

УДК 75.052:75.056.5:7.071.1Мурашко+535+543+
069.027(477-25)“19”
DOI 10.32461/2226-3209.2.2025.338931

Цитування:

Андріанова О. Б., Біскулова С. О. Мультианалітичний підхід до дослідження портрета архітектора Г. П. Шлейфера пензля Олександра Мурашка з колекції Музею історії міста Києва. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв* : наук. журнал. 2025. № 2. С. 218–223.

Andrianova O., Biskulova S. (2025). Multi-Analytical Approach to the Study of Oleksandr Murashko's Portrait of architect G. P. Schleifer from the Kyiv History Museum's Collection. *National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts Herald: Science journal*, 2, 218–223 [in Ukrainian].

Андріанова Олена Борисівна,
кандидатка хімічних наук,
директорка Бюро науково-технічної експертизи
«АРТ-ЛАБ», доцентка кафедри
мистецтвознавчої експертизи
Національної академії керівних кадрів
культури і мистецтв
<https://orcid.org/0000-0003-3835-6312>
andria.elena@gmail.com

Біскулова Світлана Олександрівна,
кандидатка хімічних наук,
провідна наукова співробітниця
Бюро науково-технічної експертизи
«АРТ-ЛАБ», доцентка кафедри
мистецтвознавчої експертизи Національної
академії керівних кадрів культури і мистецтв
<https://orcid.org/0000-0003-3437-6113>
sabiskulova@gmail.com

**МУЛЬТИАНАЛІТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ПОРТРЕТА
АРХІТЕКТОРА Г. П. ШЛЕЙФЕРА ПЕНЗЛЯ ОЛЕКСАНДРА МУРАШКА
З КОЛЕКЦІЇ МУЗЕЮ ІСТОРІЇ МІСТА КИЄВА**

Мета роботи – комплексне технологічне дослідження живописного твору Олександра Мурашка «Портрет архітектора Г. П. Шлейфера» з колекції Музею історії міста Києва, вивчення матеріалів, використаних художником, та введення отриманих результатів у науковий обіг. **Методологія роботи** ґрунтується на застосуванні мультианалітичного підходу, що включав теоретичні, зокрема компаративний аналіз, та емпіричні методи з використанням оптичних (вивчення у видимому, ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах електромагнітного спектра, мікроскопія) і фізико-хімічних (рентгенофлуоресцентний аналіз, інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням) методів досліджень. **Наукова новизна**. Представлена робота є першим дослідженням портрета Г. П. Шлейфера, спрямованим на встановлення складу та технологічних особливостей основи і ґрунту картини, визначення пігментної палітри та виявлення змін, що відбулися протягом історії побутування роботи. **Висновки**. Проведені дослідження показали, що автором при створенні портрета було використане середньозернисте бавовняне полотно, визначені характеристики та склад ґрунту. Встановлено, що у процесі створення живопису доопрацьовувався з уточненням деталей зображення або внесенням композиційних правок. Було підтверджено, що ідентифікована пігментна палітра є типовою для творів Мурашка 1900–1910-х рр. Отримані результати дозволили підтвердити музейну атрибуцію портрета та виявити пізні втручання, зокрема значне зменшення розміру полотна, які відбулися у процесі побутування картини. Це є важливим внеском до існуючого масиву знань про технологічні особливості картин художника і може бути корисними для дослідників живописної спадщини Олександра Мурашка.

Ключові слова: живопис, технологічні дослідження, рентгенофлуоресцентний аналіз, інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням.

Andrianova Olena, Candidate of Chemical Sciences, Director of the Bureau of Scientific and Technical Expertise “ART-LAB”, Associate Professor at the Department of Art History Expertise, National Academy of Culture and Arts Management; *Biskulova Svitlana*, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor at the Department of Art History Expertise, National Academy of Culture and Arts Manager, Lead Researcher, Bureau of Scientific and Technical Expertise “ART-LAB”

Multi-Analytical Approach to the Study of Oleksandr Murashko's Portrait of architect G. P. Schleifer from the Kyiv History Museum's Collection

The purpose of the article is to conduct a comprehensive technological investigation of the painting *Portrait of architect G. P. Schleifer* by Oleksandr Murashko from the collection of the Kyiv History Museum, identify the

materials used by the artist, and introduce the obtained results into academic discourse. **The methodology** is based on a multi-analytical approach, combining theoretical (particularly comparative analysis) and empirical methods. The empirical component includes optical techniques (examination in the visible, ultraviolet, and infrared ranges of the electromagnetic spectrum, as well as optical microscopy) and physicochemical methods (X-ray fluorescence analysis and Fourier-transform infrared spectroscopy). **Scientific novelty.** This research is the first to investigate the composition and technological features of the painting's support and ground layers, to identify the pigment palette, and to detect changes that occurred during the painting's history of use. **Conclusions.** The study revealed that the artist used a medium-grain cotton canvas and established the characteristics and composition of the ground layer. It was also determined that the painting underwent adjustments during its creation, including refinements of details and compositional revisions. The pigments of the paint layer were identified, confirming that the palette is typical for Murashko's works from the 1900s–1910s. The findings validate the museum's attribution and reveal later interventions, particularly a significant reduction in the size of the canvas, that took place during the painting's post-creation history. These results provide a valuable foundation for further research into the technological aspects of Oleksandr Murashko's oeuvre.

Keywords: painting, technological research, X-ray fluorescence analysis, Fourier transform infrared spectroscopy.

Актуальність теми дослідження. Олександр Мурашко (1875–1919) — визначний український художник, чия творчість мала значний вплив на розвиток українського мистецтва. У 2023 р. під час 42-ї сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО було ухвалено рішення про внесення 150-річчя від дня народження Олександра Мурашка до Календаря пам'ятних дат ЮНЕСКО на 2025 р. [10], що сприяло приверненню уваги до творчості митця. Використання комплексу сучасних оптичних та фізико-хімічних методів при дослідженні живописної спадщини митця дозволяє глибше зрозуміти техніку виконання його творів і виявити нові аспекти, що залишалися непоміченими при традиційних мистецтвознавчих підходах. Це робить представлений матеріал надзвичайно актуальним для розвитку мистецтвознавчої експертизи в Україні.

Аналіз досліджень і публікацій. Останнє десятиліття відзначається появою значної кількості публікацій, присвячених дослідженню основних етапів життя й творчості Олександра Мурашка, вивченню живописної манери митця та історико-документальному аналізу його творів. Наукові праці Лариси Членової [13], Оксани Мосендз [11] та Іванни Павельчук [12] висвітлюють основні етапи формування індивідуальної манери митця та еволюцію формально-стильових прийомів його живописної мови. Життя й творчості Мурашка як художника, педагога та громадського діяча досліджується у статтях Дар'ї Добріян [6; 7]. Низка

публікацій присвячена атрибуції та вивченню провенансу творів митця [4; 5].

Результати технологічних досліджень живописної спадщини Олександра Мурашка наведені у поодиноких наукових працях. У публікації Інни Дорофієнко [8] проаналізовані характеристики полотен та ґрунтів, особливості техніки побудови фарбового шару, наведений перелік пігментів, які були ідентифіковані у картинах художника з колекції Національного художнього музею України. Технологічні особливості полотен, склад ґрунтів та пігментна палітра, властива живописним полотнам Мурашка 1905–1910-х рр., встановлені комплексом оптичних та фізико-хімічних методів, представлені у матеріалах конференції [1].

Мета дослідження. Метою дослідження є комплексне вивчення художніх матеріалів живописного твору «Портрет архітектора Г. П. Шлейфера» Олександра Мурашка з колекції Музею історії міста Києва із використанням мультианалітичного підходу та введення результатів дослідження у науковий обіг.

Виклад основного матеріалу. Портрет київського архітектора Георгія Павловича Шлейфера пензля Олександра Мурашка (іл. 1) належить колекції Музею історії міста Києва (МК, КН-55528, Ж-740). Підпис на роботі відсутній. Згідно з даними Віталія Ковалинського [9, 181] твір був переданий в дар музею французькою громадянкою Іриною Трад, онукою Г. П. Шлейфера, за сприяння Надзвичайного і Повноважного посла України у Франції Юрія Кочубея 14 червня 1995 р.



*Лл. 1. О. Мурашко. Портрет архітектора
Г. П. Шлейфера. Початок ХХ ст. Полотно, олія.
105,5x86,5 см¹*



*Лл. 2. О. Мурашко. Портрет архітектора
Г. П. Шлейфера. Фотографія звороту картини
в УФ-діапазоні¹*

З метою проведення комплексних технологічних досліджень та підтвердження музейної атрибуції картина була передана в Бюро науково-технічної експертизи «АРТ-ЛАБ» (акт ВМВ №28 від 11.03.2015 р. [3]).

При проведенні експертизи твору був застосований мультианалітичний підхід, який включав оптичні та фізико-хімічні (недеструктивні та мікроінвазивні) методи дослідження. Встановлення стану збереження портрета, виявлення ознак побутування, визначення технологічних особливостей основи та ґрунту і техніки побудови фарбового шару виконували візуально, з використанням бінокулярного мікроскопа МБС-10 і цифрового мікроскопа SigetaExpert (ТОВ «СИГЕТА», Україна). Для фіксації областей реставраційних втручань, попередньої ідентифікації лакового покриття та пігментів фарбового шару застосовували аналіз в ближньому ультрафіолетовому (УФ) діапазоні (360–400 нм). З метою виявлення підготовчих рисунків та авторських змін композиції виконували дослідження у ближньому інфрачервоному (ІЧ) діапазоні (700–1100 нм). Фотофіксацію портрета у видимому, УФ- та ІЧ-діапазонах проводили модифікованою камерою Canon Rebel XSi з роздільною здатністю 12,2 Мрх та робочим спектральним діапазоном 360–1100 нм, використовуючи відповідні оптичні фільтри (Fotga UV-IR Cut, Zomei IR 760) та джерела випромінювання.

Елементний склад пігментів фарбового шару визначали недеструктивно

рентгенофлуоресцентним методом аналізу (РФА) за допомогою спектрометра ElvaX-ART (ТОВ «ЕЛВАТЕХ», Україна) шляхом застосування безстандартного аналізу. Встановлення типу в'язива, пігментів та наповнювачів у складі ґрунту та фарб виконували методом інфрачервоної спектроскопії з Фур'є-перетворенням (ATR-FTIR) на спектрометрі Vertex 70 (Bruker Optics GmbH & Co. KG, Німеччина), оснащеному приставкою порушеного повного внутрішнього відбиття з алмазним вікном. При ідентифікації складових ґрунту та фарбового шару використовували порівняльний аналіз зі спектрами FTIR еталонів з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ». Порівняльний ступінь старіння в'язива у фарбах визначали за методикою, описаною в [2; 14]. Остаточний висновок про час створення портрета базувався на комплексному підході, що ґрунтувався на результатах, отриманих оптичними та фізико-хімічними методами, і компаративному аналізі існуючих даних про хронологічний діапазон поширення пігментів та технологічні особливості живописних творів Олександра Мурашка [1; 8].

Основа. Картина написана на тонкому нещільному середньозернистому полотні простого полотняного переплетення, виготовленому з волокна бавовни (щільність переплетення ниток основи і підткання на 1 кв. см становить 12x10. Згідно з літературними даними [1, 10; 8, 18] використання середньозернистих полотен,

зокрема із такою щільністю переплетення ниток, є типовим для живописних творів О. Мурашка. Інформації в літературних джерелах про використання художником бавовняних полотен немає, що потребує подальших досліджень.

Авторське полотно по периметру обрізане, дубльоване по окрайках та натягнуте на реставраційний розсувний підрамник з врізною хрестовиною. При дослідженні твору у ковзному світлі та УФ-випромінюванні було встановлено, що у процесі побутування картина була обрізана із втратами фарбового шару зверху та значно справа і знизу, внаслідок чого її розмір був зменшений на 25–30%. На це вказує відсутність «гірлянд напруги» (хвилясті лінії, що виникають в результаті провисання полотна між цвяхами) з усіх боків, крім лівого, та розташування слідів від хрестовини та лівої планки авторського підрамка, виявлених в УФ-діапазоні (іл.2).

Грунт. Грунт нанесений по полотну, проклеєному тваринним клеєм, авторський, тонкий, одношаровий, білого кольору,

однорідний. Такі технологічні особливості є типовими для ґрунтів живописних творів О. Мурашка [1, 10; 8, 19]. В'язиво ґрунту — олія, наповнювачі — свинцеве білило з домішкою цинкового білила, крейда та каолін.

Фарбовий шар. Живопис нерівномірної товщини, має слабо виражену фактуру, виконаний у декілька прийомів з доопрацюванням по висохлим фарбовим шарам. Підготовчі рисунки не виявлені, при мікроскопічному дослідженні та в ІЧ-діапазоні (іл.3–4) спостерігаються авторські правки та уточнення композиції, зокрема форми та розмірів голови портретованого, контурів плечей та правої руки. Зверху справа та зліва помітні контури рельєфних поверхонь шафок. У наскрізному ІЧ-випромінюванні (іл.4) встановлено, що зверху на картині живопис нанесений тоншим шаром або був потоншений внаслідок реставраційних втручань. Реставраційні тонування авторського живопису, виявлені в УФ-діапазоні, нанесені переважно зліва зверху та по периметру картини, на обличчі та руках портретованого.



Іл. 3. О. Мурашко. Портрет архітектора Г. П. Шлейфера. Фотографія картини у відбитому ІЧ-випромінюванні¹



Іл. 4. О. Мурашко. Портрет архітектора Г. П. Шлейфера. Фотографія картини в наскрізному ІЧ-випромінюванні¹

Аналіз фарбового шару фізико-хімічними методами показав, що при створенні картини автором було використане цинкове білило з домішкою свинцевого білила, у фарбових сумішах виявлене переважно цинкове білило (у низці проб — з домішкою свинцевого білила) та наступні пігменти: кадмій жовтий (сульфід кадмію), кіновар, органічний синтетичний червоний барвник (краплек червоний стійкий), вохра, ультрамарин синій

та ультрамарин фіолетовий. Наповнювачем у всіх фарбах, проаналізованих методом ATR-FTIR, є гіпс, що може вказувати на використання автором фарб французького або італійського виробництва. Хронологічні межі використання ідентифікованих пігментів відповідають кінцю XIX ст. (поширення чистого цинкового білила у живописних творах [16, 26]) — 1950-м рр. (припинення промислового виробництва кіновари [15, 182]).

Методом ATR-FTIR встановлено, що в'язивом фарб є олія. Проведений порівняльний аналіз ступеня полімеризації олії у білилі [2; 14] свідчить про створення картини у першій чверті XX ст. (1910–1920-ті рр.), що підтверджує музейну атрибуцію.

Слід відзначити виключне використання автором як синього пігменту ультрамарину синього, який був ідентифікований у синіх фарбах та фарбових сумішах зелено-коричневого та синьо-фіолетового кольорів. Виконаний компаративний аналіз доступних у науковій літературі даних щодо пігментної палітри живописних творів Олександра Мурашка [1, 11–12; 8, 20] свідчить, що виявлені у фарбовому шарі пігменти є характерними для творів митця 1900–1910-х рр.

Наукова новизна. Представлена робота є першим технологічним дослідженням живописного твору Олександра Мурашка «Портрет архітектора Г. П. Шлейфера» з колекції Музею історії міста Києва. Отримані результати поглиблюють розуміння художніх і технологічних особливостей цього твору та виявляють зміни, які відбулися у процесі побутування картини, що є важливим етапом у мистецтвознавчій експертизі.

Висновки. Комплексне вивчення портрета архітектора Г. П. Шлейфера із застосуванням мультианалітичного підходу дозволило встановити технологічні особливості основи та ґрунту, вивчити авторську техніку побудови живопису та ідентифікувати пігменти і наповнювачі фарбового шару. Показано, що у процесі побутування картини її розмір був значно зменшений справа та знизу. Виявлені пізні втручання та реставраційні тонування можуть певною мірою спотворювати авторський задум. Підтверджено наявні у літературі дані, що Олександр Мурашко надавав перевагу середньозернистим полотнам простого полотняного переплетення та тонким білим авторським ґрунтам. Вперше зафіксоване використання художником бавовняного полотна та багатокомпонентного ґрунту, до складу якого входять свинцеве білило, крейда та каолін. Встановлена пігментна палітра твору, показане пріоритетне використання автором ультрамарину синього як синього пігменту. Сукупність фізико-хімічних методів дала можливість визначити тип в'язива та пігменти у складі живопису, встановити час створення картини та підтвердити музейну атрибуцію. Ця інформація є важливим внеском у дослідження творчої спадщини Олександра Мурашка і

може бути використана мистецтвознавцями та зберігачами музейних колекцій при атрибуції його полотен.

Автори висловлюють подяку колективу Музею історії міста Києва, зокрема головній зберігачці фондів Людмилі Рибченко та завідувачці відділу Ользі Друг за сприяння у проведенні досліджень, і Дар'ї Добріян, дослідниці творчості Олександра Мурашка, за надані матеріали щодо провенансу та досліджень твору.

Примітки

¹ Фотографія надана авторами, фотофіксація здійснена у рамках проведеного дослідження.

Література

1. Андріанова О. Б., Біскулова С. О. Технологічні дослідження живописних творів Олександра Мурашка. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності* : матеріали IX Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Київ, 19–20 вересня 2024 р.). Київ : НЗ «Києво-Печерська лавра»; ГО «Асоціація реставраторів України», 2024. С. 5–14.
2. Біскулова С. О., Андріанова О. Б. Дослідження ступеня старіння в'язива в олійному живописі та ПВА темпері методом інфрачервоної спектроскопії (ATR-FTIR). *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності* : матеріали IV науково-практичної конференції (Київ, 06–07 черв. 2019 р.). Київ : Видавництво «Код», 2019. С. 39–46.
3. Департамент культури Київської міської державної адміністрації, Музей історії міста Києва. (11.03.2025). Акт передавання музейних предметів на тимчасове зберігання ВМБ №28.
4. Добріян Д. «Неділя», або Історія одного шедевра. *Антиквар*. 2020. № 117. URL: <https://antikvar.ua/nedilya-murashka/> (дата звернення: 10.04.2025).
5. Добріян Д. Крок за кроком атрибуція маловідомих портретів О. Мурашка. *Антиквар*. 2020. № 115. URL: <https://antikvar.ua/atributsiya-malovidomih-portretiv-murashka/> (дата звернення: 10.04.2025).
6. Добріян Д. Спогади Тіни Омельченко як джерело вивчення педагогічної діяльності Олександра Мурашка. *Evropský filozofický a historický diskurz*. 2017. Vol. 3, Iss. 4. Р. 18–27.
7. Добріян Д. Участь Олександра Мурашка в реорганізації мистецької освіти у 1918–1919 роках та його проект ступеневої системи професійного художнього навчання. *Гілея: науковий вісник*. 2018. Вип. 135. С. 27–32.
8. Дорофієнко І. Деякі особливості техніки живопису О. Мурашка. *Виставка творів Олександра Олександровича Мурашка* : каталог /

ред.: С. Раєвський, Л. Членова. Київ : Мистецтво, 1966. С. 17–20.

9. Ковалинський В. Дарунок з минулого. *Хроніка-2000*. Київ : Фонд сприяння розвитку мистецтв, 1997. Вип. 17–18. С. 181–191.

10. Міністерство закордонних справ України. (н.д.). Ювілеї видатних діячів та історичних подій України у Календарі пам'ятних дат ЮНЕСКО. URL: <https://unesco.mfa.gov.ua/spivrobotnictvo/yuvile-yi-vidatnih-diyachiv-ta-istorichnih-podij-ukrayini-u-kalendari-pamyatnih-dat-yunesko> (дата звернення: 28.03.2025).

11. Мосендз О. Еволюція світла у живописі Олександра Мурашка. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*. 2019. Vol. 9, № 21 P. 3–8. DOI: 10.31435/rsglobal_ijitss/30122019/6852.

12. Павельчук І. Імпровізації імпресіонізму в практиці Олександра Мурашка: синтез об'єктивної емпіричної дійсності та суб'єктивних вражень як підготовка до художнього узагальнення натури. *Вісник Львівської національної академії мистецтв*. 2018. Вип. 36. С. 40–50.

13. Членова Л. Г. Олександр Мурашко: сторінки життя і творчості. Київ : Артанія Нова, 2004. 255 с.

14. Biskulova S., Andrianova O. The Study of Binder Aging in 19–21th Centuries Paintings by ATR-FTIR Spectroscopy. *Research. Dilemmas. Solutions : Proceeding at the 12th Baltic States Triennial Conservators' Meeting*. Preprints. Vilnius : The Lithuanian National Museum of Art, 2020. P. 389–390.

15. Melo M. J., Miguel C. The making of vermilion in medieval Europe: historically accurate reconstructions. *Book on how to make colours / Eds. S. Kroustallis, M. Del Egidio*. 2010. Madrid : IPCE. P. 181–195.

15. Osmond G. Zinc white: a review of zinc oxide pigment properties and implications for stability in oil-based paintings. *AICCM Bulletin*. 2012. Vol. 33, № 1. P. 20–29. DOI: 10.1179/bac.2012.33.1.004.

References

1. Andrianova, O. B., & Biskulova, S. O. (2024). Technological Studies of Oleksandr Murashko's Paintings. Proceedings from *The 9th International Scientific and Practical Conference 'Museums and restoration in the context of preserving cultural heritage: Current challenges of today'*. (pp. 5–14). Kyiv [in Ukrainian].

2. Biskulova, S. O., & Andrianova, O. B. (2019). Study of Binder Aging in Oil Painting and PVA Tempera Using Infrared Spectroscopy (ATR-FTIR). Proceedings from *The 4th Scientific and Practical Conference 'Museums and restoration in the context of preserving cultural heritage: Current challenges of today'*. (pp. 39–46). Kyiv [in Ukrainian].

3. Department of Culture of the Kyiv City State Administration, Kyiv History Museum. (2025, March 11). Act of transfer of museum items for temporary storage VMW №28 [in Ukrainian].

4. Dobriian, D. (2020). 'Sunday', or the story of one masterpiece. *Antykar*, (117). Retrieved from <https://antikvar.ua/nedilya-murashka/> [in Ukrainian].

5. Dobriian, D. (2020). Step by Step: Attribution of Little-Known Portraits by O. Murashko. *Antykar*, (115). Retrieved from <https://antikvar.ua/atributsiya-malovidomih-portretiv-murashka/> [in Ukrainian].

6. Dobriian, D. (2017). Tina Omelchenko's Memoirs as a Source for Studying Oleksandr Murashko's Teaching. *Evropský filozofický a historický diskurz*, 3(4), 18–27 [in Ukrainian].

7. Dobriian, D. (2018). Participation of Oleksandr Murashko in the Reorganisation of Art Education in 1918–1919 and his Project of a Tiered System of Professional Art Training. *Hileia*, (135), 27–32 [in Ukrainian].

8. Dorofiienko, I. (1966). Some Features of O. Murashko's Painting Technique. *Exhibition of works by Oleksandr Oleksandrovych Murashko: Catalogue* (pp. 17–20). Kyiv [in Ukrainian].

9. Kovalynskyi, V. (1997). A Gift from the Past. *Khronika-2000*, (17–18), 181–191 [in Ukrainian].

10. Ministry of Foreign Affairs of Ukraine. (n.d.). *Anniversaries of notable figures and historical events of Ukraine in the UNESCO Calendar of Commemorative Dates*. Retrieved March 28, 2025, from <https://unesco.mfa.gov.ua/spivrobotnictvo/yuvile-yi-vidatnih-diyachiv-ta-istorichnih-podij-ukrayini-u-kalendari-pamyatnih-dat-yunesko> [in Ukrainian].

11. Mosendz, O. (2019). The Evolution of Light in the Painting of Oleksandr Murashko. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, 9(21), 3–8. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijitss/30122019/6852 [in Ukrainian].

12. Pavelchuk, I. (2018). Impressionistic Improvisations in Oleksandr Murashko's Practice: The Synthesis of Empirical Reality and Subjective Impressions as a Path to Artistic Generalisation. *Bulletin of the Lviv National Academy of Arts*, (36), 40–50 [in Ukrainian].

13. Chlenova, L. H. (2004). Oleksandr Murashko: Pages of Life and Creativity. Kyiv [in Ukrainian].

14. Biskulova, S., & Andrianova, O. (2020). The Study of Binder Aging in 19–21th Centuries Paintings by ATR-FTIR Spectroscopy. *Research. Dilemmas. Solutions: Proceedings of the 12th Baltic States Triennial Conservators' Meeting* (pp. 389–390). Vilnius.

15. Melo, M. J., & Miguel, C. (2010). The Making of Vermilion in Medieval Europe: Historically Accurate Reconstructions. *Fatto d'archimia: Los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas* (pp. 181–195). Madrid.

16. Osmond, G. (2012). Zinc White: A Review of Zinc Oxide Pigment Properties and Implications for Stability in Oil-Based Paintings. *AICCM Bulletin*, 33(1), 20–29. <https://doi.org/10.1179/bac.2012.33.1.004>.

Стаття надійшла до редакції 05.05.2025
Отримано після доопрацювання 06.06.2025
Прийнято до друку 16.06.2025