

УДК 7.02 17:7 546.3

DOI 10.32461/2226-2180.39.2021.238682

**Цитування:**

Мостовий С. В. Особливості доповнення втрачених елементів в музейній реставрації на творах зі срібла. *Мистецтвознавчі записки: зб. наук. праць*. 2021. Вип. 39. С. 47-52.

Mostovy S. (2021). Features of the reconstruction of the lost elements in the museum practice on silver items. *Mystetstvoznavchi zapysky: zb. nauk. prats'*, 39, 47-52 [in Ukrainian].

*Мостовий Савва Вадимович,  
магістрант кафедри техніки та  
реставрації творів мистецтва  
Національної академії образотворчого  
мистецтва і архітектури,  
художник-реставратор сектору наукової  
реставрації творів з металу  
Національного музею історії України  
<https://orcid.org/0000-0002-7083-6255>  
sosdaon@gmail.com*

## ОСОБЛИВОСТІ ДОПОВНЕННЯ ВТРАЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В МУЗЕЙНІЙ РЕСТАВРАЦІЇ НА ТВОРАХ ЗІ СРІБЛА

**Метою статті** є розробка методологічного підґрунтя та вирішення проблеми особливостей доповнення втрачених елементів на творах з дорогоцінного металу у процесі реставрації. Необхідно практично відтворити розроблений реставраційний захід у вигляді реконструкцій. **Методологія дослідження** базується на науковому та експериментальному методах, аналітичному – для розкриття сутності кожної з функцій, узагальнення – для з'ясування міжнародних вимог до сучасної наукової реставрації творів з металу. **Наукова новизна** дослідження полягає у розробці реставраційного прийому та створення засобу для реставрації творів декоративно-ужиткового мистецтва зі срібла не археологічного походження в музейній реставрації. **Висновки.** Реставраційні заходи, такі як доповнення втрат на творах декоративно-ужиткового мистецтва зі срібла в музейній практиці потребують ретельного дослідження та оптимізації. Використання в якості наповнювача свинцю та вольфраму має низку переваг в хіміко-фізичних, етичних та естетичних галузях сучасної наукової музейної реставрації. Стаття має суттєве теоретичне та практичне значення, оскільки досліджує особливості доповнення втрат, можливість використання засобу в якості матеріалу для литва втраченого елемента, мастиккування тріщин та незначних розривів. Дослідження особливостей доповнення предметів зі срібла може мати успішне практичне втілення в музейній реставрації.

**Ключові слова:** реставрація, декоративно-ужиткове мистецтво, срібло, доповнення втрат, етика в реставрації.

*Mostovy Savva, Master of the Department of Technology and Restoration of Works of Art of the National Academy of Fine Arts and Architecture, artist-restorer of the sector of scientific restoration of works of metal of the National Museum of History of Ukraine*

### **Features of the reconstruction of the lost elements in the museum practice on silver items.**

**The purpose of the article** is to develop a methodological basis and solve the problem of the peculiarities of the addition of lost elements in works of precious metal in the restoration process. In practice, it has been established that the insulation of additions with materials that are widely used in modern museum restoration is not able to create a completely inert layer and insulate the anode-cathode system between the added parts and the original. As a result of corrosion caused by atmospheric influences, the metal is destroyed, galvanic corrosion is accelerated, the additions are eventually destroyed due to oxidation, and the original loses its historical appearance. The article organizes information on the study of epoxy resins, the use of which in the restoration of silver objects is not universal due to their complicated reversibility. **The methodology** is based on scientific and experimental methods, analytical – to reveal the essence of each of the functions, generalization – to clarify the international requirements for modern scientific restoration of metal works. **The scientific novelty** of the research is to develop a restoration technique and create a tool for the restoration of works of decorative and applied art from silver of non-archaeological origin in museum restoration. **Conclusions.** Restoration measures, such as the addition of losses on works of decorative and applied art made of silver in museum practice, need careful research and optimization. The use of lead and tungsten as a filler has a number of advantages in the chemical-physical, ethical and aesthetic fields of modern scientific museum restoration. The article has significant theoretical and practical significance, as it explores the features of the addition of losses, the possibility of using the tool as a material for casting the lost element, mastication of cracks and minor gaps. The study of the peculiarities of the addition of silver objects can have a successful practical implementation in museum restoration.

**Key words:** restoration, decorative and applied arts, silver, addition of losses, ethics in restoration.

Актуальність теми дослідження. Як зазначається в кодексі про положення про професійну етику ІКОМ: «Один із найважливіших етичних обов'язків кожного музейного працівника – забезпечувати належну схоронність як наявних, так і новопроданих колекцій і окремих предметів, що за них він та його установа несуть відповідальність, і гарантувати, що ці колекції перейдуть до майбутніх поколінь в якомога кращому стані, з огляду на теперішні знання та ресурси. З цією метою музейні працівники мають надавати особливу увагу постійному підвищенню своїх знань про методи і техніку захисної консервації, в т. ч. Створенню безпечного середовища для захисту музейних предметів і творів мистецтва від природних і штучних причин руйнування. Часто буває важко винести рішення з приводу того, як саме слід замінити чи реставрувати втрачені або пошкоджені частини об'єкта твору мистецтва з урахуванням етичних вимог в даній ситуації. Подібне рішення мають спільно ухвалити особи, які несуть особливу відповідальність за предмет, у тому числі музейні зберігачі та спеціалісти з питань консервації та реставрації. Винесення одноособових рішень неприпустиме. Етичні проблеми, пов'язані зі зберіганням та реставрацією в багатьох випадках потребують глибокого вивчення і особи, які несуть підвищену відповідальність у цій царині, – директор, зберігач, спеціаліст з консервації чи реставрації мають бути обізнаними з міжнародними етичними вимогами та відображеними в ряді документів і кодексів етики, розроблених організаціями спеціалістів з проблем консервації та реставрації» [6].

Проблема відсутності відповідного засобу для доповнення втрат, розривів та тріщин пам'яток зі срібла в реставрації потребує вирішення. Для підвищення механічної міцності, довговічності, історичної достовірності та експозиційного вигляду пам'яток з не археологічного срібла, необхідно дослідити вимоги до потенційного винаходу.

Так, кандидат технічних наук, реставратор I категорії М.С. Шемаханська свого часу відзначала наступне: «Теорія реставрації ужиткового мистецтва наразі не розроблена. Не сформульовані естетичні принципи, не визначені межі дозволеного реставраційного втручання в пам'ятку, немає затвердженої термінології. Наприклад, до сьогоднішнього дня немає однозначної відповіді на питання, який зовнішній вигляд повинні мати предмети зі срібла – чи потрібно їх очищувати, або правильніше зберегти темну поверхневу плівку сульфиду срібла; чи дозволено з археологічних предметів з міді та мідних сплавів видаляти всі продукти корозії та позбавляти цим знахідки атрибута

археологічної пам'ятки і т.д. Методологічні рекомендації не дають відповіді на всі ці питання» [3, 1-2]. Підкреслюючи вищесказане, слід погодитися з тим, що відзначена проблема багато в чому залишається актуальною і до сьогодні.

Важливо розуміти, що для подальшої розробки реставраційних заходів необхідно якомога глибше дослідити їх наслідки. Свого часу професор кафедри техніки та реставрації творів мистецтва НАОМА, реставратор вищої категорії О.І. Мінжулін у підручнику з реставрації творів з металу зазначив: «Пройшовши курс навчання, фахівець, застосовуючи ті або інші реактиви і матеріали, має уявлення про те, які подальші зміни і перетворення вони спричинять. Головне, не можна користуватися рецептами і тим більше самостійно розробляти нові, не осмисливши суті змін, що відбуваються з пам'яткою, не зрозумівши фізичних і хіміко-біологічних процесів у її надрах. Реставратор подібний до лікаря: спочатку проводиться обстеження, потім вивчаються результати аналізів і лише з тим згодом призначається курс лікування і виписуються рецепти. Такий самий підхід має бути і до творів мистецтва: дослідження, висновок за результатами досліджень, програма реставраційних робіт і практична реставрація» [2, 204-205].

Предметом дослідження є запропонований винахід, що являє собою речовину з вмістом металевого порошку свинцю та вольфраму з використанням інгібітору корозії на основі консерванту. Компоненти мастики підібрані для запобігання руйнуванню доповнення. Пропонований засіб відповідає етичним та естетичним вимогам сучасної наукової музейної реставрації предметів не археологічного походження.

Аналіз досліджень і публікацій. Для висвітлення особливостей доповнення втрачених елементів творів зі срібла, було проаналізовано дослідження визначних вітчизняних науковців та реставраторів, розглянуто публікації провідних закордонних спеціалістів. Явища, що мають безпосереднє відношення до описаних реставраційних заходів викладені в напрацюваннях таких науковців та реставраторів як: О.І. Мінжулін, М.С. Шемаханська, С. Джеррі та Дж. Ларсон. В статті використані матеріали лекцій доктора хімічних наук, професора А.В. Чурикова, доктора хімічних наук, професора І.А.Казарінова. В якості професійної етики зазначено настанови з статуту ІКОМ, що стосуються проблем пов'язаних з реставрацією пам'яток.

Мета статті полягає в розробці методологічного підґрунтя та вирішення проблеми особливостей доповнення втрачених

елементів на творах з дорогоцінного металу у процесі реставрації. Необхідно практично відтворити розроблений реставраційний захід у вигляді реконструкцій.

Виклад основного матеріалу. Першочергове значення для вирішення поставленого завдання, мають дослідження, безпосередньо спрямовані на глибинні процеси, що відбуваються внаслідок контакту металів. Розгляд особливостей використання сплавів у якості доповнень, що імітують благородні метали полягає в наступному: «Аби зрозуміти, як домішки впливають на корозію металів, слід з'ясувати, що відбувається, коли два різних метали торкаються один до одного, знаходячись у вологому повітрі, наприклад, алюмінієва заклепка (рис.1), що знаходиться в мідному листі» [1, 531].

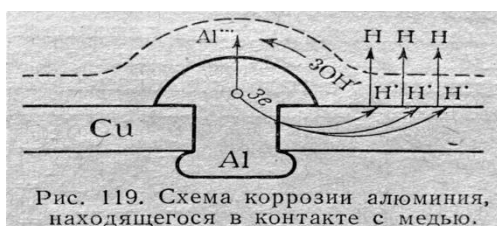


Рис. 119. Схема корозії алюмінію, находящегося в контакте с медью.

Рис. 1. Схема корозії алюмінію в контакті з міддю.  
Джерело: Глинка Н.Л. *Общая химия*. 1971

Оскільки всі тверді тіла адсорбують на своїй поверхні вологу з повітря, тож і поверхня цих металів буде вкрита тонкою плівкою води. «Вода, як відомо, дисоціює, хоча і в незначній мірі, на іони водню та гідроксиду, окрім цього, розчинений у воді двоокис вуглецю утворює вугільну кислоту, яка також дисоціює. Отже, мідь і алюміній будуть ніби занурені в розчин, що містить іони  $H^+OH^-$ ,  $HCO_3^-$ » [1, 531-532]. Таким чином утворюється гальванічний елемент, в якому негативним електродом слугує алюміній, а позитивним – мідь. «З огляду на тісний контакт обох металів зазначений елемент є замкнутим та таким, що працює безперервно: алюміній надсилає свої іони в розчин, а збиткові електрони переходять до міді, на поверхні якої вони розряджають іони водню. В розчині іони алюмінію поєднуються з гідроксильними іонами, утворюючи гідроксид алюмінію, висаджений на поверхні алюмінію. Тож, алюміній досить швидко кородує» [1, 532]. Оскільки використання для виготовлення сплаву активніших металів очевидне, слід вважати вищезгаданий приклад виникнення гальванічного елемента, що спричинює руйнування аноду (доповнення з більш активного металу) та відновлення катоду (руйнування благородної патини пам'ятки зі срібла) – доречним.

Оскільки основний теоретичний принцип взаємодії оригіналу і доповнення було

розглянуто, слід визначити наступні особливості, що унеможливають однаковий ступінь активності доповнення та срібла: «Властивості сплавів багато у чому відрізняються від властивостей сплавлених металів та не є їх середніми арифметичними, враховуючи утворення під час сплавлення різноманітних хімічних сполук або твердих розчинів» [1, 556]. До складу сплавів належать тільки ті метали та їх кількості, які можуть утворити спільну евтектику [1, 551].

Таким чином, аналіз досліджень, присвячених розробці проблеми поєднання металів в сплав для отримання властивостей, які б дали змогу виготовити доповнення, що не спричинює гальванічну корозію в контакті з оригіналом вкрай ускладнено багатьма чинниками. Використання в сплаві того чи іншого металу залежить, зокрема від температури плавлення. Як результат поєднання металів в сплав з огляду на їх окремі властивості (наприклад активність) в більшості випадків не є можливою без врахування інших властивостей (наприклад температури плавлення).

Необхідно відзначити, що вищезгадані дослідження, щодо необхідних факторів утворення сплавів металів, мають бути враховані в сукупності з електрохімічним потенціалом окисів металу. Автор багатьох підручників з хімії, визначний російський хімік, доктор педагогічних наук, заслужений науковий діяч Н.Л. Глинка в публікації «Загальні властивості металів» докладно пояснює, що електрохімічний потенціал мають не тільки метали. Цей факт є суттєвим для даної статті, оскільки створення мастики для доповнення втрат зі срібла, яка б не зазнавала руйнувань та не спотворювала б історичний вигляд пам'ятки базується саме на цьому положенні.

Ступінь активності окису металу відрізняється від ступеня активності чистого елемента, що підтверджується числовим вираженням вольтажу у докладній таблиці активності металів.

Одна з найвизначніших дослідниць у галузі реставрації творів декоративно-ужиткового мистецтва з металу М.С. Шемаханська висловлювала наступну тезу, яка підкреслює спрямування думки даної статті: «Ідеальна рівновага і припинення розчинення могли б бути досягнуті тільки у випадку повної хімічної та фізичної однорідності як металу, так і електроліту, і у випадку неможливості побічних реакцій іонів металу» [3, 3].

Також, слід зазначити, що у твердому стані, тобто у вигляді цільного елемента доповнення, виготовленого в техніці литва, оксид металу утворено лише на його поверхні (ділянці розділу фаз), що унеможливує

достатнє утворення окису металу, і як наслідок ступінь активності такого доповнення буде вищим за окис срібла. «В реальних умовах метали можуть вкриватися оксидними плівками, що змінює їх електрохімічний стан, та відповідно дослідні дані можуть суперечити теоретичним висновкам» [3, 3].

Таким чином, з'ясовано – чим більша площа розділу фаз між реагентом (кисень та інші окисники, що знаходяться в навколишньому середовищі) та металом – тим інтенсивніше відбувається реакція (пасивація). Для утворення мастикувальної суміші, пасивація необхідна не стільки в якості запобігання руйнуванню металу (оскільки використовується інгібітор корозії), скільки для досягнення відповідності ступеня активності наповнювача доповнень (W, Pb) ступеня активності пам'ятки (Ag). У випадку використання порошку (W, Pb) враховуючи розмір (60 мкм) площа розділу фаз, вірогідно, достатньо велика для майже цілковитого утворення окислів вольфраму та свинцю. Тому утворення мастикувальної суміші з вищезгаданими складниками можливе лише у вигляді порошку. На противагу, поєднання в сплав вольфраму та свинцю у вигляді оксидів у співвідношенні, що відповідає активності оксиду срібла – не є можливим до втілення. Зокрема, О. І. Мінжулін вказував на такі пункти реставраційної програми, що стосуються доповнення втрат: «Доповнити втрати за аналогом (обґрунтувати доцільність доповнення, визначити матеріал і методику); провести мастикування (вказати сполучну речовину, наповнювач)» [2, 122].

З огляду на досліджувані вище матеріали, слід відзначити наступні переваги мастики для предметів зі срібла на основі W(p), Pb(p): відповідність вимогам реставраційної етики предметів з дорогоцінного металу (срібла). Представлена мастика не має у своєму складі дорогоцінних металів і тому може використовуватись в якості матеріалу для доповнення втрат в реставрації творів декоративно-ужиткового мистецтва зі срібла. «Іноді припустиме тонування місць втрат з імітацією покриття; наприклад “золочення” інгібітованою бронзою та ін.» [2, 213]. Наведені приклади доводять неприпустимість використання благородних металів в музейній реставрації в якості доповнень втрат.

Для демонтажу доповнень, виконаних мастикувальною сумішшю необхідно розчинити доповнення. Пропоновану мастику рекомендується застосовувати з полімером Paraloid B-72. У разі необхідності, аби виконати демонтаж доповнень, необхідно нанести на ділянку доповнень розчинник – спирт або аналог ацетону пензлем та видалити доповнення ватним тампоном.

Пропонований винахід являє собою речовину з вмістом металевого порошку свинцю та вольфраму на основі консерванту. Шляхом поєднання свинцю та вольфраму, згідно з електрохімічним рядом активності металів, утворення контактної корозії знівельовано. Проте, слід враховувати визначні дослідження доктора хімічних наук, професора А. В. Чурікова та доктора хімічних наук, професора І. А. Казарінова, що були викладені, зокрема в електронному варіанті курсу лекцій «Сучасні хімічні джерела струму» де зазначено, що «...розрядні криві мають різний вигляд. До сьогодні немає загальноприйнятих теоретичних рівнянь розрядної кривої» [4]. Також необхідно відзначити стійкість до окиснення мастики для доповнення втрат. «У реальних умовах корозійного руйнування зазнають всі чорні і кольорові метали. Насамперед, це пояснюється загальною забрудненістю атмосфери шкідливими газами і мікрочастинками, браком належно обладнаних реставраційних майстерень» [2, 60].

Завдяки поєднанню потенційної позитивної електродної маси свинцю +0,80 Вольт (максимальний ступінь окиснення Pb<sup>4+</sup>) та вольфраму +0,68 Вольт (максимальний ступінь окиснення W<sup>6+</sup>) досягається майже цілковита рівновага електродного потенціалу з окисом срібла Ag<sup>+</sup>, вольтаж якого становить +0,799.

Розглянемо на прикладах проблеми проведення реставраційних заходів, пов'язаних з доповненням втрат, які дозволяють оминати використання зазначеної мастики на основі свинцю та вольфраму. Відомо, що збереження благородної патини металу є однією з необхідних вимог до реставраційно-консерваційних заходів. Вимога щодо збереження благородної патини металу відображена у правових документах, що регламентують загальні засади кваліфікаційних характеристик професій працівників. «У реставраційній практиці паяння твердими припоями вважається процесом незворотним і не рекомендується для ліквідації розривів, тріщин і заповнення втрат на металі музейного зберігання» [2, 28]. Також внаслідок пайки на сріблі утворюється окалина, що проявляється кольорами мінливості. Для видалення окалини доведеться частково порушити патину пам'ятки, що є небажаним побічним наслідком реставраційного заходу.

Слід відзначити, що в статті «Металева скульптура» (переведено з англійської) в онлайн-енциклопедії «Британіка» С. Джеррі, керівник відділу збереження старожитностей музею Дж. Пола Гетті (Лос-Анджелес, Каліфорнія, США), президент Американського інституту збереження історичних та художніх творів (AIC) та Дж. Ларсон, старший

консерватор скульптури музею Вікторії та Альберта (Лондон, Велика Британія) висувають пересторогу з приводу застосування складно обертових засобів в реставрації предметів з металу.[8] При більш докладному дослідженні було з'ясовано, що епоксидна група виражено реакційно здатна, що пояснюється взаємодією адгезиву і полягає у відновленні субстрату [5], яке зумовлює утворення стійких ковалентних зв'язків з металом, що може мати вплив на зворотність реставраційного заходу.

Мастикувальна суміш для доповнення срібла не тотожна оригіналу, оскільки не містить срібла. Склад мастики для доповнення втрат музейних предметів зі срібла наступний: свинець, вольфрам, спирт або аналог ацетону, ксилол, бензотриазол, Paraloid B-72. Відтворення втраченого елемента проводиться наступним чином. Змішати Pb (п) та W (п)  $\sim \frac{68}{80}$  Кількість суміші необхідно визначити візуально за об'ємом доповнення. Доповнення мастикою виконується шляхом нанесення її на відбиток форми оригіналу пошарово за допомогою спец. інструментів або пензля. Необхідно розчинити частину суміші у 3% розчині полімеру Paraloid B-72 в спирті або ацетоні з додаванням 1% інгібітору корозії – бензотриазолу. Кількість першого шару мастики має бути не більше ніж така, що вкриває поверхню відбитка форми оригіналу. Для подальших шарів необхідно використовувати мастику з 10% розчином полімеру Paraloid B-72.

Для виконання мастикувань тріщин та незначних розривів слід заповнити втрату та вирівняти поверхню доповнення за допомогою спец. інструментів.

У разі необхідності здійснення демонтажу доповнень необхідно нанести розчинник пензлем на ділянку доповнень – спирт або аналог ацетону відповідно, та видалити доповнення ватним тампоном.

Слід відзначити дослідження викладені в посібнику до додатку (РКРТ), які підтверджують відсутність виникнення контактної корозії між вольфрамом та сріблом [7, 168].

Наукова новизна дослідження полягає у розробці реставраційного прийому та створення засобу для реставрації творів декоративно-ужиткового мистецтва зі срібла не археологічного походження в музейній реставрації.

Висновки. Спираючись на вищесказане можна зробити висновок, що такий реставраційний прийом як виконання доповнення потребує глибокого дослідження та оптимізації. Використання мастики для доповнення втрат предметів зі срібла не археологічного походження має низку переваг

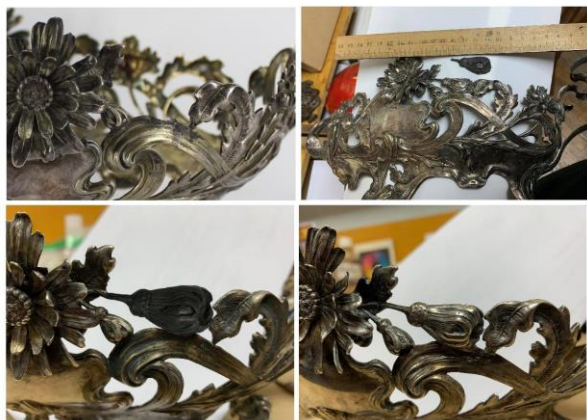
в хіміко-фізичних, етичних та естетичних галузях сучасної наукової музейної реставрації. Винахід має суттєве практичне значення оскільки дає змогу широко використовувати мастику в якості матеріалу для литва втраченого елемента, мастикування тріщин та незначних розривів. Використання металів у вигляді порошків широко використовується у світовій практиці для виготовлення деталей важливого значення. Розглянута металева пара стійка до окиснення навколишнім середовищем. Вольфрам у складі речовини може проявляти себе як легуючий компонент, сприяє підвищенню міцності та корозійній стійкості.



**Рис. 2. Процес зняття форми для дублювання втраченого елемента та процес формування гіпсового кожуху для силіконової форми.**



**Рис. 3.** Здубльований втрачений елемент зазначеною мастикою.  
Виконавець реконструкції – Мостовий С.В.



**Рис. 4.** Реконструкція втраченого елемента, що виготовлений зазначеною мастикою.  
Виконавець реконструкції – Мостовий С.В.

#### Література

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Изд.15-е, испр. Ленинград: Химия, 1971. – 712 с.
2. Мінжулін О. І. Реставрація творів з металу. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Спалах, 1998. – 234 с.
3. Шемаханская М. С. Реставрация металла (Методические рекомендации). Москва: ВНИИР, 1989. – 108 с. URL: <http://textarchive.ru/c-2836961-pall.html> (Дата звернення 19.04.2021).
4. Чуриков А.В., Казаринов И.А. Современные химические источники тока. Электронный вариант курса лекций. Саратов. 2008. URL: [http://www.sgu.ru › textdocsfiles › 2014/01/11 › sovr\\_hit](http://www.sgu.ru › textdocsfiles › 2014/01/11 › sovr_hit) (Дата звернення 21.03.2021).

5. Гаршин И. К. Лексикон латыни. Русско-латинский онлайн словарь. Слова: “Адгезив”., “Субстрат”. 2021. URL: [www.lexicons.ru/old/l/latin/ind-ex.html](http://www.lexicons.ru/old/l/latin/ind-ex.html). (Дата звернення 21.03.2021).

6. Законодавство України. Правовий захист культурних цінностей. Україна в міжнародно-правових відносинах, книга 2, Кодекс ICOM. Збереження та реставрація колекцій//Верховна Рада України. Київ: Юрінком Інтер, 1997. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_760#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_760#Text) (Дата звернення 18.04.2021).

7. Производство структурных компонентов, пиролитическое осаждение и уплотнение, и структурные материалы. (Пособие) (РКРТ). 2010р. URL: [http://a-kosmos.com.ua/pravo\\_new/Data/05\\_mks/055\\_nzmuek/MTCR\\_Annex\\_Handbook\\_RUS.pdf](http://a-kosmos.com.ua/pravo_new/Data/05_mks/055_nzmuek/MTCR_Annex_Handbook_RUS.pdf) (Дата звернення 20.03.2021).

8. Джеррі С., Дж. Ларсон. Металева скульптура. Онлайн-енциклопедія: «Британіка». URL: <https://www.britanica.com/art/art-conservation-and-restoration/Metal-sculpture> (Дата звернення 01.04.2021).[з англійської].

#### References

1. Glinka N.L. (1971). General Chemistry. Edition 15 (corrected). Leningrad: Chemistry [in Russian].
2. Minzhulin.O.I. (1998). Textbook for students of higher educational institutions. Kyiv: Spalah [in Ukrainian].
3. Shemakhanskaya M.S. (1989). Metal restoration (Methodical recommendations). Moscow: VNIIR. [in Russian].
4. Churikov A.V., & Kazarinov I.A. (2008) Modern chemical current sources. Electronic version of the course of lectures. Saratov. [in Russian].
5. Garshyn I. K. (2021). Latin lexicon. Russian-Latin online dictionary. Words: “Adgezyv”., “Субстрат”. [in Russian].
6. The legislation of Ukraine. (1997). Legal protection of cultural values. Ukraine in International Legal Relations, Book 2, ICOM Code. Preservation and restoration of collections. The Verkhovna Rada of Ukraine. Kyiv: Yurinkom Inter, 1997[in Ukrainian].
7. Production of structural components, pyrolytic deposition and compaction, and structural materials. (The manual) (RKRT) (2010) URL: [http://a-kosmos.com.ua/pravo\\_new/Data/05\\_mks/055\\_nzmuek/MTCR\\_Annex\\_Handbook\\_RUS.pdf](http://a-kosmos.com.ua/pravo_new/Data/05_mks/055_nzmuek/MTCR_Annex_Handbook_RUS.pdf) [in Russian].
8. Jerry C., & J. Larson. Metal Sculpture. Online Encyclopedia "Britannica". URL: <https://www.britanica.com/art/art-conservation-and-restoration/Metal-sculpture>. [in English].

*Стаття надійшла до редакції 23.02.2021  
Отримано після доопрацювання 10.03.2021  
Прийнято до друку 15.03.2021*