

удосконаленням вилучення аніонних ПАР за допомогою біорозкладаємих реагентів, зокрема ПВП.

Рекомендовано для екологів та спеціалістів, що займаються проблемою очищення технологічних водних розчинів і стічних вод від аніонних ПАР, зокрема від алкілсульфатів натрію, в процесі їх флотаційної обробки для збільшення поверхневого концентрування аніонних ПАР із водних розчинів, що, зазвичай, мають слабколужне або слабкокислоє середовище, вводити ПВП у масовій кількості $m(\text{ПВП}):m(\text{АСН}), \text{мг/мг} - (0,125 : 1,0)$.

1. Патент України на корисну модель № 58285. Метод очистки води від катіонних поверхнево-активних речовин / Стрельцова О.О., Волвач О.В та ін. Опубл.: 11.04.11., Бюл. № 7, 2011.

2. Холмберг К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / Холмберг К., Йенссон Б., Кронберг Б., Линдман Б. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.

3. Вережников В.Н., Павленко И.В., Пояркова Т.Н., Шаталов Г.В. Взаимодействие поли-N-винилкапролактама с анионными ПАВ в кислой среде // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2004. - №1. – С. 28-31.

4. Баран А.А. Полимерсодержащие дисперсные системы / А.А. Баран. – Киев: Наукова думка, 1986. – 206 с.

ВИЯВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ У СКЛАДІ СРІБНИХ СПЛАВІВ МЕТОДОМ РФА (НА ПРИКЛАДІ ОКЛАДІВ ІКОН XVIII – XX СТ.)

Третиніченко В.А.¹, Андріанова О.Б.²

¹Національний університет Києво-Могилянська академія, tretinichenko@ukma.edu.ua

²Бюро науково-технічної експертизи «АРТ-ЛАБ» Київ, Україна, andria.elena@gmail.com

Технологічна експертиза металевих виробів базується на встановленні відповідності методу виготовлення предмета дослідження оригінальній історичній технології, ідентифікації клейм та маркувань (за їхньої наявності) та порівнянні складу сплаву з відомими об'єктами, які вважаються еталонними для даного часу і місця виробництва [1, 127–132; 2, 27 та 41]. Серед фізико-хімічних методів аналізу творів мистецтва пріоритетними є неруйнівні. До таких відноситься рентгенофлуоресцентний спектральний аналіз (РФА). Він дає можливість отримувати результати швидко, дослідження проводять без відбору зразків і попередньої пробопідготовки.

На сьогодні недостатньо інформації про взаємозв'язок складу предметів декоративно-ужиткового та сакрального мистецтв, виготовлених зі сплавів срібла, із часом їхнього створення. Отже, актуальним питанням є аналіз еталонних датованих об'єктів, виявлення закономірностей змін у їхньому складі з метою наступного датування творів мистецтва невідомого часу створення.

В роботі представлено результати досліджень методом РФА (прилад ElvaxArt, Україна) 21-го окладу ікон XVIII–XX ст., виготовлених зі сплавів срібла (час створення окладів був визначений за клеймами [3]). Авторами встановлений відсотковий вміст елементів у приповерхневих шарах окладів та проаналізовано зміни концентрації мікродомішок у сплавах в залежності від часу виготовлення окладів. Показана графічна залежність вмісту мікродомішок золота у складі сплавів окладів в залежності від часу їхнього створення.

Висновки про хронологічні межі виготовлення предметів із сплавів срібла можна робити за виявленими мікродомішками [1, 131; 4, 28–31; 5, 387–388]. Одним з датуючих елементів у срібних сплавах є золото. Мікродомішки золота є природними компонентами у складі руд, що історично використовувалися для отримання срібла [5, 387].

Згідно з ідентифікованими клеймами, всі оклади виготовлені зі срібла 84 проби за золотниковою системою, що відповідає 875 пробі у метричній системі. Проведені

дослідження показали, що основними компонентами у складі сплавів окладів є срібло (Ag) та мідь (Cu), як домішки ідентифіковані золото (Au), свинець (Pb) та цинк (Zn). Вміст срібла в окладах варіюється від 87,6 до 97,8%, міді — від 4,1 до 12,2%, золота та свинцю — до 0,4% і 0,2% відповідно, цинку — до 0,2% (присутній у трьох окладах). Виявлене збагачення приповерхневих шарів окладів за сріблом (отримані значення перевищують 87,5%) цілком узгоджується з літературними даними [4, 27; 6, 243–244]. Аналіз залежності вмісту золота у сплавах від часу виготовлення окладів дозволив виявити певні закономірності: в окладах, датованих 1780–1850-ми рр., концентрації мікродомішок золота у сплаві становлять 0,2–0,4%, протягом 1850–1895 рр. вміст золота зменшується до 0,04–0,15%, після 1895 р. золото у срібних сплавах не ідентифіковано (його вміст нижчий межі визначення приладом, тобто <0,01%). Графічна залежність вмісту мікродомішок золота у складі сплавів окладів від часу їхнього виготовлення показана на рис.1.

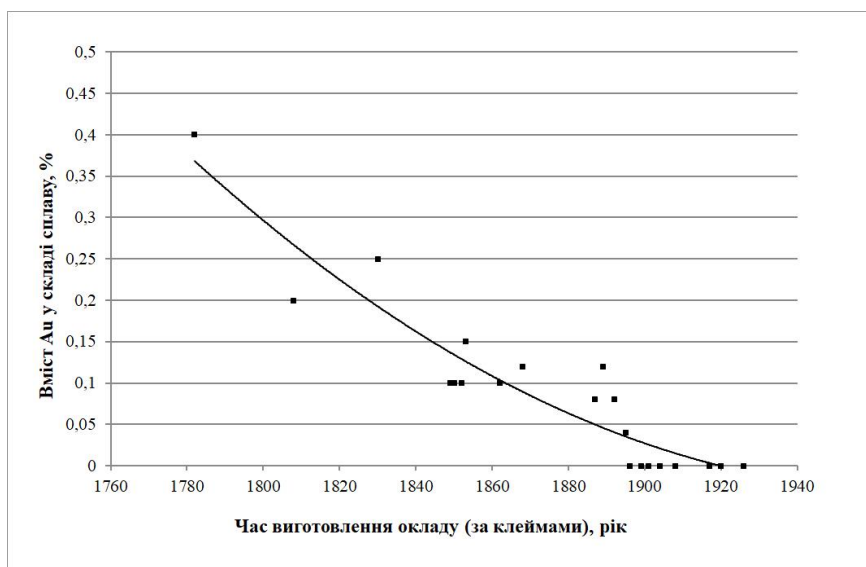


Рис.1 Залежність вмісту мікродомішок золота у складі сплавів окладів в залежності від часу їхнього виготовлення

Отримані результати дозволяють доповнити вже існуючі аналітичні дані та використовувати отриману залежність при уточненні часу виробництва предметів декоративно-ужиткового мистецтва невідомого походження, виготовлених зі сплавів срібла.

1. Косолапов А.И. Естественные научные методы в экспертизе произведений искусства. — СПб.: Изд-во Гос.Эрмитажа, 2010. — 170 с.: ил.
2. Андріанова О. Технологічні дослідження в структурі мистецтвознавчої експертизи. Український мистецтвознавчий дискурс : колективна монографія / За заг. ред. д. і. н. В. В. Карпова ; НАККІМ. — Рига : Izdevniecība "Baltija Publishing", 2020. — С. 20–70.
3. Постникова-Лосева М. М. Указатель русских клейм на изделия из драгоценных металлов XVII–XX вв. — Москва : ТОО "Ривьера", 1992. — 100 с.
4. Ениосова Н.В., Митоян Р.А. Об особенностях производства куфических дирхамов VIII–X вв. / Международная нумизматическая конференция «Эпоха викингов в Восточной Европе в памятниках нумизматики VIII–XI вв.». — СПб.: Знак, 2015. — С. 69–76.
5. Craddock, P.T. Scientific investigation of copies, fakes and forgeries. — Oxford ; Burlington, MA : Elsevier / Butterworth-Heinemann, 2009. — 628 p. : ill. (some col.)
6. Ager, F. J., Moreno-Suárez, A. I., Scrivano, S., Ortega-Feliu, I., Gómez-Tubío, B., & Respaldiza, M. A. Silver surface enrichment in ancient coins studied by micro-PIXE // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. — 2013. — Vol.306. — P. 241–244.