020). С развитието на технологиите и увеличаването на достъпността им, тези методи ще продължат да играят ключова роля в опазването на писменото културното наследство. (Rebrikova, N. L. 2021).

4. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ

Очакваните резултати от проекта „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“ включват създаването на мобилна лаборатория за диагностика и консервация, която ще бъде оборудвана с авангардни технологии, позволяващи бърза оценка и намеса върху писмени артефакти директно на място, като се използват неинвазивни методи за анализ, минимизиращи риска от увреждане на документи. Дълготрайното съхранение и стабилизация на писменото наследство ще бъде постигнато чрез разработване и прилагане на екологично устойчиви технологии за консервация и реставрация, които ще намалят риска от физическо и химическо разпадане на хартията, мастилата и подвързиите.

Факторите, които влияят върху процеса на стареене се групират в две категории: външни и вътрешни. Към вътрешните фактори, които предизвикват постепенно разрушаване на хартията могат да се причислят: изходните полуфабрикати, технологичния режим на производство на дадения вид хартия, а към външните: светлината, температурата, влажността на въздуха, съдържанието на SO₂, CO₂ във въздуха, дейността на микроорганизмите и условията за съхранение и експлоатация на документа. (Lasheva, V. and all.2022). За да се осигури оптимална среда за съхранение, ще бъдат разработени нови стратегии за контрол на температурата, влажността и светлинната експозиция в хранилищата, както и използването на иновативни филтри и материали, които ще предпазват документите от външни влияния. Проектът ще въведе иновативни технологии за реставрация, като прилагане на нанотехнологии за подсилване на увредени документи и използване на биоремедиация за премахване на микробиологични замърсители без използване на агресивни химикали.

С оглед на осигуряването на устойчиви практики, ще бъдат разработени стандарти и методологии за екологична консервация, които ще включват унифицирани протоколи за диагностика и реставрация, приложими в културни институции и библиотеки, както и въвеждането на устойчиви и екологични практики за съхранение и възстановяване на писмени паметници. Специално внимание ще бъде отделено на повишаването на квалификацията на специалистите чрез организиране на специализирани обучения, семинари и конференции за реставратори, архивисти и библиотекари, както и обучение на кадри в новите технологии и методи за консервация и дигитализация.

Популяризирането на проекта и неговите резултати ще бъде осъществено чрез провеждане на научни конференции и форуми, представяне на постигнатите резултати в национални и международни научни издания, разработване на информационни материали и онлайн съдържание, които да повишат обществената информираност за значението на опазването на културното наследство. Засилването на сътрудничеството на национално и международно ниво ще бъде постигнато чрез установяване на партньорства с културни, научни и образователни институции в България и чужбина, както и включването на проекта в европейски инициативи за дигитализация и опазване на културното наследство, като „Europeana“ и ЮНЕСКО „Паметта на света“.

Проектът ще допринесе за по-доброто съхранение, достъп и социализация на писменото културно наследство, като осигури иновативни и екологично съобразни решения за дългосрочната защита на ценни исторически документи и ръкописи, като същевременно ще повиши експертния капацитет в областта на консервацията и реставрацията.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектът „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“ има ключово научно, културно и социално значение, тъй като предоставя иновативни решения за дългосрочното съхранение и опазване на писмените артефакти чрез екологични и технологично напреднали методи. В научен аспект той допринася за развитието на интердисциплинарни изследвания, съчетаващи архивистика, консервация, нанотехнологии, биоремедиация и дигитални технологии, като разработването на нови методологии за диагностика и реставрация ще повиши качеството на работа в областта на културното наследство. Прилагането на неинвазивни техники за анализ и наноматериали ще намали въздействието на консервационните процеси върху писмените паметници, а създаването на стандарти и протоколи за устойчиво съхранение ще може да бъде приложено и в други европейски и световни институции.

В културен план България е страна с богато писмено наследство, но много от старите документи, ръкописи и архивни материали са застрашени от разрушаване, поради което проектът предоставя ефективни решения за тяхното опазване, стабилизиране и дигитализиране това ще повиши глобалната видимост на българското писмено наследство, а дигитализацията ще направи историческите документи по-достъпни за изследователи, студенти и широката общественост, без да се застрашава оригиналното им състояние. (Yankova, I and all, 2022)

Социалният принос на проекта е свързан с улесняването на достъпа до културно-исторически документи чрез онлайн дигитални платформи, което ще помогне за повишаване на интереса към българската и световната история. Обученията и семинарите, предвидени в рамките на проекта, ще подобрят капацитета на специалистите в областта на реставрацията, архивирането и културния мениджмънт, а разширяването на достъпа до дигитализираното писмено наследство ще насърчи гражданската ангажираност и образованието в областта на културната идентичност. Някои изследователи демонстрират как изкуствения интелект може да подобри процесите на съхранение, реставрация и анализ на културни артефакти и документи. Примерите включват проекти, в които невронни мрежи автоматично разпознават и категоризират артефакти на базата на визуални характеристики и разработване на образователни платформи, които използват изкуствен интелект за предоставяне на информация и обучение за писмено наследство, насочени както към широката общественост, така и към специалисти в областта. (Dandurand, C., & Toth, D. 2017).

В икономически и екологичен аспект използването на екологични методи за консервация ще намали вредното въздействие на традиционните химични процеси върху документите и околната среда, като разработването на устойчиви условия за съхранение ще оптимизира разходите на архивите и библиотеките и ще намали нуждата от постоянна реставрация. Проектът ще създаде възможности за иновативни бизнес модели в сферата на културния туризъм, образованието и дигиталната консервация, което ще допринесе за развитието на нови професионални направления и специализации.

На международно ниво проектът ще засили партньорството между български и чуждестранни институции, като осигури обмен на знания и добри практики в областта на дигитализацията и консервацията. Участието на България в глобални и европейски научни и културни инициативи ще повиши разпознаваемостта и влиянието ѝ в областта на опазването на културното наследство и ще предостави платформа за международно научно и професионално сътрудничество.

Проектът „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“ има стратегическо значение както за националната културна политика, така и за научната и образователната общност. Чрез иновативни и екологични методи той ще гарантира дългосрочното съхранение и достъпност на ценни исторически документи, като в същото време ще насърчи международното сътрудничество и научния напредък в областта на консервацията и дигитализацията. (González, A., & Ramos, F. 2020). Етиката в опазване на писмено културно наследство е задължително включена в процеса на вземане на решение и е призована да осигури надграждане на принципите на действие. Интегрирането на иновативни технологии, екологични методи и международно сътрудничество, поставя нов стандарт в областта на диагностиката, реставрацията на културни ценности. Изпълнението му ще допринесе за съхраняването и социализацията на българското писмено наследство, като го направи по-достъпно и защитено за бъдещите поколения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е по научноизследователски проект на тема „Екологично устойчива консервационна стратегия за писмено наследство“, договор № КП-06-Н90/6 от 10.12.2024г., финансиран от Фонд „Научни изследвания“ към Министерство на образованието и науката на Р България.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

- Dandurand, C., & Toth, D. (2017). "Applying AI in Cultural Heritage Preservation: Case Studies and Insights." *Digital Preservation*, 12(4), 195-207
- Edwards, H. G. M., & Vandenabeele, P. (2020). *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History*. Royal Society of Chemistry.
- Hughes, L., & Smith, K. (2021). "AI-Driven Restoration Techniques for Historical Texts: A Review." *Heritage Science*, 9(1), 33-48.
- González, A., & Ramos, F. (2020). "Restoring the Past: AI Technologies for Document Conservation." *AI & Society*, 35(3), 589-603.
- Kumar, M. A., & Singh, A. K. (2021). "Artificial Intelligence in document restoration: Techniques and applications." *Journal of Cultural Heritage*, 50, 23-31.
- Lasheva, V., D. Todorova, N. Yavorov, K. Ivanova, I. Tsvetanska. (2022). Investigation of the Aging of Books. // *KNOWLEDGE – International Journal*, 2022, 48(2), pp. 327-333. ISSN: 1857-923X (on-line), 2545-4439 (print), Journal Indexing: EBSCO, Index Copernicus. URL: <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/4746>
- Rebrikova, N. L. (2021). "Metabarcoding as a Tool for the Study of Fungal Biodiversity: From Taxonomy to Ecology and Conservation." *Mycology*, 8(4), 210-222.
- Rehbein, M., Fritze, K., & Puppe, F. (2020). "Artificial Intelligence for historical document Restoration: Challenges and Opportunities." *International Journal of Computer Vision*, 128(7), 1729-1744.
- Tsvetanska, I. (2022). Establishment of an Educational Laboratory for the Preservation of Written Cultural Heritage. // *Modern Dimensions in European Education and Research Area: Proceedings with Papers of the Sixteen International Traveling Seminar of ULSIT*. Sofia: Academic Publisher "Za bukvite – O pismeneh", 2022, Vol. 10, pp. 153-155. URL: < <https://drive.google.com/file/d/1nDyt2W9Q6MP91liwPGoNIwBMIwL89izb/preview>
- Yankova, I., B. Hadzhieva. Preservation of the Written Heritage of Bulgaria. Restoration and Conservation of the Map "Plan of Sofia" since 1936. // *INTED2022 Proceedings*, 2022, pp. 2951-2955. ISBN: 978-84-09-37758-9. ISSN:2340-1079. DOI: [10.21125/inted.2022.0836](https://doi.org/10.21125/inted.2022.0836). URL: <<https://library.iated.org/view/TSVETANSKA2022PRE>>