

**МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ КЕРІВНИХ КАДРІВ КУЛЬТУРИ І
МИСТЕЦТВ
ІНСТИТУТ ПРАКТИЧНОЇ КУЛЬТУРОЛОГІЇ
ТА АРТ-МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА МИСТЕЦТВОЗНАВЧОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр

на тему:

**«КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВІЮР АЛЬБРЕХТА ДЮРЕРА З
КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО МУЗЕЮ МИСТЕЦТВ ІМЕНІ
БОГДАНА ТА ВАРВАРИ ХАНЕНКІВ»**

Виконала:

студентка II курсу, групи ММЕ-21-20з
спеціальності 023 «Образотворче мистецтво,
декоративне мистецтво, реставрація»

Біскулова Світлана Олександрівна

Науковий керівник:

кандидатка мистецтвознавства, доцентка

Міщенко Ірина Іванівна

Рецензент:

кандидатка мистецтвознавства

Тимченко Тетяна Ростиславівна

Допустити до захисту:

Протокол засідання кафедри №4 від 11 листопада 2022 р.

завідувач кафедри мистецтвознавчої експертизи

професор Федорук О. К. _____

Київ – 2022

АНОТАЦІЯ

Біскулова С. О. Комплексні дослідження гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків – Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 023 «Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація» – Київ, Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв, 2022.

Робота виконана на кафедрі мистецтвознавчої експертизи Інституту практичної культурології та арт-менеджменту Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв.

Керівник кваліфікаційної роботи – Міщенко Ірина Іванівна, кандидатка мистецтвознавства, доцентка, професорка кафедри мистецтвознавчої експертизи Інституту культурології та арт-менеджменту Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв.

Рецензент кваліфікаційної роботи – Тимченко Тетяна Ростиславівна, кандидатка мистецтвознавства, доцентка, завідувачка кафедри техніки та реставрації творів мистецтва Національної академії образотворчого мистецтва і архітектури.

Зміст анотації

Вибір теми дослідження обумовлений тим фактом, що гравюри Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків раніше не вивчалися за допомогою оптичних та фізико-хімічних методів. Авторство А. Дюрера, завдяки стилістичному аналізу робіт, не викликало сумнівів у мистецтвознавців музею, але час створення відбитків був невідомим. У 2018 р. науковцями музею і Бюро науково-технічної експертизи «АРТ-ЛАБ» було проведене перше дослідження двох ксилографій А. Дюрера з колекції музею. Його результати були представлені на міжнародній конференції «Музеї та реставрація у контексті збереження

культурної спадщини: актуальні виклики сучасності» (07–08 червня 2018 р., Київ).

Було опрацьовано значну кількість літературних джерел та проаналізовано праці з дослідження гравюр Дюрера з колекцій музеїв світу. Розглянуто різноманітні техніки виконання: гравюра різцем на міді, ксилографія та офорт на залізі, відбитки з яких надруковані в різний період.

У кваліфікаційній роботі за допомогою оптичних та фізико-хімічних методів досліджено технологічні особливості паперу гравюр А. Дюрера з колекції Музею Ханенків, його елементний та волокнистий склад, маркувальні ознаки (папір верже, водяні знаки), склад чорнила. Також було здійснено оцінку ступеню старіння паперу відбитків з використанням рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) та інфрачервоної спектроскопії з Фур'є-перетворенням (ATR-FTIR). Під час комплексних досліджень першочергову увагу приділено встановленню часу створення відбитків одинадцяти гравюр А. Дюрера, що зберігаються в Музеї Ханенків.

Ключові слова: гравюра, гравюра різцем на міді, ксилографія, офорт на залізі, технологічні дослідження паперу, папір верже, водяні знаки, оптичні методи, рентгенофлуоресцентний аналіз, інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням (ATR-FTIR).

ANNOTATION

Biskulova S. O. Complex studies of engravings by Albrecht Dürer from the collection of the Bohdan and Varvara Khanenko National Museum of Art. – Master's Thesis for Master's Degree in Specialty 023 "Fine Arts, Decorative Arts, Restoration" – Kyiv, National Academy of Culture and Arts Management, 2022.

The study conducted at the Department of Art Expertise of the National Academy of Culture and Arts Management.

The supervisor of the qualification work is Iryna Ivanivna Mishchenko, candidate of art history, associate professor, professor of the department of art history examination of the Institute of Cultural Studies and Art Management of the National Academy of Management Personnel of Culture and Arts.

The reviewer of the qualification work is Tetiana Rostislavivna Tymchenko, candidate of art history, associate professor, head of the department of technique and restoration of works of art of the National Academy of Fine Arts and Architecture.

Content of the Annotation

The choice of the research topic is due to the fact that the engravings of Albrecht Dürer from the collection of the National Museum of Art named after Bohdan and Varvara Khanenko have not been studied thoroughly with the help of optical and physicochemical methods.

The authorship of A. Dürer, thanks to the stylistic analysis of the works, did not cause doubts among the museum's art historians, but the time of the prints' creation was unknown. In 2018 the scientists of the museum and the Bureau of Scientific and Technical Expertise «ART-LAB» carried out the first study of two woodcuts by A. Dürer from the museum's collection. Its results were presented at the international conference "Museums and Restoration in the Context of Preservation of Cultural Heritage: Current Challenges of the Present" (June 07-08, 2018, Kyiv).

Many bibliographic sources were processed and the analysis of works on the study of Dürer's engravings in the collections of world museums was carried out. Different techniques are considered: engraving with a cutter on copper, woodcut and etching on iron, prints from which were made in different chronological periods.

The technological features of the paper of A. Dürer's engravings from the collection of the Khanenko Museum, its elemental and fibrous composition, marking features (verge paper, watermarks), the ink composition were investigated, using optical and physico-chemical methods in this qualification work. The degree of aging of the print paper was also evaluated using X-ray fluorescence analysis (XRF) and Fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR). During comprehensive research primary attention was paid to establishing the creation time of prints of eleven engravings by A. Dürer stored in the Khanenko Museum.

Key words: engraving, copper engraving, woodcut, iron etching, technique of execution, technological studies of paper, verge paper, watermarks, visual inspection, optical methods, X-ray fluorescence analysis, Fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR).

Список публікацій здобувача:

1. Біскулова С. О. Роль ATR-FTIR спектроскопії при проведенні комплексної експертизи творів мистецтва. *Український мистецтвознавчий дискурс*: кол. моногр. / за заг. ред. В. В. Карпова; НАКККІМ. Рига : Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. С. 87–113.
2. Андрианова О. Б., Біскулова С. О., Перевальський В. Є., Чуєва К. Є., Шостак О. Д. НАука. МИстецтво. СТудії. Освіта. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Видавництво «Фенікс», 2020. 60 с.
3. Біскулова С. О. Дослідження методом ATR-FTIR спектроскопії старіння паперу гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. *III Всеукраїнська науково-практична конференція «Культурні та мистецькі студії XXI століття: науково-практичне партнерство»* (Київ, 10 листопада 2022 р.). Київ : НАКККІМ, 2022 (подано до друку).
4. Андрианова Е. Б., Бискулова С. А., Шостак Е. Д. Исследование и переатрибуция двух ксилографий Альбрехта Дюрера из коллекции Национального музея искусств имени Богдана и Варвары Ханенко. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності*: зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 07–08 червня 2018 р.). Київ : НАКККІМ, 2018. С. 10–13.
5. Біскулова С., Андрианова О., Шостак О. Дослідження гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності*: зб. наук. праць VII міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 22–23 вересня 2022 р.) / ред. кол.: О. В. Рудник (голова), К. К. Крайній (відп. ред.) та ін. Київ : Національний заповідник «Києво-Печерська лавра», Асоціація реставраторів України, 2022. С. 10–18.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ТВОРЧИСТЬ АЛЬБРЕХТА ДЮРЕРА ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ЕПОХИ ВІДРОДЖЕННЯ В НІМЕЧЧИНІ	19
1.1. Історіографія і джерельна база дослідження	19
1.2. Творчий доробок Альбрехта Дюрера у галузі гравюри	29
1.3. Комплексні дослідження графічних робіт Альбрехта Дюрера в Україні	35
Висновки до розділу 1	37
РОЗДІЛ 2. ГРАВЮРИ АЛЬБРЕХТА ДЮРЕРА З КОЛЕКЦІЇ МУЗЕЮ ХАНЕНКІВ	39
2.1. Гравюри Альбрехта Дюрера: загальна характеристика, техніки та стилістика виконання	39
2.2. Порівняльний аналіз гравюр А. Дюрера з колекцій музеїв світу	57
2.3. Передумови проведення технологічних досліджень гравюр А. Дюрера з колекції Музею Ханенків	65
Висновки до розділу 2	66
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВЮР А. ДЮРЕРА З КОЛЕКЦІЇ МУЗЕЮ ХАНЕНКІВ	68
3.1. Характеристика основних методів технологічних досліджень	68
3.2. Оптичні методи дослідження гравюр	69
3.2.1. Оптична та цифрова мікроскопія	69
3.2.2. Огляд в ультрафіолетовому світлі	75
3.2.3. Огляд в інфрачервоному світлі	76
3.3. Фізико-хімічні дослідження гравюр	77
3.3.1. Рентгенофлуоресцентний спектральний аналіз	77
3.3.2. Інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням	81
Висновки до розділу 3	90

ВИСНОВКИ	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	95
ДОДАТКИ	109
Додаток А. СПИСОК ІЛЮСТРАЦІЙ	110
Додаток Б. ІЛЮСТРАЦІЇ	116
Додаток В. Акти експертиз	155

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БНТЕ «АРТ-ЛАБ»	Бюро науково-технічної експертизи «АРТ-ЛАБ»
Музей Ханенків	Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків
НАКККіМ	Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв
НАОМА	Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури
УФ	ультрафіолетовий
ІЧ	інфрачервоний
РФА	рентгенофлуоресцентний спектральний аналіз
XRF	рентгенівська флуоресценція
A-XRF	мікрорентгенівський флуоресцентний аналіз
ІЧ-спектроскопія	інфрачервона спектроскопія
ATR-FTIR	інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням (Attenuated total reflection Fourier-transform infrared spectroscopy)
PIXE	рентгенівський аналіз, індукований частинками протонів
Raman spectroscopy	Раман спектроскопія
XRD	дифракція рентгенівського випромінювання
SSIMS	статична вторинна іонна мас-спектрометрія
VIS	видима спектрофотометрія
Sy-XRF	рентгенівський флуоресцентний аналіз з використанням синхротронного випромінювання

ВСТУП

Актуальність теми. У 2021 р. весь світ відзначав 550-річчя від дня народження одного з найвідоміших майстрів Північного Відродження Альбрехта Дюрера (1471–1528). В музеях світу пройшли ювілейні виставки, присвячені цій даті. На виставці в музеї «Альбертина» у Відні 2019 р., над організацією якої працювали близько шести років, було представлено понад 140 робіт майстра, серед яких – і найбільш знакові (живопис, графіка, гравюра), доставлені з різних куточків світу [98]. Частина цих шедеврів прибула з Прадо, Уффіці, Лісабона, Веймара, Мадрида. Виставка дала можливість відвідувачам познайомитись із творчістю майстра у всіх його іпостасях: рисувальника, гравера, живописця, теоретика мистецтва та філософа. Експозиція дала привід для нових досліджень нюансів майстерності А. Дюрера.

У 2021 р. на ювілейній виставці у Національному музеї мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків «Код Дюрера. Графічні твори майстра та послідовників з колекції Музею Ханенків», присвяченій 550-річчю від дня народження німецького живописця та графіка А. Дюрера, були представлені всі гравюри з колекції музею – 11 творів майстра, виконані у 1496–1518 рр. [2] Подані роботи належать до різних етапів його творчості, охоплюють розмаїття тем і виконані у трьох техніках: гравюра на дереві, гравюра на міді та офорт.

А. Дюрер жив під час глибоких релігійних, культурних, інтелектуальних та мистецьких перетворень, що охоплюють періоди пізнього Середньовіччя, Відродження та Реформації. Художник блискуче використав новітню технологію друкарської справи, надавши мистецтву гравюри статусу, якого вона раніше не мала. Гравюри Дюрера вже за життя художника мали величезний попит, їх копіювали і підробляли, згодом авторські дерев'яні дошки гравюр митця активно використовувалися до ХІХ ст. включно [85]. Альбрехт Дюрер працював у багатьох техніках

гравюри, але найбільшу популярність отримав завдяки своїм гравюрам на міді та дереві. У гравюрі на дереві штрихи, як правило, більш товсті та виразні. У техніці різцевої гравюри на міді виконані найвідоміші гравюри Дюрера, так звані «Майстерні гравюри»: «Лицар, диявол і смерть» (1513), «Святий Ієронім у келії» (1514), «Меланхолія» (1514). Фахівці висловлюють думку [31], що в них сконцентровані всі основні світоглядні уявлення художника.

У 2021 р. під час підготовки до проведення виставки «Код Дюрера» науковці музею разом із Бюро науково-технічної експертизи «АРТ-ЛАБ» провели технологічні дослідження гравюр. Стилiстичний аналіз, виконаний мистецтвознавцями Музею Ханенків, підтвердив, що всі відбитки виконані з авторських дощок [85], але для встановлення часу їхнього створення [6] необхідним було проведення технологічної експертизи, яка є невід'ємною складовою сучасного комплексного підходу до вивчення пам'яток культури. Попередній досвід проведення досліджень двох ксилографій А. Дюрера з колекції Музею Ханенків, результати яких були представлені в 2018 р. на конференції у Національному Києво-Печерському історико-культурному заповіднику «Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності», показали, що відбиток «Зустріч Марії та Єлизавети» зроблений на початку XVI ст. (близько 1503 р.), але ксилографія «Різдво» була надрукована в першій половині XIX ст. з авторської дошки майстра [5].

З того часу приватна база з дослідження графічних робіт на паперовій основі БНТЕ «АРТ-ЛАБ» поповнилася новими даними, які дають можливість проведення комплексного вивчення гравюр А. Дюрера [29]. Слід відзначити, що інтерес до дослідження спадщини великого майстра гравюри із застосуванням нових підходів, з використанням сучасного обладнання, триває до сьогодні, що дозволяє говорити про актуальність обраної теми [19; 20].

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є проведення комплексних досліджень гравюр А. Дюрера і визначення часу створення відбитків за допомогою сучасних методів. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити завдання:

- розглянути творчий шлях художника та вплив історичних подій того часу на його свідомість, дослідити тематику та стилістичні особливості основних серій гравюр митця;
- проаналізувати техніку виконання досліджуваних гравюр та характерні риси кожної з них;
- зафіксувати стан збереження гравюр, вивчити морфологію паперу та технологічні особливості фарбового шару, за допомогою мікроскопічного методу дослідити монограму Альбрехта Дюрера;
- встановити технологічні особливості та час виготовлення паперу, визначивши його відмінності (сітка верже і водяні знаки), з використанням досліджень в ультрафіолетовому (УФ) та інфрачервоному (ІЧ) світлі;
- методом рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) встановити елементний склад паперу;
- здійснити детальний структурний аналіз паперу і складових чорнила за допомогою методу ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (ATR-FTIR);
- з'ясувати часові рамки, в межах яких був здійснений друк відбитків гравюр;
- провести технологічну експертизу творів мистецтва з музейної колекції для подальшого уточнення існуючої атрибуції, зважаючи на дані як мистецтвознавчого аналізу, так і технологічних досліджень;
- введення нових даних про гравюри Альбрехта Дюрера з колекції Музею Ханенків до українського та світового наукового і мистецького простору.

Об'єктом дослідження є гравюри Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків у Києві.

Предметом дослідження є встановлення часу створення відбитків гравюр Альбрехта Дюрера завдяки комплексному вивченню їх з використанням оптичних та фізико-хімічних методів.

Джерельна база обумовлена метою і завданнями, а також специфікою дослідження. Основою для цього є фахові видання, матеріали фондів музеїв Європи та Північної Америки (Метрополітен-музею у Нью-Йорку, Британського музею у Лондоні, Альбертини у Відні, Пінакотеки у Мюнхені). Головний масив джерел складає доробок німецьких та австрійських науковців, а також дослідників з Австрії, Італії, Іспанії, Франції, Великої Британії. Тому під час наукового пошуку використовувалися колекції музеїв та їхні архіви, зібрання бібліотек та установ культури як України, так і вищезазначених країн. Джерельною базою також слугували результати власних досліджень БНТЕ «АРТ-ЛАБ» з експертизи творів мистецтва на паперовій основі за останні п'ять років [4; 7–10; 11; 13; 18; 26; 40], еталонних творів мистецтва з музейних та приватних збірок, походження яких не викликало сумнівів та/або авторство було підтверджене мистецтвознавчими експертизами й історико-документальними матеріалами з родинних архівів та музеїв.

В умовах військових дій в Україні дослідницька робота можлива тільки за допомогою електронних ресурсів музейних та інших установ і завдяки консультаціям з колегами – Шостак Оленою Давидівною, завідувачкою відділу графіки Музею Ханенків, та Андріановою Оленою Борисівною, кандидаткою хімічних наук, доценткою, директоркою БНТЕ «АРТ-ЛАБ», яким від щирого серця висловлюю подяку.

Методологія дослідження передбачає використання:

- методу верифікації даних під час опрацювання спеціалізованої наукової літератури;
- мистецтвознавчого аналізу графічних робіт;
- техніко-технологічних методів, включаючи оптичні та фізико-хімічні;

- історико-компаративного методу аналізу для встановлення особливостей і закономірностей розвитку технологічних методів дослідження гравюри;
- системної статистично-аналітичної обробки даних задля узагальнення результатів, отриманих в ході досліджень творів фізико-хімічними методами.

Наукова новизна дослідження. У вітчизняній історіографії немає спеціальних робіт, присвячених комплексному дослідженню гравюр А. Дюрера, в яких поєднано мистецтвознавчу та технологічну експертизу. Попри те, що про історію гравюри написано багато, ця тема з кожним новим періодом розвитку науки все більше потребує додаткового вивчення, пов'язаного з використанням нових методів дослідження та інших підходів до вирішення питань щодо точного датування творів мистецтва. Про це свідчать дослідження творів мистецтва з музейних та приватних колекцій сучасними фізико-хімічними методами [45; с. 1503–1506], які дозволяють уточнити або спростувати атрибуцію, виявити копії та підробки. В даній роботі зроблено спробу заповнення цієї прогалини, що може бути основою для подальшої співпраці мистецтвознавців з музеїв України і світової спільноти та експертів-технологів.

Слід згадати дослідницьку роботу Н. Черкашиної на здобуття освітнього ступеня «магістр» на тему: «Досвід атрибуції гравюр Альбрехта Дюрера зі збірки Харківського художнього музею», виконану у 2018 р. [39] на кафедрі мистецтвознавчої експертизи НАКККІМ. Зокрема, під час дослідження роботи «Зустріч Марії та Єлизавети» зі збірки Харківського художнього музею було зроблено висновок, що гравюра на міді виконана Маркантоніо Раймонді як копія з ксилографії Альбрехта Дюрера. На жаль, технологічних досліджень роботи на той час не проводилося.

Наукова новизна представленого в даній роботі дослідження гравюр А. Дюрера полягає у спробі вперше узагальнити різноманітний фактичний та теоретичний матеріал і датувати відбитки, які зберігаються в Музеї Ханенків,

а також ввести їх у науковий обіг вітчизняного та світового культурного простору.

До того ж, тільки нещодавно стали доступними недеструктивні технологічні методи дослідження творів мистецтва на паперовій основі, таких як графіка, акварель, офорти, ксилографії тощо. Отже, отримані результати техніко-технологічної експертизи гравюр А. Дюрера, здійсненої в рамках дослідницького проекту разом з Музеєм Ханенків, сьогодні дають відповіді на низку мистецтвознавчих питань, зокрема, щодо дати друку більшості відбитків. Але деякі фахові питання залишаються поза рамками даного дослідження і мають бути розв'язані з часом.

Таким чином, оригінальність та новизна авторської позиції полягає у комплексному дослідженні гравюр Альбрехта Дюрера з використанням мистецтвознавчих та недеструктивних оптичних та фізико-хімічних методів з метою встановлення часу створення історичного паперу відбитків та самих гравюр.

Теоретичне значення одержаних результатів полягає у розробці нових підходів та методик з використанням ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням для встановлення часу створення паперу як основи графічних творів мистецтва [19]. Представлені у роботі матеріали досліджень можуть сприяти кращому розумінню роботи дослідників фахівцями в галузі мистецтвознавчої і технологічної експертизи, реставраторами, популяризації наукових знань серед приватних колекціонерів, а також студентів та аспірантів вищих навчальних закладів відповідного профілю.

Практичне значення дослідження полягає у використанні результатів технологічної експертизи у подальшій атрибуції творів мистецтва з музейних та приватних збірок; для підвищення кваліфікації працівників науково-дослідних і науково-освітніх відділів музейних установ та вищих навчальних закладів, мистецтвознавців та експертів у галузі науково-технічної експертизи через поширення інформації на виставках, конференціях та інших науково-освітніх заходах і проектах. Робота сприятиме популяризації

дослідницької праці і введенню нових практик у навчальний план Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв, а також використанню апробованих методик дослідження у навчальних курсах спеціальності «023 Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація». Матеріали дослідження можуть бути використані під час викладання навчальних дисциплін на кафедрі мистецтвознавчої експертизи НАКККІМ, а саме: «Техніки і технології художніх матеріалів», «Експертиза творів ОМ: графіка», «Сучасні методи фізико-хімічних та оптико-хімічних досліджень», «Технологічна експертиза творів мистецтва».

Результати технологічних досліджень понад 20-ти творів мистецтва з музейної колекції Музею Ханенків були використані під час підготовки доповіді «Сотрудничество Музея Ханенко и Бюро научно-технической экспертизы «АРТ-ЛАБ» при исследовании произведений искусства из коллекции музея» у співавторстві С. Біскулової з О. Андріанової і О. Живковою до ювілею музею («Ханенківські читання-2019») [15].

Матеріали комплексної експертизи та наступної атрибуції творів мистецтва з колекції Музею Ханенків були використані при створенні інноваційних музейних продуктів, зокрема, виставки «ART&Science II», «Венеція найясніша» [2], а також методичних посібників «НАука. МИстецтво. СТудії. Освіта. Технологічні дослідження творів мистецтва з колекції Музею Ханенків» (вийшов друком 2019 р.) [14] та «НАука. МИстецтво. СТудії. Освіта. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків» (методичний посібник, 2020 р.) [29].

Особистий внесок автора. Пошук та аналіз літературних джерел за тематикою кваліфікаційної роботи виконано авторкою особисто. Усі теоретичні узагальнення результатів, отриманих під час застосування методу ATR-FTIR, авторка роботи виконала самостійно. Трактування практичних результатів технологічних досліджень оптичними методами (візуальні та мікроскопічні дослідження, огляд в УФ- та ІЧ-діапазонах), методом РФА, обговорювалося разом з О. Андріанової, кандидаткою хімічних наук,

директоркою БНТЕ «АРТ-ЛАБ», доценткою кафедри мистецтвознавчої експертизи.

Щодо мистецтвознавчих аспектів дослідження 11-ти гравюр (історія потрапляння до колекції музею, візуальний огляд, морфологія аркушу, співставлення з еталонними зразками, стилістичний аналіз), а також вибору літературних джерел за темою магістерської роботи, було проведено консультації з О. Шостак, завідувачкою відділу графіки Музею Ханенків. Висновки сформульовані авторкою роботи самостійно й одноосібно.

Апробація результатів та публікації

Апробація результатів дослідження здійснювалася під час підготовки та проведення виставки в Музеї Ханенків «Код Дюрера. Графічні твори майстра та послідовників з колекції Музею Ханенків» [2] (2021 р.) та доповідях на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях (опубліковані тези):

1. Біскулова С. О. Дослідження методом ATR-FTIR спектроскопії старіння паперу гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. *III Всеукраїнська науково-практична конференція «Культурні та мистецькі студії XXI століття: науково-практичне партнерство»* (Київ, 10 листопада 2022 р.). Київ : НАКККіМ, 2022. (подано до друку).
2. Андрианова Е. Б., Бискулова С. А., Шостак Е. Д. Исследование и переатрибуция двух ксилографий Альбрехта Дюрера из коллекции Национального музея искусств имени Богдана и Варвары Ханенко. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності: зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф.* (Київ, 07–08 червня 2018 р.). Київ : НАКККіМ, 2018. С. 10–13.
3. Біскулова С., Андрианова О., Шостак О. Дослідження гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності: зб. наук. праць VII*

міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 22–23 вересня 2022 р.) / ред. кол.: О. В. Рудник (голова), К. К. Крайній (відп. ред.) та ін. Київ : Національний заповідник «Києво-Печерська лавра», Асоціація реставраторів України, 2022. С. 10–18.

Участь у круглому столі для аспірантів «Мистецтво у глобалізованому світі». Доповідь «Проведення технологічних досліджень музейних експонатів в лабораторії «LANBOZ», Краків, Польща», Кафедра мистецтвознавчої експертизи НАКККіМ, 20 травня 2022 р.

Список опублікованих праць, які відображають основні положення дипломної роботи:

1. Видруковано главу монографії:

Біскулова С. О. Роль ATR-FTIR спектроскопії при проведенні комплексної експертизи творів мистецтва. *Український мистецтвознавчий дискурс*: кол. моногр. / за заг. ред. В. В. Карпова; НАКККіМ. Рига : Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. С. 87–113.

2. Створено посібник (у співавторстві):

Андріанова О. Б., Біскулова С. О., Перевальський В. Є., Чуєва К. Є., Шостак О. Д. НАука. МИстецтво. СТУдії. Освіта. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків : метод. посібник. Київ : Видавництво «Фенікс», 2020. 60 с.

Структура. Структура роботи зумовлена поставленими завданнями і складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури (102 позиції), анотації та додатків. Додатки включають список ілюстрацій, ілюстрації та акти експертиз, здійснених технологічних досліджень. Загальний обсяг праці 178 сторінок, основний текст – 94 сторінки.

РОЗДІЛ 1. ТВОРЧІСТЬ АЛЬБРЕХТА ДЮРЕРА ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ЕПОХИ ВІДРОДЖЕННЯ В НІМЕЧЧИНІ

1.1. Історіографія та джерельна база дослідження

Альбрехт Дюрер є одним з найвідоміших митців доби Ренесансу, тож попит на його роботи не згасає до сьогодні. На міжнародних аукціонах вартість гравюр майстра тільки зростає. Так, Галереї Swann Galleries [94] є головним американським місцем для продажу гравюр старих майстрів, де їх продають більше, ніж у будь-якій іншій галереї у США. Відділ, очолюваний віце-президентом Тоддом Вейманом, встановив незліченну кількість аукціонних рекордів для важливих американських і європейських гравюр, що охоплюють п'ять століть, і такі продажі представляють найповнішу пропозицію якісних робіт як для нових, так і для досвідчених колекціонерів.

Для порівняння, можна навести деякі дані з продажів аукціону. Наприклад, акварель Егона Шіле «Чоловік, що спить» було продано за 905 000 доларів у вересні 2015 р.; «Ноктюрн» Джеймса А. М. Уістлера – за 282 000 доларів у жовтні 2010 р., що досі є рекордною ціною для гравюри цього художника. 173 000 доларів віддали у жовтні 2013 р. за гравюру Альбрехта Дюрера 1514 р. «Святий Ієронім у своєму кабінеті», а 28 квітня 2016 р. таку ж гравюру (іл. 1) було продано за 112 500 доларів. 3 листопада 2016 р. на аукціоні було продано за 65 000 доларів гравюру «Меланхолія I» 1514 р. (іл. 2) і за 65 000 доларів – гравюру 1513 р. «Лицар, Смерть і Диявол» (іл. 3).

Тож вивчення робіт А. Дюрера з метою встановлення їхньої автентичності є вкрай важливим завданням, і сьогодні воно здійснюється також із використанням різноманітних методів техніко-технологічних досліджень.

Комплексні дослідження творів мистецтва виділилися у самостійну міждисциплінарну галузь знань наприкінці ХХ ст. і отримали назву Technical Art History – історія технології мистецтва [72, с. 51–52]. Наука, яка вивчає

матеріали художніх об'єктів і технологічні особливості їхнього створення на основі знань істориків мистецтв, фахівців в області консервації та вчених-технологів, включає в себе досвід всього процесу від виникнення ідеї до виконання, консервації та збереження твору мистецтва, у будь-який час, в будь-якому місці та у будь-якій культурі.

Як показав аналіз літературних джерел останніх років, комплексні дослідження музейних експонатів живопису, архівних матеріалів та археологічних артефактів проводяться в країнах Америки [95], Європи [45], Африки [87], а також в Україні [12, с. 20–70]. Майже щоп'ять років у європейських виданнях з'являються огляди та публікації, які висвітлюють досягнення в галузі проведення комплексних досліджень культурної спадщини світу, включаючи новітні підходи, методики дослідження творів мистецтва з використанням сучасних приладів та неdestructивних методів [45].

Розвиток технології вивчення мистецтва обумовлений, перш за все, проблемами консервації та збереження культурної спадщини і є однією з головних проблем сучасного світу. Мистецькі активи втрачаються або знаходяться під загрозою знищення через природні процеси гниття, незадовільний контроль забруднення навколишнього середовища, екологічні катастрофи, прямі наслідки доступу до них значної кількості відвідувачів музеїв (без відповідних заходів збереження), а також недостатні заходи з консервації або здійснення процедур зі збереження, звичайна недбалість, грабунки та війни. Проблеми щодо консервації та збереження культурної спадщини вирішуються під час виконання грантових проєктів та обговорюються на міжнародних конференціях [4; 44; 46; 57–58].

Передові аналітичні методи та техніки дослідження є важливою передумовою в галузі збереження культурної спадщини, оскільки вони забезпечують краще розуміння технології виконання досліджуваних об'єктів. Завдяки ідентифікації матеріалів і процесів можна ніби повернутися в минуле та глибше зрозуміти технічні особливості робіт, рівень майстерності

художника. Також сучасні фізико-хімічні методи дозволяють виконувати дослідження автентичності творів або сприяти розробці діагностичних методів, необхідних для практичної консервації [44; 46].

Аналітичні методи, розроблені у сучасній фізиці, електрохімії, хімії та біології [68], також знаходять застосування у дослідженні живопису, мініатюр, графіки, кераміки, скляних та металевих виробів, в галузі збереження культурної спадщини. Під час проведення комплексних досліджень предметів мистецтва можна використовувати комбінацію неінвазивних (які не вимагають вилучення зразка з об'єкта), мікродеструктивних (які потребують незначної кількості матеріалу) та неруйнівних методів (тобто зразок або весь об'єкт можна повторно проаналізувати за допомогою іншої методики). Як правило, вчені-дослідники зазвичай використовують термін «неруйнівний» для будь-якого з вищезгаданих методів аналізу [62].

Мультидисциплінарна діяльність є важливою, оскільки музеям надзвичайно важко розробляти нові аналітичні методи. Тому потреба у співпраці з експертами, які володіють найсучаснішими аналітичними приладами, є дуже високою, інакше було б неможливим проводити дослідження об'єктів мистецтва у невеликих консерваційних і наукових групах у музеях [14–15; 29].

Картини, фрески, мініатюри та ілюміновані рукописи є невід'ємною частиною нашої культурної спадщини. Пігменти, які використовуються в цих предметах, характерні для певного періоду, у якому був виконаний твір. Мікроскопічні та молекулярні дослідження пігментів дають інформацію про їхню природу та допомагають встановити техніку малювання, оригінальність і час створення твору мистецтва, а також надати поради щодо проведення консервації та реставрації [76], що є необхідним, особливо при виборі правильних методів обробки для консервації чи реставрації артефактів.

В даний час для аналізу мальованих творів мистецтва використовується декілька аналітичних методів з визначення елементного складу матеріалів,

включаючи рентгенівську флуоресценцію (XRF) і рентгенівський аналіз, індукований частинками протонів (PIXE). В той час такі методи, як Раман спектроскопія (Raman), інфрачервона (ІЧ) спектроскопія з Фур'є-перетворенням (ATR-FTIR), дифракція рентгенівського випромінювання (XRD) і статична вторинна іонна мас-спектрометрія (SSIMS), можуть надати специфічну інформацію про молекулярну структуру досліджуваних сполук. Останнє особливо корисно під час аналізу шарів фарби, які наносяться один на другий, або коли один шар фарби містить кілька пігментів [45, с. 1504].

Використовуючи рентгенівську флуоресценцію, можна сфокусувати промінь рентгенівського випромінювання до розміру плями порядку 10 мікрон, що дозволяє проводити XRF-вимірювання з просторовою роздільною здатністю [91]. Техніка мікрорентгенівського флуоресцентного аналізу (A-XRF) була розроблена за останні 10 років і на сьогодні є добре відомим аналітичним методом.

Дана магістерська робота присвячена дослідженню гравюр Альбрехта Дюрера, тому важливою метою був пошук джерел, в яких наведені методи дослідження графічних творів на паперовій основі, а також висвітлені технологічні особливості створення робіт майстра.

Альбрехт Дюрер залишив в спадщину багато рисунків, гравюр в різних техніках та живописних творів, які зберігаються у світових музеях [52–53; 65–66; 95]. Досі продовжується мистецтвознавчий аналіз його творів з розшифруванням символів та ідей [31], а також проводяться техніко-технологічні дослідження з використанням сучасних підходів і приладів. Одним з найбільш інформативних є матеріал монографії «Життя і мистецтво Альбрехта Дюрера» німецького вченого Ервіна Панофскі [85].

Ервін Панофскі (Erwin Panofsky, 1892–1968) – видатний німецький та американський історик і теоретик мистецтва, один з найвідоміших представників іконологічного методу вивчення образотворчого мистецтва. У 1914 р. він написав дисертацію, опубліковану наступного року в Берліні під

назвою «Теоретичне вчення про мистецтво Альбрехта Дюрера» ("Die Theoretische Kunstlehre Albrecht Dürers") [69].

Е. Панофскі основну увагу приділив дослідженню життя і художній діяльності Альбрехта Дюрера. В його монографії у найбільш повно описані всі періоди життя художника, протягом яких були створені ранні рисунки, серії графічних робіт, зокрема гравюр, а також живописні твори зрілого періоду життя. В монографії ретельно проаналізовані стилістичні особливості робіт майстра, виконаних в різних техніках.

Аналіз статей щодо дослідження робіт А. Дюрера на паперовій основі дає змогу виділити чотири групи публікацій. Перша група наукових праць стосується поліхромних гравюр, в яких датування здійснювалося з використанням датуючих пігментів без врахування старіння паперової основи. Друга група публікацій присвячена рисункам, виконаним срібним грифелем, де датування визначалося, виходячи з особливостей металевого олівця без врахування старіння паперу. Останні дві групи статей пов'язані з використанням для друку графічних робіт А. Дюрера тонованого паперу та кольорового чорнила.

В роботі О. Хана (O. Hahn) «Кольорові гравюри 16 століття: неруйнівний аналіз кольорових гравюр Альбрехта Дюрера та сучасних художників» [71] наведені дані досліджень кольорової графіки Альбрехта Дюрера з використанням неруйнівного аналізу за допомогою мікрорентгенівської флуоресцентної спектрометрії (мікро-XRF) і видимої спектрофотометрії (VIS). В статті обговорюється питання існування кольорової гравюри А. Дюрера. Відомо, що гравюри в епоху Відродження вже були кольоровими, оскільки друк утвердився як самостійний вид мистецтва. Однак, друковані зображення, особливо гравюри та офорти, не призначені для нанесення кольорів.

У дослідженій кольорової гравюрі Дюрера «Святі Петро та Іоанн біля воріт Храму» («Saint Peter and John at the Temple Gate») за допомогою методу мікро-XRF у фарбовому шарі були знайдені пігменти: азурит, малахіт,

свинцеві білила, кіновар, вохра, мініум (сурик), золоте чорнило та кальцит, які були розповсюджені у XIV–XVI ст. За допомогою VIS були встановлені такі сполуки, як індиго і марена, що є природними органічними барвниками, та були притаманні тому часові. Раманівська спектроскопія також може бути важливою неруйнівною технікою, за допомогою якої можна ідентифікувати ці органічні матеріали [99]. Поряд з цими пігментами встановлено наявність пігментів, які почали використовувати тільки в XIX ст.: цинкові білила і хром зелений (оксид хрому), що дозволило дослідникам зробити припущення про пізніші реставраційні втручання.

Однак, сумніви залишаються, чи була гравюра Дюрера поліхромною? Так, мислитель і письменник доби пізнього Відродження Еразм Роттердамський (1466/9–1536) присвятив А. Дюреру уривок у своїх «Діалогах» (1528). Він порівняв його з античним художником Апеллесом, вихваляючи ефекти друкованих зображень Дюрера, які зовсім не потребують додавання будь-яких кольорів, тоді як Апеллесу допомагали кольори. Він пише: «But Dürer, though admirable also in other respects, what does he not express in monochromes, that is, in black lines? Light, shade, splendour etc. These things he places before the eye in the most pertinent lines – black ones, yet so that if you should spread on pigments you injure the work. And is it not more wonderful to accomplish without the blandishments of colour what Apelles accomplished with their aid?» [63, с. 276–277] («Але Дюрер, гідний захоплення також в іншому, чого не висловлює він у монохромах, тобто в чорних лініях? Світло, тінь, пишнота тощо. Ці речі він розміщує перед очима найвідповіднішими лініями – чорними, але так, що, якщо ви нанесете на них фарби, ви пошкодите роботу. І чи не дивніше зробити без улесливих фарб те, що Апеллес зробив з їх допомогою?»). Наприкінці в роботі О. Хана «Кольорові гравюри 16 століття: неруйнівний аналіз кольорових гравюр Альбрехта Дюрера та сучасних художників» досліджується монограма «GM», що нанесена золотом. Це дозволило авторам зробити припущення, що

ілюмінатором був художник Георг Мак Старший, який працював у Нюрнберзі приблизно у 1556–1601 рр. [63, с. 278].

Аналізуючи всі дані проведеного дослідження оптичними і фізико-хімічними методами, О. Хан і співавтори роблять висновок, що гравюри XVI–XVII ст. рідко були розфарбовані вручну, винятки з цього правила є цікавим історичним та естетичним явищем, яке потребує подальшого мистецтвознавчого дослідження. Технічні дослідження можуть допомогти чітко з'ясувати, коли і, можливо, навіть де вони були доповнені кольором [71, с. 281].

В роботі І. Райхе (I. Reiche) [90] за допомогою рентгенівського флуоресцентного аналізу з використанням синхротронного випромінювання (SR-XRF) проведений аналіз рисунків Альбрехта Дюрера, виконаних срібним грифелем (silverpoint). До особливостей синхротронного випромінювання відносяться переналаштування енергії, більший потік фотонів і більш висока роздільна здатність. Автори досліджують рисунки А. Дюрера 1520–1521 рр., виконані ним під час подорожі до Нідерландів, і порівнюють отримані результати з аналізами рисунків Дюрера, які раніше проводилися за допомогою методу рентгенівського випромінювання, викликане частинками (протонами), PIXE (*англ.* Particle (Proton) Induced X-ray Emission) [67]. Метод [86] дозволяє виявити залишкову кількість елементів, наприклад, в оригінальних матеріалах, тому використовується у дослідженнях автентичності творів мистецтва.

Встановлено, що в семи рисунках А. Дюрера, виконаних на папері з білим ґрунтом (згідно з рекомендаціями Ченніно Ченніні, аркуші паперу або пергаменту в XV ст. вкривалися білим шаром перемеленої кістки, яку можна ідентифікувати за наявністю в ній кальцію та фосфору), до складу срібного грифеля входять як основні, так і другорядні елементи, які виявляються в лініях silverpoint: срібло (до 90%), мідь, цинк, сірка, хлор і ртуть. Зазвичай, сірка та хлор є елементами, які надходять з атмосфери та утворюють продукти корозії зі сріблом. Ці продукти корозії викликають

почорніння нанесених срібним грифелем ліній. Як було показано І. Райхе у праці «Слідами Альбрехта Дюрера: аналіз малюнків срібним грифелем за допомогою індукованого синхротроном рентгенівського флуоресцентного аналізу з просторовою роздільною здатністю», ртуть не містилася в металевому вістрі на момент створення рисунків [90, с. 90]; креслярські інструменти склалися зі сплаву срібла з міддю з домішками цинку. Така процедура дозволяє отримати справжній склад металевого вістря (грифеля), тому дослідження складу металу срібних ліній на паперовій основі стають можливими.

Аналіз наведених в роботі даних показав, що концентрація міді в добре атрибутованих І. Райхе німецьких рисунках становить від 6% до 11%, внаслідок того, що вони були зроблені одним художником, Альбрехтом Дюрером, у короткий період – у 1520–1521 рр. У більшості випадків концентрація цинку близька до 0,5%. На відміну від робіт А. Дюрера, у деяких графічних аркушах інших майстрів епохи Відродження, які досліджуються в статті І. Райхе, виявлено досить високу кількість цинку. Однак, автори статті наприкінці не можуть зробити якийсь висновок про такі розбіжності в концентраціях компонентів складу срібного грифеля, оскільки ці рисунки можуть належати різним художникам і школам. Незважаючи на те, що дослідження графіки, виконаної металевим грифелем, ускладнюються через наявність паперу або пергаменту із шаром ґрунту, цей новий підхід до вивчення рисунків може бути дуже корисним для мистецтвознавців і збагатить знання про матеріали для малювання.

Слід додати, що склад металевого грифеля відомий лише з трактатів XV ст. Ченніно Ченніні «Книга про мистецтво або Трактат про живопис», які частково підтвержені сучасними аналізами. Порівняння композицій рисунків, виконаних срібним грифелем, може надати нову інформацію щодо атрибуції та історії аркушів; це підкреслюється наведеними вище прикладами та франко-німецьким дослідженням зображень із

нідерландського альбому етюдів А. Дюрера, представленим у цьому огляді [90].

Вивчення технічних особливостей ще двох рисунків, приписуваних Альбрехту Дюреру та Яну ван Ейку показали [89], що метод Sy-XRF з просторовою роздільною здатністю є потужним інструментом для неруйнівного дослідження робіт, виконаних срібним або свинцевим грифелем. Дослідження доповнило попередні результати вивчення робіт Дюрера з його альбому для рисунків [90]. Ці дослідження засвідчили різні характеристики металевих наконечників, використовуваних для малювання кожним художником. Таким чином, результати свідчать про те, що їхнє використання може стати початком для нових атрибуцій творів та уточнення відомостей з історії мистецтва.

В роботі Яна Стріова (Jana Striová) і співавторів [93] були проаналізовані п'ять поліхромних відбитків з гравюр А. Дюрера, що вивчалися за допомогою неруйнівної та неінвазивної методології, зокрема, рентгенівської флуоресцентної (XRF), мікро-інфрачервоної (μ FTIR) і мікро-Раманівської (μ Raman) спектроскопії. Ці відбитки були створені методом *a la rouée*, при якому використано нанесення поліхромного чорнила на одну мідну пластину перед друком. В роботі досліджений широкий діапазон пігментів (наприклад, кіновар, сурик, свинцеві білила, умбра, гідратований сульфат кальцію, карбонат кальцію, аморфний вуглець і берлінська лазур), що використовувалися як халькографічне чорнило разом із лляною олією як зв'язуючою речовиною. Для зеленого кольору (зеленого Хукера), було знайдено своєрідне поєднання берлінської лазури та жовтого барвника Gamboge (гамбожи), в делікатних фінішних штрихах, виконаних аквареллю. В статті не наводяться висновки щодо датування кольорових друків Дюрера, але можна припустити, що вони могли бути створені не раніше середини XVIII ст., коли почалося використання берлінської лазури [23, с. 182].

В XVI ст. італійськими майстрами використовувалася техніка колорування паперу, про що свідчать публікації останнього часу М. Зуена

(M. Zuena) та співавторів «Техніка та матеріали малюнка Джорджіо Вазарі XVI століття: мультианалітичне дослідження» [102, с. 1–7]. Так, у цій статті вперше описано застосування неінвазивних методів для вивчення рисунку Джорджо Вазарі «Коронування Богоматері», датованого 1560–1570 рр. Дж. Вазарі вважають одним із важливих художників і теоретиків італійського мистецтва другої половини XVI ст. В роботі використаний мультитехнічний підхід, що включає попередні макроскопічні та мікроскопічні спостереження з подальшим рентгенівським флуоресцентним аналізом (МА-XRF), Raman та FTIR спектроскопією з перетворенням Фур'є. Це, разом із історичною інформацією, дозволило ідентифікувати використані матеріали та зрозуміти процес виконання рисунка. Результати показують, що підготовка паперу була здійснена з використанням жовтого мінералу, а саме гетиту, для отримання певного відтінку паперу. Крім того, білковий компонент, ймовірно, тваринний желатин (колаген) використовували як сполучну речовину для жовтого пігменту або під час виготовлення паперу. Нарешті, присутнє використання чорної крейди для ескізу та чорнила із залізної жовчі для кінцевого варіанту графічного твору. В роботі М. Зуена слід відмітити ретельний аналіз волокнистого складу історичного паперу методами Raman і FTIR спектроскопії, що в подальшому можна використовувати для визначення ступеня старіння основ рисунків доби Ренесансу.

Після подорожі до Венеції Альбрехт Дюрер також оволодів цією технікою та почав використовувати її для створення своїх рисунків [73, с. 44]. Відомо, що А. Дюрер використовував деінде в якості пігменту оксид заліза (FeO) для фарбування своїх гравюр (зазвичай, він присутній в акварелі). Будучи ще підлітком-учнем у майстерні М. Вольгемута, художник працював на папері, пофарбованому у червоний колір оксидом заліза. Інші нюрнберзькі підмайстри також використовували його. Але як тільки Дюрер відкрив власну майстерню, він відмовився від малинової фарби, працюючи лише на синьому або зеленому папері до кінця своєї кар'єри. В роботі

Крістофер П. Хойер (Christopher P. Heuer) не згадує про вивчення елементного або волокнистого складу паперу.

На жаль, в цьому розмаїтті дослідницьких робіт з вивчення спадщини А. Дюрера не вдалося знайти публікації, в яких було би висвітлене систематичне дослідження деструкції паперу та технології визначення часу виконання творів майстра за ступенем старіння основи.

Джерельна база даної роботи складається з монографій, книг, каталогів, фондів матеріалів всесвітньовідомих музеїв, а також статей і оглядів щодо дослідження творів не лише Альбрехта Дюрера, а також його послідовників [84; 92].

Після огляду літератури, пов'язаною з комплексними дослідженнями графічних творів А. Дюрера, перейдемо до більш детального огляду його творчого життя, особливостей застосування ним технік гравірування, а також основну частину присвятимо дослідженню гравюр майстра з колекції київського Музею Ханенків.

1.2. Творчий доробок Альбрехта Дюрера у галузі гравюри

Альбрехт Дюрер народився в Нюрнберзі 21 травня 1471 р., був третьою дитиною в родині ювеліра, якого також звали Альбрехт. Його батько народився в невеликому містечку Айташ в Угорщині, назва якого походить від угорського слова «Ajto», що означає «двері» (німецькою «Tur» або «Dur»). Він прибув до Нюрнберга в 1455 р. і через дванадцять років одружився з дочкою свого господаря Ієроніма Холпера, дівчиною на ім'я Барбара, яка народила йому вісімнадцять дітей.

За звичаєм, молодий А. Дюрер був призначений для золотарського ремесла і після кількох років навчання став учнем свого батька, майстра срібних справ. Альбрехт Дюрер Старший пройшов власне навчання в Нідерландах «у великих майстрів», тому молодий Дюрер був вихований в кращих традиціях Яна ван Ейка та Рогіра ван дер Вейдена. Раннє учнівство у батька було важливішим для становлення митця, ніж прийнято вважати,

оскільки саме від нього Дюрер навчився двом речам, які відіграли важливу роль в його майбутньому розвитку. В першу чергу, він ґрунтовно ознайомився із гравірувальними інструментами та матеріалами золотарства. Відомо, що гравірування зображення на мідній пластині принципово не відрізняється від гравірування орнаменту чи монограми на срібній ложці чи золотій коробці, за винятком того, що рисунок, гравійований на мідній пластині, призначений для тиражування за допомогою друку [85, с. 4]. Насправді найвидатніші гравери XV ст. спочатку були не художниками чи ілюмінаторами книг, а золотих справ майстрами. Слід відмітити, що гравюра не практикувалася в Нюрнберзі до того часу, як А. Дюрер почав цю справу, і можна зрозуміти, як багато для нього означало те, що його навчили користуватися різцем у дитинстві [85, с. 5].

У ювелірній майстерні Середньовіччя або епохи Відродження ювелірна майстерність відіграла набагато важливішу роль, ніж у сучасній майстерні, де виробництво обмежується ювелірними виробами та пластинами. Однак Дюрер займався більше механічною роботою, і, поступово усвідомлюючи свій талант до малювання, врешті-решт отримав дозвіл батька навчатися у майстерні художника. 30 листопада 1486 р., певною мірою опанувавши ремесло батька, він поступив в учні до Міхаеля Вольгемута, найвідомішого художника Нюрнберга, де навчався понад три роки. Майстерня Вольгемута, як і інших художників того часу, була доволі великим підприємством зі значною кількістю працівників. Тут Дюрер навчився користуватися олівцем і пензлем, копіював і малював з натури, створював пейзажі гуашшю та аквареллю, писав олією.

Крім того, в майстерні М. Вольгемута виготовлялися гравюри на дереві для ілюстрованих книжок в той самий час, коли там навчався А. Дюрер, а найважливіші з цих книг були надруковані на пресах його хрещеного батька, Антона Кобергера, найбільшого видавця Німеччини того часу. Проте найголовнішим досвідом учня за роки роботи з Вольгемутом було його

знайомство з новою для нього сферою, у якій вчитель здобув визнання – створення гравюр на дереві.

Таким чином, А. Дюрер мав нагоду познайомитися з графічним засобом, який мав відіграти значну роль у його майбутній кар'єрі, і це не лише в домі його господаря, але й у майстернях тих рисувальників і різьбярів, які безпосередньо працювали у Кобергера та в інших видавництвах, які не належали до цеху Вольгемута. На додаток до цього, Дюрер міг навчатися не тільки у нюрнберзьких художників, а й відчувати вплив таких майстрів гравюри, як Мартін Шонгауер, Кольмар в Ельзасі та ін.

На початку літа 1492 р. А. Дюрер прибув до Базеля, який був одним із провідних європейських центрів книговидавництва. Там Дюрер, як гість у домі видатного видавця Георга Шонгауера, отримав можливість налагодити контакти з іншими відомими видавцями. Ще 8 серпня 1492 р. Ніколаус Кесслер опублікував видання «Листи святого Ієроніма», на титульній сторінці якого вміщено зображення святого роботи Дюрера. Ця ксилографія мала такий успіх, що три інших видавці, Амербах, Фуртер і Бергман фон Ольпе, попросили художника працювати з ними. Незважаючи на те, що Дюрер був молодий, він запровадив новий стиль у книжковій ілюстрації Базеля, а його стосунки з Амербахом переросли у міцну дружбу.

Восени 1493 р. Дюрер залишив Базель і поїхав до Страсбурга (є записи про цю подорож), після чого він повернувся до Нюрнберга і одружився з Агнес Фрай. Його «Автопортрет» 1493 р. [2], який зараз зберігається в Луврі, містить посилання на передбачуване одруження: "My sach die gat als es oben schtat" («Мої справи визначаються згори») (іл. 4). На полотні зображений молодий Дюрер з будяком (синьоголовником) у правій руці, що сприймався як символ Страстей Христових. Квитка у руці – символ «удачі в коханні», точніше, вдалого одруження. На жаль, щастя у шлюбі не було [85, с. 6], адже Дюрер любив компанію вчених, спілкувався з єпископами, патриціями, дворянами та князями на умовах майже повної рівності, і загалом віддавав перевагу атмосфері того, що можна було б назвати клубами («Stuben»),

студіями та бібліотеками, складав трактати з теорії людських пропорцій чи нарисної геометрії, тобто жив у світі, відмінному від світу своєї дружини. Свою найбільшу неприязнь вона зберегла до Віллібальда Піркгаймера, найкращого друга Дюрера, який був нащадком одного з найстаріших і найбагатших патриціанських родів Нюрнберга. Він був обізнаний у всіх лицарських мистецтвах і видах спорту, вивчав право та гуманітарні науки в університетах Падуї та Павії, завдяки чому став політичним і військовим лідером своєї громади, а також великим ученим. Один із найосвіченіших людей цього періоду, він був людиною величезної життєвої сили та бурхливого характеру. Стосунки між цим гуманістом і Дюрером були підкріплені спільністю інтересів. Піркгаймер познайомив свого друга з грецькою і римською класикою та тримав його в курсі подій у сучасній філософії та археології; він терпляче допомагав йому в його літературній праці і пропонував кумедні або загадкові теми для друкованих видань. Дюрер, своєю чергою, надавав ілюстрації до творів Піркгаймера та ілюмінував книги в його бібліотеці, не кажучи вже про такі подарунки, як портрети, екслібриси та емблематичні малюнки. Обидва критикували слабкі сторони один одного так само відверто й добродушно, як їх самих дражнили їхні спільні близькі.

Восени 1494 р. А. Дюрер вирушив у подорож до Венеції та, можливо, до деяких інших місць, таких як Падуя, Мантуя та Кремона. Те, що він справді здійснив таку подорож, підтверджується замальовками та етюдами пейзажів, костюмів, тварин і копіями творів мистецтва. Дюрер захопився ідеями італійського Ренесансу, але зрозумів, що в Німеччині таке мистецтво не сприйматимуть через інший клімат і спосіб життя.

Повернувшись з Італії у 1495 р., Дюрер відкрив у Нюрнберзі власну майстерню, найкращими за перші роки роботи художника були ксилографії, здебільшого на релігійні мотиви, проте зі світськими сценами. Дюрерові гравюри були більші за розміром, ніж попередні німецькі твори. Крім ксилографій, майстер почав робити гравюри на міді (мідьорити). Ним було

створено низку яскравих і оригінальних творів із майстерно деталізованим тлом. Серед них «Блудний син» 1496 р., «Морське страхіття» 1498 р., «Немезида» 1502 р. Завдяки цим роботам А. Дюрер здобув славу серед художників основних мистецьких центрів Європи.

У 1500 році А. Дюрер створює Автопортрет, на якому він зображений в фас в одязі, оздобленому хутром [1]. Наприкінці XV – початку XVI століть вид строго в фас був винятком для світського портрета. Для глядача початку XVI століття вид анфас був пов'язаний не зі світським портретом, а з релігійним і, насамперед – зображенням Христа.

А. Дюрер удруге (1505–1507 рр.) вирушив до Венеції, де повернувся до малярства. Спочатку він виконав низку робіт темперою на лляному полотні. Серед цих робіт – портрети й зображення для віктарів, зокрема віктар Паумгартнерів та «Поклоніння волхвів». На цей час гравюри Дюрера здобули популярність, і їх почали копіювати.

Повернувшись до Нюрнберга, він створив у 1507–1520 рр. головні в своєму житті шедеври. Його слава поширилася всією Європою, він підтримував дружні стосунки з більшістю видатних майстрів того часу, включно з Рафаелем, Джованні Белліні та Леонардо да Вінчі.

Серед найвідоміших робіт художника того часу – майстерні гравюри (або *Meisterstiche*) – «Меланхолія I», «Святий Ієронім у своєму кабінеті» та «Лицар, смерть і диявол» – споріднені за розміром, стилем і технічною складністю.

«Меланхолія I» наповнена символами – зрозумілими і невідомими – і психологічним змістом. Гравюра є, мабуть, найбільш дослідженим і описаним твором в історії мистецтва, поряд із «Моною Лізою» Леонардо да Вінчі. Зображення є символом споглядального життя, а точніше меланхолійних пасток надмірно інтелектуального, творчого темпераменту. Вважається, що велика сидяча фігура на гравюрі є алегорією самого художника.

Дюрерівська версія святого Ієроніма в його кабінеті також зображує символи смерті та вічного життя; смерть представлена черепом і пісочним годинником, а вічне життя – через розп'яття на кутку стола святого Ієроніма. Дюрер досяг багатого діапазону тонів, створюючи відчуття світла та глибини, що підкреслювало святість святого Ієроніма та розп'яття у чудовому сонячному світлі. Святий Ієронім, що жив приблизно у 340–420 рр., був великим біблеїстом, і став популярним святим – втіленням гуманістичного світогляду епохи Відродження, його часто зображували поглиненого дослідженнями. Характерно, що він представлений у кардинальському капелюсі та в супроводі свого товариша-лева (дружба, яку він зав'язав, коли зі співчуттям видалив болючу скалку з лапи лева).

Ці дві гравюри Дюрера представляють два з трьох типів чеснот середньовічної схоластики: інтелектуальні та теологічні. Третя з головних гравюр «Лицар, смерть і диявол» представляє третю чесноту – моральну, передану через використання символіки. Гравюра зображує фігуру чоловіка, який рішуче їде верхи (вчені стверджують, що він представляє християнського солдата). Дюрер зображує пісочний годинник і череп як нагадування про короткочасність життя, ящірку, яка уособлює небезпеку, та собаку, що символізує вірність. Поки Смерть стоїть позаду, а диявол слідкує за солдатом, він не відволікається на спокуси чи страх і продовжує свій шлях, їдучи в героїчній позі, яка, ймовірно, була натхненна кінними статуями, які Дюрер бачив під час подорожі Італією.

Гравюри *Meisterstiche* ілюструють майстерність художника у техніці гравірування. За допомогою трьох відбитків А. Дюрер показує, як він чудово справляється з різцем: від відфільтрованого світла в кабінеті Святого Ієроніма та чіткого відтінку на одязі Меланхолії до різних текстур хутра тварин біля солдата, кожна лінія підкреслює, чому Дюрера так шанували при житті і після нього [30].

У 1520–1521 рр. Дюрер відправився в останню подорож до Нідерландів, щоб зустрітися з королем Карлом V, коронація якого мала

відбутися в Аахені, й поновити пенсію, даровану йому покровителем художника імператором Максиміліаном I. Під час цієї подорожі він зробив багато робіт.

Останні роки – 1521–1528 – Дюрер працював над кількома великими проектами на теми розп'яття Христа та святої розмови, але жоден з них не був завершений. Можливо, він багато часу став витратити на написання теоретичних робіт, присвячених геометрії, перспективі, пропорціям людини та коней, а також фортифікації.

1.3. Комплексні дослідження графічних робіт Альбрехта Дюрера в Україні

В останні роки в Україні [12; 14; 16; 29; 36–37] спостерігаються тенденції поєднання зусиль українських фахівців з мистецтвознавства, технології та реставрації і викладачів вищих навчальних закладів у комплексному дослідженні збірок музеїв України, що відповідає загальним тенденціям розвитку мистецької експертизи у світі.

Слід відмітити, що розвиток комплексних досліджень творів мистецтва в нашій країні проходить за різними напрямками. По-перше, за роки незалежності мистецтвознавці багатьох музеїв країни провели нові дослідження з атрибуції предметів мистецтва, які довгий час зберігалися в музейних фондах, та переатрибутували низку робіт з колекцій [4; 15–16]. По-друге, технологічні дослідження розвиваються в державних установах України (Національний реставраційний центр, реставраційні майстерні при музеях) та приватних лабораторіях (Бюро науково-технічної експертизи «АРТ-ЛАБ») [32]. По-третє, експертиза творів мистецтва потребує все більшої кількості молодих вчених, які отримують свої знання з експертизи у Національній академії образотворчого мистецтва та архітектури (НАОМА), Національній академії керівних кадрів культури і мистецтв (НАКККіМ), та вливаються в експертне середовище країни. Кожного року проводиться все більше наукових і науково-практичних конференцій у вищих навчальних

зкладах держави, де аспіранти, магістри і молоді вчені мають можливість представити результати своїх досліджень в галузі експертизи та атрибуції творів мистецтва.

Прикладами таких подій за останні роки були грантові освітні проекти за підтримки Українського культурного фонду, які були реалізовані БНТЕ «АРТ-ЛАБ» разом з Музеєм Ханенків і НАОМА, за участі магістрів з реставрації (НАМИСТО-2019) [14] та магістрів з реставрації і мистецтвознавства з НАОМА і НАКККІМ (НАМИСТО-2020) [29].

Одним з прикладів проведення комплексних досліджень творів мистецтва фахівцями-мистецтвознавцями і технологами є комплексні дослідження одинадцяти гравюр найвідомішого художника, гравера і мислителя епохи Відродження Альбрехта Дюрера. В рамках підготовки до ювілейної виставки, яка була організована до 550-річчя з дня народження майстра Національним музеєм мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків (Музей Ханенків), фахівцями музею разом з науковцями БНТЕ «АРТ-ЛАБ» були проведені комплексні дослідження дев'яти гравюр Дюрера. Стилiстичний аналіз не викликав сумнівів у науковців музею щодо справжності гравюр Дюрера, але для датування відбитків необхідним було проведення технологічних досліджень, адже ще за життя художника його роботи копіювалися і підроблялися. Попередній досвід вивчення двох ксилографій Дюрера з колекції Музею Ханенків показав [6], що відбиток дереворізу «Зустріч Марії та Єлизавети» був зроблений на початку XVI ст., а відбиток дереворізу «Різдво» – в першій половині XIX ст. і відноситься до пізніх відбитків з авторської дошки майстра. Апробація результатів дослідження дев'яти гравюр з колекції музею пройшла на Міжнародній конференції «Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності» у Києво-Печерській Лаврі у вересні 2022 р. [20] і на III Всеукраїнська науково-практичної конференції «Культурні та мистецькі студії XXI століття: науково-практичне партнерство» в НАКККІМ у листопаді 2022 р. [19].

Висновки до Розділу 1

Проведений аналіз обзорів та статей, присвячених комплексному дослідженню творів мистецтва за останні 15 років. Особливу увагу приділено експертизі музейних об'єктів за допомогою сучасних оптичних і фізико-хімічних методів, а також показано необхідність проведення таких досліджень для вирішення ряду проблем, пов'язаних з консервацією і збереженням творів.

Метою пошуку джерел за темою магістерської роботи був аналіз публікацій, які присвячені дослідженням робіт Альбрехта Дюрера на паперовій основі. Аналіз літературних джерел показав, що більшість публікацій спрямовано на дослідження графічних робіт Дюрера, виконаних на папері з використанням фарб, або намальованих на кольоровому або тонованому папері (на якому малювали італійські художники). При цьому датування або підтвердження оригінальності рисунків здійснювались за наявністю певних пігментів у фарбах або матеріалів паперу, притаманних епосі Відродження. Слід відзначити, що елементний і волокнистий склад паперу не враховувався як датуюча ознака.

В частині робіт А. Дюрера на паперовій основі, виконаних металевим грифелем, зазвичай вивчалися елементи металевого стрижня (наприклад, срібло з домішками міді і цинку), а елементний склад паперової основи просто віднімався при розрахунках складу металу. Датували роботи, порівнюючи склад металу з еталонними роботами Дюрера та інших європейських майстрів того часу.

На жаль, аналіз літературних джерел показав відсутність досліджень, пов'язаних з процесами старіння паперу гравюр Дюрера, з можливістю датування робіт за елементним або волокнистим складом основи. Можна припустити, що така робота не здійснювалася, тому що більшість графічних робіт А. Дюрера знаходиться в американських і європейських музеях в відмінному стані збереження і має гарний, документально підтверджений

провенанс. По-друге, вивчення особливостей старіння паперу – дуже трудомістка робота.

Тому в даній роботі здобувачкою представлені комплексні дослідження одинадцяти гравюр Альбрехта Дюрера з використанням сучасних аналітичних методів, проведені науковцями БНТЕ «АРТ-ЛАБ» разом з фахівцями київського Музею Ханенків з метою вивчення процесів старіння паперу задля встановлення часу створення відбитків з музейної колекції.

РОЗДІЛ 2. ГРАВЮРИ АЛЬБРЕХТА ДЮРЕРА З КОЛЕКЦІЇ МУЗЕЮ ХАНЕНКІВ

2.1. Гравюри Альбрехта Дюрера: загальна характеристика, техніки та стилістика виконання

Відомий дослідник творчості Альбрехта Дюрера Ервін Панофскі писав, що «еволюцію високого та постсередньовічного мистецтва в Західній Європі можна порівняти з великою фугою, в якій провідна тема була підхоплена різними країнами з різними варіаціями. Готичний стиль був створений у Франції; Ренесанс і бароко виникли в Італії і були вдосконалені у співпраці з Нідерландами; Рококо та імпресіонізм дев'ятнадцятого століття є французькими; і класицизм і романтизм вісімнадцятого століття в основному англійським. Німці, так легко регламентовані в політичному та військовому житті, були схильні до крайньої суб'єктивності та індивідуалізму в релігії, у метафізичному мисленні та, насамперед, у мистецтві. ”Я маю взяти до уваги, – каже Дюрер, – німецький менталітет. Кожен, хто хоче щось побудувати, наполягає на застосуванні нового зразка, подібного якому ще не було“. Німеччина мала міжнародний вплив, виробляючи специфічні іконографічні типи та окремі твори мистецтва, які приймалися та наслідувалися не як зразки колективного стилю, а як особисті ”винаходи“» [85, с. 3].

Саме завдяки графічному мистецтву XV–XVI ст. Німеччина нарешті досягла рангу великої держави в галузі мистецтва, і це головним чином завдяки діяльності однієї людини, яка, хоч і відома як художник, стала міжнародною фігурою лише в якості гравера і дизайнера ксилографії – Альбрехта Дюрера. Його гравюри встановлюють новий стандарт графічної досконалості на понад століття і слугують взірцями для виконання незліченної кількості інших гравюр, а також картин, скульптур, емалей, гобеленів і фаянсу – і це не тільки в Німеччині, а й у всьому світі. Попит на гравюри А. Дюрера не згасає і в наші часи, про це свідчать публікації,

присвячені творчості майстра.

В роботі були досліджені одинадцять гравюр А. Дюрера з київського Музею Ханенків, з яких п'ять виконані в техніці мідьориту, чотири є гравюрами на дереві і дві – офорти на залізі. За даними музею, аркуш «Мадонна з Немовлям та мавпою» надійшов з колекції Василя Щавинського, українського хіміка-технолога, мистецтвознавця, колекціонера [41, с. 1007], інші походять з довоєнних надходжень (документи відсутні). Тому проведення технологічних досліджень були вкрай необхідні для датування відбитків та підтвердження наявної у музеї атрибуції творів. Нами були досліджені гравюри:

1. «Малий нарочний» ("The Little Courier"), 1496, мідьорит, 110 x 76 мм (іл. 5);
2. «Прогулянка» ("Walk/Cavalier and Lady"), 1498, мідьорит, 195 x 121 мм (іл. 6);
3. «Мадонна з Немовлям та мавпою» ("Madonna with the Monkey"), 1498, мідьорит, 200 x 131 мм (іл. 7);
4. «Немезида» ("Nemesis/The Great Fortune"), 1501–1502, гравюра різцем, 333 x 231 мм (іл. 8);
5. «Герб із левом та півнем» ("Coat of Arms with a Lion and a Cock"), 1502, гравюра різцем, 187 x 122мм, (іл. 9) ;
6. «Зустріч Марії та Єлизавети» ("The Visitation", from "The Life of the Virgin"), близько 1502–1503, ксилографія, 298 x 209 мм (іл. 10) ;
7. «Різдво» ("The Nativity", from "The Life of the Virgin"), близько 1502–1503, 298 x 210 мм (іл. 11);
8. «Воскресіння Христове» ("The Resurrection"), 1510, ксилографія, 393 x 275 мм (іл. 12);
9. «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті» ("Christ in Limbo", from "The Large Passion"), 1510, ксилографія, 391 x 280 мм (іл. 13);
10. «Моління про чашу (Христос на Оливковій горі)» ("Christ on the Mount of Olives"), 1515, офорт на залізі, 217 x 151 мм (іл. 14);

11. «Пейзаж з гарматою» ("Landscape with Cannon"), 1518, офорт на залізі, 217 x 322 мм (іл. 15).

Основними сюжетами гравюр, над якими працював А. Дюрер, були євангельські теми, що відповідало світогляду доби Відродження. Отже, всі великі гравюри на дереві, зроблені художником до 1500 р., представляють євангельські та біблійні сюжети; але лише чотири з них мали з'явитися як окремі гравюри: «Самсон», «Свята родина з трьома зайцями», «Мучеництво святої Катерини» та «Мучеництво десяти тисяч». Решта – двадцять дві – належать до двох серій або, цитуючи слова самого Дюрера, «великих книг» – «Апокаліпсис» і «Великі страсті». Серія «Апокаліпсис» складається з п'ятнадцяти ксилографій, перша з яких представляє мученицьку смерть святого євангеліста Іоанна. Спочатку серія була опублікована у двох виданнях, що вийшли друком у 1498 р.: одне з німецьким, інше – з латинським текстом (передрук латинського видання з новим фронтисписом з'явився у 1511 р.) [85, с. 47–48].

Частину робіт з колекції музею за сюжетом можна віднести до алегорій, побутових сцен, пейзажів, зображень гербів тощо. Тематика світських гравюр найрізноманітніша. По-перше, ми знаходимо значну кількість того, що можна назвати жанровими сценами, поява яких продиктована лише інтересом художника до життя та звичок людей, які значною мірою відрізняються від його власної соціальної групи і тому виглядають або дивними, або химерними, або «гламурними». До цієї теми відноситься одна з ранніх робіт Дюрера – гравюра «Малий нарочний» 1496 р.

В монографії Е. Панофскі зустрічається опис гравюри «Прогулянка» 1498 р., де молодий коханець у модному костюмі тогочасного Базеля, безсумнівно, схожий на самого Дюрера. Згідно з думкою автора монографії, найбільш важлива частина світських гравюр, виконаних до 1500 р., має сюжети алегоричного чи символічного характеру. Саме в цій галузі Дюрер зміг повністю задовольнити свою пристрасть до оригінальності. Гравюра, відома під назвою «Прогулянка», – єдина, в якій він дотримується

традиційної іконографії. Він відтворює тему кохання та смерті, яка вже розглядалася в одному з найбільш вражаючих ранніх малюнків Дюрера. Пара щасливих закоханих зупинилася на прогулянці квітучою країною; юнак вказує дівчині на красу пейзажу, але і його жест, і пишність освітленого сонцем пейзажу заперечуються трагічною серйозністю його очей. Бо молодий коханець відчув жахливу присутність Смерті, що, невидима для ока, ховається за деревом й затьмарює очі людини, коли вона радіє годині блаженства.

Символічною є сцена в гравюрі «Мадонна з Немовлям та мавпою», де Мадонна в Ісусом на руках спокійно сидить на тлі пейзажу, а поряд з нею знаходиться мавпа, яка втілює зло, котре має бути знищене народженням Ісуса.

Зображення богині долі на гравюрі «Немезида» є одним із найбільш символічних і водночас вражаюче легким та величним. На думку Панофскі, цей сюжет був улюбленим у самого майстра.

Гравюра з музейної колекції «Герб із левом та півнем» виконана дуже майстерно з використанням Дюрером зображення тварини, яка була досить екзотичною на той час – лева.

П'ять років інтенсивної продуктивності, період з 1495 до приблизно 1500 р., є першою і, мабуть, найбільш характерною «максимальною» фазою у творчості А. Дюрера [85, с. 8–9]. Утвердившись як незалежний майстер з досвідом роботи, він створив близько 12 картин, понад двадцять п'ять гравюр, сім великих ксилографій, більшу частину аркушів «Великих страстей» і «Апокаліпсису». Стилiстично ці роботи являють собою один з перших прикладів синтезу фламандської та німецької традиції і *maniera moderna* італійців і закладають основи Північного Відродження. З іконографічної точки зору вони містять, крім біблійних сюжетів, теологічні та філософські алегорії, сатиричні сюжети, «актуалії», жанрові сцени.

До цього часу відносяться ксилографії «Зустріч Марії та Єлизавети», «Різдво» з серії «Життя Діви Марії». Сюжети на релігійну тему виконані

дуже суворо та стримано.

В магістерській роботі Н. Черкашиної (2018) наведений детальний опис аналогічної роботи Альбрехта Дюрера «Зустріч Марії та Єлизавети», згідно з яким: «в центрі композиції зображено зустріч двох жінок, Богоматері та св. Єлизавети, які, обійнявшись, стоять в центрі. Художник підкреслює дещо заокруглені форми жіночих тіл, що символізують вагітність. У Єлизавети на поясі зображено сумку, ключі та ніж, які є ознаками заміжньої жінки. Ліворуч в арці відчинених дверей великого будинку з гладкими стінами стоїть Захарія, чоловік Єлизавети, у широкому одязі, тримаючи перед собою капелюх. Праворуч, на другому плані, група з трьох жінок, що стоять, розмовляючи між собою. На передньому плані ліворуч зображено собаку, який схилив голову до планшетки з монограмою А. Дюрера. Зображення собаки є символом совісті народу, який завдав чимало страждань цим жінкам. На задньому плані зображено гірський краєвид із середньовічним замком. На планшетці з монограмою – дві латинські літери: “А” та “D”. Літера D вписана в літеру А» [39, с. 85].

Порівнюючи ксилографію «Зустріч Марії та Єлизавети» з колекції Музею Ханенків з детальним описом зображення, зробленим Н. Черкашиною, можна дійти висновку, що зображення святих повністю збігається. Однак, дослідниця при проведенні експертизи гравюри (екземпляр з Музею Ханенків виконаний як авторська задумка Дюрера – ксилографія), прийшла до висновку: «При порівняльному аналізі досліджуваної роботи зі схожими заявленими експонатами з Британського музею, було встановлено повну ідентичність цієї роботи з колекції Харківського художнього музею та твору Маркантонія Раймонді з колекції Британського музею, виконаного в техніці гравюри на міді. З історичних та архівних джерел відомо, що А. Дюрер виконав серію «Життя Діви Марії» в техніці гравюри на дереві. Жодної згадки про серію гравюр «Життя Діви Марії», виконану на міді А. Дюрером, до теперішнього часу не виявлено. Також з історичних джерел стало відомо – у довіднику А. Барча (том XIV) зазначено, що Маркантоніо Раймонді

створював повтори гравюр серії «Життя Діви Марії» А. Дюрера, змінивши техніку ксилографії на техніку гравюри на міді близько 1506–1508 рр. [55]. Одна з відмінностей цих повторів – наявність цифрових позначок. Так, на досліджуваній гравюрі М. А. Раймонді поставив на планшетці з монограмою Дюрера цифру «6», як свій підпис. Окрім того, він нумерував аркуші серії, чого А. Дюрер в серії «Життя Діви Марії» ніколи не робив» [39, с. 89].

Це дає підставу науковцям Музею Ханенків і БНТЕ «АРТ-ЛАБ» висловити думку, що ксилографія «Зустріч Марії та Єлисавети» з колекції Музею Ханенків може бути пізнім відбитком, імовірно, з авторської дошки Альбрехта Дюрера [6, с. 12].

Завершуючи аналіз робіт А. Дюрера, виконаних до 1503 р., можна відмітити велику майстерність, якої досяг митець в галузі гравюри. Сам Дюрер, здається, усвідомлював елемент завершеності в гравюрах 1503 р. Від цього часу на його гравюрах, окрім підпису, з'являються дати (датування ксилографій не було звичним для Дюрера до 1509–1510 рр.).

Ксилографії «Воскресіння Христове» і «Зішестя у пекло» із серії «Великі страсті» виконані в 1510 р. Вони мають великий формат, на них наявні монограми і дати. Гравюри присвячені подям із життя Христа, виконані дуже майстерно, з ретельним моделюванням світлотіні штрихуванням, що дає ефект просторовості для глядача.

Два офорти на залізі «Моління про чашу» 1515 р. і «Пейзаж з гарматою» 1518 р., виконані майстром за часів найбільшого піднесення його творчих сил.

Аби зрозуміти, чому на межі XV–XVI ст. відбувся такий прорив в галузі гравюри, треба зануритися в атмосферу Нюрнберга того часу, про що пише Джеффри Чіппс Сміт (Jeffrey Chipps Smith) [92, с. 50–60]. Німецьке місто Нюрнберг досягло вершини свого мистецького блиску в епоху Відродження, ставши одним з провідних культурних центрів у всій Європі до 1500 р. Нюрнберг був батьківщиною художника Альбрехта Дюрера, творчий геній якого надихав наступні покоління німецьких художників. Однак Дюрер

був лише одним з безлічі незвичайних художників, граверів, скульпторів і ювелірів, які працювали в місті.

Дж. Сміт досліджує релігійну функцію мистецтва до і під час Реформації; ранні прояви гуманізму в Нюрнберзі та його вплив на мистецтво Дюрера і його сучасників; визначаючи центральну роль педагогічних ідей Дюрера і його майстерні в поширенні художніх концепцій Відродження. Сміт розглядає також доробок основних художників і стилістичні тенденції в Нюрнберзі з 1500 р. до початку Тридцятилітньої війни. Книга Дж. Сміта «Нюрнберг, місто епохи Відродження, 1500–1618» (“Nuremberg, a Renaissance City, 1500–1618”) містить біографічні нариси про сорок п’ять провідних художників того періоду, а також понад триста ілюстрацій, що зображують місто та його найвеличніші мистецькі скарби.

У багатьох місцях, особливо в імперських вільних містах Священної Римської імперії, зокрема на теренах Німеччині, сформувався більш грамотний, заможний та самовпевнений «середній клас» – благочестивий, політично вишуканий і часто антиклерикальний, який забезпечив дуже сприятливу аудиторію для ідей М. Лютера та інших реформаторів, як з питань богословських, так і з церковної організації. В соціальному і політичному житті Нюрнберга йшли великі зміни. Таким чином, досить скоро у 16 ст. вулиці, кафедри та зали міських рад, особливо в німецькій та швейцарській областях, замінили університетські лекційні аудиторії. Кожне місто було різним, але кожне було відоме незліченній кількості мандрівників з інших міст, які приїжджали купувати і продавати, вчитися і навчати, вести переговори або проповідникам-мандрівникам, які також приносили з собою та запозичували ідеї, враження, і артефакти, які сформували міжнародний міський менталітет, що охоплював різноманіття політики, релігії та мови.

Альбрехту Дюреру та його колегам пощастило працювати в цей період з 1490 до 1525 рр., коли багатство Нюрнберга досягло піку та індивідуальна духовна побожність мешканців була найпалкішою. Місцевий патриціат утримував численну громаду обдарованих художників і скульпторів, які

скористалися поточною практикою вираження особистої релігійної відданості за допомогою мальовничих зображень. Ганс фон Кульмбах, один з перших учнів Дюрера, є яскравим прикладом того, як процвітав один дуже талановитий, але не надто новаторський художник. У ці роки Нюрнберг був великим духовним і видавничим центром. Знаючи про популярність релігійних друкованих зображень, багато авторів видавали тут свої ілюстровані книги для читачів. Також наявність імператорських скарбів у Нюрнберзі спонукала до виникнення кількох художніх проєктів.

Безумовно, найважливіший твір мистецтва, створений Альбрехтом Дюрером у зв'язку з імперськими реліквіями (корона, меч і куля Карла Великого), – картина із зображеннями імператорів Карла Великого і Сигізмунда, що стала першим значним громадським проєктом А. Дюрера.

Дюрер завжди був палко набожним, про що свідчить його емоційність в серії «Великі Страсті», «Правовірність Меси Св. Григорія», і навіть «Автопортрет» 1500 р. (Мюнхен, Стара Пінакотека) (іл. 16) з його неявним наслідуванням Христові.

Проте митець був відкритим та готовим дискутувати на інтелектуальному рівні, що стосувалося традиційного релігійного вірування. Незабаром А. Дюрер сприйняв багато ідей Лютера. Опис книг Дюрера, складений у 1520 р., свідчить про те, що він знав принаймні шістнадцять творів М. Лютера.

Остання велика картина Дюрера, так звані «Чотири апостоли» (Мюнхен, Стара пінакотека), найкраще виражає його позицію в релігійній боротьбі. У 1526 р. Дюрер подарував раді Нюрнберга два великих панно з поясненням, що він давно хотів подарувати один з його творів, «аби виявити мою повагу до вашої мудрості». На лівій панелі намальовано свв. Іоанна Євангеліста та Петра, на правій – свв. Павла і Марка. Павла, якого Лютер вважав найкращим учителем після Христа, називали «апостол Реформації».

Ксилографія, а також гравюра різцем на міді були улюбленими видами графічного мистецтва Дюрера, майстерність в яких він розвивав все життя. А

розпочав він із ксилографій, лише пізніше почав працювати різцем по металу (на міді). Деякі офорти (техніка різцем і протрава кислотою) виконані на залізі.

Графіка – це вид образотворчого мистецтва, пов'язаний із зображенням на площині. Гравюра, як вид графіки, – це перш за все рисунок, мистецтво лінійне, строге, засноване на поєднанні чорного та білого, причому білим є сам папір, а чорним – олівець, вугіль або інший матеріал, що забарвлює. Також гравюра – це гра світлих і темних плям, за допомогою яких зображення виходить живим. А головне, що гравюру можна повторювати, роблячи відбитки. Однак, створення гравюри – це трудомісткий і складний процес, гравери використовують спеціальні інструменти: різці, голки, а також кислоти для травлення. У гравюрі на папері кожен відбиток різний і унікальний, до того ж ця техніка дозволяє досягти надзвичайного фактурного багатства, що робить роботу цікавою, захоплюючою. Сьогодні спосіб виконання гравюри на папері особливо актуальний, оскільки є доступним і з точки зору матеріальних витрат, і з точки зору складності виконання.

Ксилографія – це рельєфний відбиток з дерев'яної дошки, зображення на якій виконане різцем. Під час різьблення по дереву зазвичай беруть букове або грушеве дерево, оскільки на ньому можна рівномірно працювати в усіх напрямках, тоді як дерево з довгими волокнами допускає лінії лише в одному напрямку [21]. Дерев'яна дошка, розпиляна уздовж волокон, вкрита білим ґрунтом, на якому чорнилом можна намалювати композицію. Потім деревина на тлі видаляється, а чорнило наноситься на решту гребенів або виступів, щоб перенести їх на папір.

У різцевій гравюрі зображення гравіювалося на міді, фарбу у заглиблення набивали тампоном, далі робили відбиток на папері, прокочуючи аркуш між валиками спеціального верстата. Робота по металу дозволяє робити тонші штрихи і, як наслідок, такі гравюри дозволяють створити більш тонкі переходи світлотіні.

А. Дюрер, один із небагатьох тодішніх художників, однаково добре володів засобами ксилографії та гравюри на металі, завдяки навчанню ювелірній справі у батька. До того ж, Дюрер одним з перших почав працювати і в техніці офорту – «травильній гравюрі» на металі. Існує припущення, що саме йому належать певні удосконалення цієї техніки, зокрема застосування для виготовлення захисного покриття пластини перед нанесенням на неї рисунку і травлення не воску, а лаків, які після висихання дають рівномірну і тверду поверхню. Варто зауважити, що за чотири з половиною століття майже таку саму технологію почали використовувати під час виготовлення друкованих плат для радіоелектронних приладів. Звичайно, використовуючи сучасні методи розробки та нанесення на пластини електронних схем [22, с. 7].

Найдавніші гравюри на дереві, датовані першою чвертю XV ст., нагадують скелет із міцних ліній з великою кількістю проміжків між ними; коли їх доповнювали водяними фарбами, що було дуже поширеною практикою, ефект можна було порівняти з ефектом від вітражів. Дешеві та придатні для багатьох цілей, ці найдавніші гравюри на дереві – здебільшого спрощені копії картин, мініатюр і навіть скульптур – прикріплювали до стін, наклеювали на меблі, коробки та обкладинки книг або встановлювали на панелі, щоб вони служили невеликими, недорогими іконами для дому чи образами для вітара.

Іноді зображення доповнювали текстом, вирізьбленим на тій самій дошці, і розширення цього принципу призвело до так званих «блочних книжок», які вперше з'явилися приблизно в 1455 р. та залишилися до кінця XV ст. Але справді важливий крок був зроблений, коли відбитки перестали робити вручну і почали використовувати преси; це дозволило зробити лінійні візерунки настільки щільними та заплутаними, що вони були б безнадійно розмитими, якби їх надрукували вручну. Це нововведення відбулося, коли гравюри на дереві почали використовувати для ілюстрації книжок, друкованих рухомими літерами у 1461 р.; але до 1470–1475 рр. виготовлення

гравюр на дереві для друкованих книг стало звичною практикою, і використання пресів незабаром поширилося на окремі відбитки.

У 1480-их рр. дизайн гравюр на дереві для ілюстрованих книжок перетворився на самостійну професію. Тим не менш, графічне виконання залишалося порівняно простим і здебільшого лінійним, причому більша частина тіней була отримана короткими прямими лініями в паралельних рядах; видавці часто ділили видання на два класи: екземпляри «де-люкс» з розфарбованими вручну гравюрами на дереві та звичайні – з чорно-білими гравюрами на дереві. Наскільки нам відомо, ілюстратори діяли як працівники видавництва, у результаті чого робота, як правило, розподілялася між художниками, різьб'ярами та, на більших підприємствах, копіїстами («Formzeichner»), які мали адаптувати композиції за ескізами та переносити їх на дошки.

Саме М. Вольгемуту, вчителю А. Дюрера, належить заслуга того, що він звільнив мистецтво ксилографії від панування видавців і відтворив для художників те, що раніше було сферою професійних «ілюстраторів». Замість того, щоб працювати в друкарні, він зв'язався зі своїм пасинком Вільгельмом Плейденвурфом, заручився фінансовою підтримкою двох підприємців – Зебальда Шраєра і Себастьяна Каммермейстера, а потім найняв друкаря; цим друкарем був ніхто інший, як Антон Кобергер, хрещений батько Дюрера [85, с. 18–19]

Е. Панофскі, дослідник становлення Дюрера як гравера по дереву, відмічав у своїй монографії: «Його єдиною провиною, – цитуючи людину, яка його добре знала, – була унікальна й нескінченна старанність, часто надто суворий суддя самого себе» [85, с. 24]. Замість того, щоб насолоджуватися жвавими імпровізаціями на зразок майстра домашньої книги, він відчув потребу присвятити себе бездоганній майстерності та терплячому вивченню. Навіть у технічних питаннях він не дозволяв собі наслідувати приклад вчителів. Лише після того, як він став найбільшим

майстром гравюри, він експериментував з підступно легкою технікою сухої голки.

У Венеції Дюрер навчався зображенню античних фігур, оголених чоловіків і жінок, а також розпочав пошуки таємниці, які тривали все життя. Це стосується рухів і пропорцій людини. Дюрер завжди дуже цікавився костюмами, настільки, що його рисунки в цій особливій галузі склали б дуже гарний том. Він змалював модний одяг, який носили різні класи в Німеччині та Фландрії. Не дивно, що одяг венеціанських дам викликав у нього не менше захвату, ніж самі дами. Ще одним із постійних захоплень Дюрера була його пристрасть до тварин. Хоча, поки Дюрер не прибув до Гента в 1521 р., він не бачив лева. Але те, що він міг вивчати у Венеції, – це дивовижні морські створіння. З явним ентузіазмом він виконав масштабні акварелі гігантського морського краба і чудового омара.

Одним з найбільш далекоюсяжних наслідків подорожі Дюрера на Південь, нарешті, стала суттєва зміна його ставлення до пейзажу. Його хвилюють проблеми перспективи. В принципі, це означає новий підхід до проблеми ландшафту як такого. Ціле починає бути більш актуальним, ніж його частини, і кожен окремий об'єкт, створений людиною чи природний, вважається учасником універсального життя природи.

Після першої подорожі до Венеції Дюрер почав віддавати перевагу графічним творам і пояснював своє рішення економічною доцільністю. На його думку, виготовлення відбитків, що потребувало невеликої сторонньої допомоги та практично без матеріальних витрат, могло бути більш прибутковим, ніж виснажливий і складний процес малювання. Але було й інше, більш фундаментальне виправдання для такої позиції Дюрера. Він почувався впевненішим у своїй публіці та впевненішим у собі як графік, ніж як художник, і це було з двох поважних причин. По-перше, лінії мали для нього більше значення, ніж кольори; «він думав про рядки, як Шопен думав про фортепіано, а не про струнні чи духові інструменти» [85, с. 44]. По-друге, і, мабуть, не менш важливо, графічні засоби були найбільш прийнятним

засобом вираження інформації для розуму, в якому панувала ідея «оригінальності».

Дюрер, випередивши в цьому навіть італійців, був одним з перших художників, який наполягав на тому, що головною вимогою до гарного майстра є «вливати нове, чого ніколи раніше ніхто не мав на увазі» [85, с. 70–71]. Він дивився зверхньо на тих, хто «імітував» його композиції у своїх роботах, і висміював венеціанських художників, які задовольнялися тим, що «знову і знову малювали ті самі старі теми». Тепер, за часів Дюрера, велику картину створювали лише на замовлення. Замість того, щоб чекати на замовлення, він міг створювати за допомогою великої кількості вражень численні оригінальні твори. Оскільки майже кожен міг дозволити собі купити друкований виріб, ці враження знайшли ринок, як примірники друкованої книги.

Навіть у сфері релігійних уявлень гравер і ксилограф був вільнішим за художника, тому він міг обирати теми, непридатні для вівтаря, наприклад картини з Апокаліпсису. Також у світській сфері його свобода була абсолютно необмеженою. Він міг вигадувати незвичайні варіації на історичні чи міфологічні теми і міг придумати абсолютно нові винаходи символічного чи алегоричного характеру. Не дивно, що Дюрер був небайдужим до графічних засобів і відіграв більш значну роль у їхньому розвитку, ніж у розвитку живопису. Можна без перебільшення сказати, що перших п'яти років його самостійної роботи як гравера та автора ксилографій вистачило для революції у графічному мистецтві.

Усі гравюри на дереві, зроблені А. Дюрером до 1500 р., представляють собою «цілі аркуші», надруковані з дощок розміром приблизно 15 на 11,5 дюймів (282 x 295 мм). Вони були розроблені та видані Дюрером; більшість, якщо не всі з них, були навіть гравіровані його власною рукою і мали його ініціали “AD”, які він власноруч розробив.

Лише в останні роки свого життя Дюрер рідко користувався інструментом для виконання гравюр, особливо після своєї другої подорожі

до Італії, тому що був зайнятий не лише живописом і гравюрами, а й теоретичною роботою та починаннями Максиміліана I, Піркгаймера та інших гуманістів.

Але тепер у гравіруванні він міг покласти на нове покоління майстрів. Це могли бути члени його власної майстерні або ті, хто заснував незалежний бізнес, наприклад, присвячений винятково виготовленню дерев'яних дощок. Але в будь-якому разі всі вони виростили під впливом майстра й повністю навчилися пристосовувати свою техніку до вимог «стилю Дюрера» – незабаром більш-менш прийнятого для всіх інших авторів гравюри на дереві в Німеччині, основи якого були розроблені з 1495 до 1500 р.

У ксилографії німецьких попередників Дюрера було два різних види ліній, які можна назвати «описовими», з одного боку, і «оптичними», з іншого. «Описові» лінії, або контури, слугували в основному для визначення форм, не сприяючи характеристикам світла, тіні та текстурі поверхні. «Оптичні» лінії, або штрихування, слугували головним чином для того, щоб запропонувати світло, тінь і текстуру поверхні, не сприяючи визначенню форми. Там, де ці окремі функції збігалися, наприклад, у зображенні волосся, хутра чи листя, результатом часто була повна плутанина; і ні контури, ні штрихування не мали великого пластичного чи емоційного значення, перші були надто одноманітними за товщиною та рухом, щоб вийти за межі простого розмежування областей, останні були або занадто схематизованими, або занадто хаотичними, щоб виразити органічну структуру [85, с. 45–48].

Після подорожі до Італії цю функціональну невідповідність у ксилографіях Дюрера було усунено. Штрихуванню більше не дозволялося виглядати як схематичному ряду жорстких, байдужих штрихів або зливатися в нечіткі маси, а контури не обмежувалися функцією простих меж. І Вольгемут, і Дюрер намагалися використати у своїх гравюрах на дереві деякі якості гравюр на міді. В той час як М. Вольгемут намагався досягти

ілюзорного відтворення поверхневих текстур, А. Дюрер наслідував їхні суто графічні якості. Він навчив лінії гравюри на дереві, штрихування та контури поводитися як довгі, пружні лінії, створені різцем М. Шонгауера. Їх робили змінними по довжині та ширині, вони навчилися рухатися в декоративних кривих, і, перш за все, вони набули здатності здуватися та звужуватися, щоб виразити органічну напругу та розслаблення. Таким чином, штрихування, а також контури були перетворені на гнучкі та виразні «лінії моделювання», з рівним наголосом на поняттях «лінія» та «моделювання» [85, с. 45–53]. У результаті гравюра на дереві стала гарним засобом для відтворення динамічних тенденцій італійського Ренесансу, коли всі речі, живі чи неживі, інтерпретувалися як органічні сутності. Дюреру довелося, звичайно, відмовитися від прагнення до живописних ефектів.

Ця трансформація чорних ліній і білих інтервалів відкрила абсолютно нові можливості. Там, де потрібно було виділити освітлену форму з порожньої області, вона, звичайно, була обмежена чорною лінією; але там, де заштрихована форма мала бути відокремлена від темного середовища, чорний контур було замінено білим.

Гравер, як і різьбяр по дереву, працює за ретельним «робочим кресленням», на якому попередньо встановлюється практично кожна лінія, яка повинна з'явитися в готовому виробі [85, с. 62–63]. Спочатку гравер визначає контури; по-друге, він заповнює деталі, працюючи, однак, не тут і там, як йому заманеться, а беручись і доводячи до завершення обмежену ділянку не більше одного-двох квадратних дюймів за раз, тоді як решта пластини залишається покритою протягом роботи захисним шаром. Таким чином, «він працює так само, як хірург оперує невелику частину тіла, обмотану асептичною тканиною. Його робота триває, так би мовити, по частинах, і пробні відбитки показують, що «незакінчена» пластина різко поділена на різні секції, деякі повністю розроблені, інші містять лише порожні контури. Самі лінії відрізняються від ксилографії тим, що їхню ширину та інтервали можна звужувати до часток міліметра без втрати

чіткості та прозорості. Тому гравюра має тенденцію бути такою ж аналітичною, конкретизованою та конкретною, як ксилографія має тенденцію бути синоптичною, скороченою та абстрактною» [85, с. 63].

Зважаючи на цю різницю в підходах, стає зрозумілим, що розвиток гравюри на металі мав бути прямо протилежним розвитку ксилографії. Найдавніші гравюри на дереві являли собою не більше ніж міцний лінійний «скелет» без будь-якого ліплення. Наступним поколінням залишалось додати, так би мовити, плоть і епідерміс. Вони досягали дедалі більшого ступеня реалістичної конкретності, і цей процес завершився повноцінним ілюзіонізмом Вольгемута та його соратників. І навпаки, найдавніші гравюри, призначені для того, щоб показати справжню якість намальованих вручну ілюмінацій, замість того, щоб приблизно відтворювати їхні композиційні схеми, демонструють витончене, сріблясте моделювання, отримане накопиченням крихітних паралельних штрихів, які дуже нагадують мазки пензля в сучасних мініатюрах, виконаних як гризайль (фр. *grisaille*, от фр. *gris* – сірий) – різновид розпису, який, на відміну від живопису, виконується градаціями одного тону, хроматичного або ахроматичного (чорно-білого) [35]. Розвиток гравюри на дереві протягом XV ст. мав тенденцію розвитку від абстрактного до конкретного; розвиток гравюри на металі йшов від конкретного до абстрактного. Там, де різьбярі по дереву намагалися поступово збагатити лінійну жорсткість тривимірним простором і об'ємом, гравери по металу намагалися замінити розсіяну м'якість системою різко окреслених на кінці ліній “*tailles*” [85, с. 63].

Потреба в такій трансформації відчувалася тим сильніше, що естетична єдність ранніх гравюр була зіпсована конфліктом між характером моделювання та характером контурів. Інструмент гравера – різець – це невелике зубило з гострим кінчиком (який отримують шляхом косоного шліфування шматка сталі з чотирма краями), яке вставляється в ручку у формі гриба. Якщо ця рукоятка лежить на долоні правої руки, інструмент переміщується по діагоналі, створюючи прямі паралельні штрихи, які, якщо

пластина лежить прямо перед художником, матимуть тенденцію йти від нижнього правого кута до її верхнього лівого кута. Моделювання найдавніших гравюр було виконано настільки короткими, настільки тонкими і настільки численними штрихами, що вони були занурені в нелінійну масу. Гравіровані контури, однак, ніколи не можуть бути нелійними. Оскільки вони складаються не з прямих ліній, а з більш-менш складних кривих, вони не можуть бути отримані лише дією різцю, а також передбачають протидію пластини з міді, яка розміщена на невеликій подушці, наповненій піском, і таким чином її можна обертати одночасно з різцем, який висувається вперед [85, с. 63–65].

Таким чином, контури, створені за допомогою різця на металевій пластині, є лійними, різкими і водночас еластичними, оскільки не мають однакової товщини, хоча ними й не можна відтворити певні тональні й живописні ефекти. Дюрер як гравер по металу зіткнувся з проблемою, відмінної від тієї, яка стояла перед ним як автором ксилографій. Його перші спроби у гравюрі на металі демонструють прагнення поєднати переваги різних технік. Зокрема, він використовує більш гнучку техніку сухої голки, коли зображення видряпується на металі будь-яким гострим інструментом. Таким чином, рисунок утворюється з несистематичних подряпин, довгих чи коротких, тонких, як волосся, чи міцних, прямих або рваних, залежно від задуму, ліній. Метал не видаляється повністю, як під час класичного гравіювання, а більша його частина просто зсувається вбік; і якщо цим зміщеним частинкам дозволити залишитися, вони надають, коли друкуються, певну шорсткість і нечіткість ліній і створюють півтони або оксамитово-чорні плями.

Дюрер вважав, що техніку гравюри слід розвивати відповідно до її власних принципів, а не прив'язувати її до стилю, народженого іншим засобом. Так, ширину та інтервали можна змінити таким чином, щоб виявити варіації світла й тіні, які визначають текстуру поверхні речей. Лише на початку XV ст. Дюрер навчився повною мірою використовувати ці

можливості та здійснив додаткові удосконалення гравюри, наприклад, використовуючи «подвійне штрихування» (шляхом накладання системи діагональних ліній на звичне «просте штрихування»). Поява тих чи інших технічних елементів демонструє зміни у почерку художника, дозволяючи визначити досить точну хронологічну послідовність виконання творів на основі прогресу в «майстерності», особливо у ранніх гравюрах Дюрера.

Говорячи про майстерність А. Дюрера, можна згадати експеримент сучасного гравірування, здійснений фахівцями – гравером Ендрю Рафтері (Andrew Raftery) та консерватором Анджелою Кемпбелл (Angela Campbell) [88, с. 16] з дослідження майстерних гравюр Дюрера шляхом відновлення технології гравюри XVI ст. Протягом трьох років консерватор паперу Анджела Кемпбелл і художник-гравер Ендрю Рафтері працювали над інноваційним дослідницьким проектом, метою якого було дати відповіді на певні питання про методи роботи Альбрехта Дюрера та про фізичне життя гравірованих пластин XVI ст.

Для цього дослідження було розроблено портативну систему цифрової фотографії, яка здатна відтворювати збільшене зображення з високою роздільною здатністю. Порівнюючи зображення, отримані за допомогою цієї системи, можна було проаналізувати деталі зношення пластини, видимі на окремих відбитках, і вибудувати послідовність виконання відбитків. Окрім хронологічної інформації про враження, зображення виявили додаткові докази про виробничі методи, використовувані для виготовлення мідних пластин і чорнила Дюрера, а також про ретельний вибір художником інструментів для гравірування та паперу.

Після того, як дослідникові вдалося підготувати мідну пластину за старою технологією (іл. 17), старанно провели гравірування зображення святого Павла ромбовидним різцем, нанести чорнило і надрукувати його на папері з льону, експериментатори порівняли відбитки з гравюри Альбрехта Дюрера, його послідовників і сучасну роботу. Майстер констатував: «Я, на жаль, мушу сказати, що навіть зі збільшенням і найвищим рівнем розумової

зосередженості, на яку я міг зібратися, я ніколи не міг вмістити стільки рядків у будь-яку область, скільки було в оригіналі. Витонченість Дюрера вислизала від мене. На якомусь рівні було неможливо вийти за межі моїх власних рук як художника. Мабуть, це найбільше розчарування переписувача... Я сподіваюся, що це покращить наше розуміння та досвід історичного мистецтва та збудує своєрідний міст – як пізнавальний, так і внутрішній – через століття» [88, с. 19–20].

Це один з прикладів вивчення техніки великого майстра гравюри Альбрета Дюрера шляхом покрокового відтворення всіх етапів створення гравюри XV–XVI ст. Але, як констатували дослідники експерименту, неможливим є використання дерев'яного пресу для друкування відбитку, відтворення чорного чорнила за старою технологією, ганчір'я для протирання мідної пластини, а також витирання рук майстра під час друкування відбитків гравюр.

2.2. Порівняльний аналіз гравюр А. Дюрера з колекцій музеїв світу

Проведений пошук досліджуваних гравюр за каталогами музеїв світу (Метрополітен-музей у Нью-Йорку, Британський музей у Лондоні, збірка «Альбертини» у Відні, Стара пінакотека в Мюнхені) показав, що відбитки вищезазначених 11-ти гравюр знаходяться в більшості музейних колекцій, причому в декількох екземплярах з різним часом створення відбитків – від кінця XV ст. до першої половини XVI ст., а деякі були надруковані лише після смерті А. Дюрера [56].

Так, в колекції Альбертини присутні гравюри, виконані Маркантоніо Раймонді, який, згідно з історичною довідкою, копіював сюжети з авторських робіт Дюрера і ставив його монограму, а також ставив на роботах свої власні маркування [98]. Бібліографічний бюлетень Німеччини [66] дає повний список праць А. Дюрера. За життя сам майстер з німецькою педантичністю вів хронологічний перелік надрукованих робіт, які майже всі

збереглися. Його гравюри також відтворювали послідовники, одним з яких є Ізраїль Меккенем (Бонн, близько 1440 (1445)–1503), на гравюрах якого не було монограми "AD".

Наприкінці XV ст. виникли чутки про близькі природні катаклізми і кінець світу, що не могло не знайти відображення і в мистецтві. На той час народилися дивні та зловісні роздуми-фантазмагорії Ієроніма Босха, тоді ж серію ілюстрацій до «Апокаліпсису» зробив і Альбрехт Дюрер. По-перше, ці 15 аркушів були абсолютно новим явищем у мистецтві Відродження, адже художник з допомогою лише монохромних засобів гравюри досяг вершин експресії та образотворчої сили. По-друге, на обороті кожного відбитка вперше в історії було надруковано переклад, який належав Дюреру, німецькою мовою відповідних місць «Апокаліпсису». Переплетені в одну книгу з додаванням титульного аркуша, гравюри швидко розійшлися Німеччиною, а альбом став предтечею німецького перекладу Біблії, яку майже через два десятки років видав Мартін Лютер. І разом з Лютером філологи пізніше назвуть Дюрера основоположником німецької літературної мови [22, с. 7].

Серія «Апокаліпсис» включала 15 гравюр латинського видання 1511 р. (титульна сторінка, за каталогом гравюр Адама фон Бартча (A. Bartsch), B60 [42], представлена на іл. 17 [34]) і була новим виданням для свого часу у двох аспектах. По-перше, це була перша книга, розроблена та опублікована художником виключно як його власна робота. По-друге, «Апокаліпсис» був новим типом ілюстрованої книги як такої. На думку Е. Панофського, «Апокаліпсис» Дюрера, як і «Темна вечеря» Леонардо да Вінчі, належить до творів мистецтва, які можна назвати немінучими [85, с. 59]. Композиції Дюрера копіювали не тільки в Німеччині, а й в Італії, у Франції та Росії, причому не тільки в техніці гравюри на дереві та гравюри різцем, а також відтворювали у картинах, рельєфах, гобеленах та емалях. На жаль, жодної гравюри з серії «Апокаліпсис» в колекції Музею Ханенків немає.

Серія «Великі страсті» 1511 р. Чотири з 11-ти гравюр на дереві (титульна сторінка, за каталогом гравюр Адама фон Бартча (A. Bartsch) В4, представлена на іл. 18 [34]) – «Таємна вечеря», «Зрада Христа», «Зішестя у пекло» та «Воскресіння» – були виконані після 1510 р. Лише наступного року було додано фронтиспіс, і вся серія, пояснена латинськими віршами Бенедикта Хелідонія (recte Benedict Schwalbe), була опублікована у формі книги. Таким чином, сім гравюр на дереві, виконаних до 1500 р., спочатку були продані як окремі відбитки. Три з цих семи гравюр на дереві були виконані приблизно в 1497 р. Стилiстично гравюри цієї серії менш цікаві, ніж гравюри на дереві «Апокаліпсису» [85, с. 58–59], і їхня композиція страждає від надлишковості.

За думкою Панофскі [85, с. 58–59] можна зрозуміти, чому нова інтерпретація «Несіння хреста» сподобалася найбільшому майстру італійського Високого Ренесансу Рафаелю. У його «Spasimo di Sicilia» («Спасимо Сицілію», зберігається у Прадо) відчувається вплив ксилографії Дюрера, хоча кожна деталь була змінена відповідно до стандартів пізнього стилю Рафаеля.

В колекції Музею Ханенків є дві ксилографії з цієї серії. Ксилографії «Воскресіння Христове» і «Зішестя у пекло» (1510) були досліджені під час проведення комплексних досліджень БНТЕ «АРТ-ЛАБ» у 2021 році [19–20].

Серія «Життя Діви Марії» 1511 р. (титульна сторінка, за каталогом гравюр Адама фон Бартча (A. Bartsch) В76, представлена на іл. 19 [34]). Включаючи 20 аркушів, «Життя Діви Марії» Дюрера є найбільшою з його серій гравюр на дереві. У 1511 р. він видав їх однією книгою разом із латинськими віршами сучасника. Дюрер працював над ескізами ксилографії для «Життя Діви Марії» протягом десяти років. Більшість композицій було створено між 1501 і 1505 рр. Друга поїздка до Італії перервала роботу. Тільки у 1510 р. митець зміг завершити її. У 1511 р. Дюрер створив титульну сторінку для книжкового видання [43]. На ньому зображено Марію, що годує немовля, сидячи на півмісяці. Аркуш містить назву книги друківаними

літерами. Це був уривок з історії Пресвятої Діви Марії, зображеної Альбрехтом Дюрером з супровідними віршами Хелідонія. Видання книги з латинськими текстами бенедиктинця Хелідонія було також теологічним маніфестом у дискусії напередодні Реформації, гостроту якої сьогодні важко зрозуміти. Дюрер помістив аркуш «Благоговіння перед Марією» 1501–1502 рр. в кінці книги.

У серії відображені сцени, починаючи з подій перед народженням Марії, юності Богоматері та дитинства Ісуса до вознесіння та коронації Мадонни. Однак хронологічне походження 18-ти аркушів не відповідає послідовності оповіді. Тривалий період створення серії також дає цікаве уявлення про розвиток Дюрера в роботі з композицією та перспективою. Не тільки зміст і форма гармонують, глядач також знаходить своє місце в картині і таким чином стає частиною розказаної історії [51].

Залитий світлом пейзаж на тлі «Відвідин» [55] («Зустріч Марії та Єлизавети» за картотекою Музею Ханенків) означає врятування людства через Спасителя. Особливо вдалою обставиною слід вважати те, що для гравюри на дереві зберігся ескіз (в музеї Альбертина). Дзеркально відображений рисунок пером і тушшю ретельно готує ксилографію з точки зору композиції, передаючи пози головних героїв і деталі оповіді.

Дюрер вперше в історії ксилографії зобразив у гравюрі «Народження Христа» (за вхідними даними Музею Ханенків «Різдво», 1502–1503) природу як реалістичний, атмосферно щільний простір. Фінікова пальма, виноградна лоза, будяк і драконове дерево тепер більше, ніж просто символічні фігури, які поєднуються разом. За допомогою зображення інших дерев та великої кількості тварин, які також мають значення, Дюрер спрямовує погляд глядача на ліс, повний життя, через який можна відчутти Святе Сімейство.

Багата й різноманітна архітектура відіграє важливу роль в цій серії гравюр на дереві. Вони створювалися в той час, коли Дюрер починав займатися теоретичними проблемами пропорцій і відображенням перспективи та простору. Зрозуміло, що спроби Дюрера науково зафіксувати

пропорції були ще в зародковому стані під час ранніх гравюр на дереві. Свідченням цього є незграбне поводження з конструкцією простору та розміщенням у ньому головних героїв у ранній гравюрі «Народження Христа» («Різдво» за каталогом Музею Ханенків), яку Е. Панофскі зарахував до «примітивної» групи, створеної близько 1502–1503 рр. Тим не менш, і пізніше А. Дюрер зіткнувся зі складними завданнями, такими як будівництво сходів або розмежування різних рівнів на картині. Використання архітектури тут виходить далеко за межі звичайного заповнення аркуша чи визначення простору.

Дві ксилографії на тему життя Діви Марії – «Зустріч Марії та Єлизавети», близько 1502–1503 рр. та «Різдво» того ж часу з колекції Музею Ханенків були досліджені в БНТЕ «АРТ-ЛАБ» у 2018 р.

На жаль, в колекції музею немає гравюр із серії «Малі страсті» 1511 р. (титульна сторінка, за каталогом гравюр Адама фон Бартча (A. Bartsch) B16, представлена на іл. 20 [34]) та великої серії «Арка слави Максиміліана» 1515 р. [59] (титульна сторінка серії представлена на іл. 21 [34]).

Тематика світських гравюр в колекції Альбертини дуже різноманітна. Серед них версія теми «Гонець». Ряд гравюр виконані Дюрером на різні побутові сюжети, алегоричну тематику, серед них є також зображення гербів, пейзажів, споруд.

Сюжет гравюри «Прогулянка» був популярним ще за життя Дюрера. Так, М. Раймонді створив цю гравюру (іл. 22), на якій зображення пари закоханих повернуто на 180 градусів. У цій роботі монограма "AD" не має такої чіткої форми, яка притаманна роботам А. Дюрера і яку він сам розробляв.

При підготовці до виставки у Відні, присвяченій творчості Альбрехта Дюрера [3], в 2003 р. куратора музею Альбертина Анна Щербаум [48] зробила опис гравюри «Марія з мавпою» (назва в Музеї Ханенків «Мадонна з Немовлям та мавпою»). З художньо-технічної точки зору, гравюра «Марія з мавпою» знаменує перелом у творчості майстра. «Усвідомлення простору,

тіл і поверхонь» [48], яке в ній досягнуте, походить від свідомого наслідування художником живопису італійського кватроченто, який Дюрер вивчав незадовго до цього, під час своєї першої поїздки до Італії в 1495–1496 рр.

Вертикальний формат підкреслює випрямлену постать Богоматері на трав'яному березі, за яким відкривається краєвид із широкою річкою та баштоподібним фахверковим будинком. Марія уважно спостерігає за оголеним немовлям Ісусом на своєму лівому коліні, який заманив співочу пташку. Її права рука лежить на корінці закритої книги. Під майстерно драпірованим одягом із помітним вузлом навколо талії чітко видно форму її тіла. Біля ніг Мадонни, прикута до берега, сидить мавпа.

«Стилістичний і просторовий розрив між переднім і заднім планом зумовлений мотивом. Ідилія на трав'яному березі компенсується бурхливим краєвидом, що нагадує фон "Апокаліпсису" того ж часу та майбутніх Страстей Христових. Мавпа, яку цінували як домашню тварину в пізньому Середньовіччі, – це більше, ніж екзотичний аксесуар. Одомашнена тварина втілює зло, яке було знищене народженням Ісуса. Водночас мавпа, як символ наслідування, може також виступати за принцип «мімезису» і втілювати художні наміри Дюрера» [48].

Так звані «основні» гравюри «Святий Євстахій» і «Немезида» (ширше відомі як «Велике багатство»), ймовірно, виконані близько 1501 і 1501–1502 рр. відповідно. Джорджо Вазарі настільки захоплювався ними, що пояснив їх як особливі зусилля, щоб перевершити Лукаса ван Лейдена «як у кількості, так і в якості», і сам Дюрер високо оцінював їх навіть двадцять років потому. На сайті музею Альбертина у Відні є опис гравюри «Немезида» [47], яка «є результатом ранніх досліджень пропорцій, якими Дюрер займався приблизно з 1500 р. Попередній рисунок для гравюри доводить, що фігуру було створено, принаймні частково, за допомогою циркуля та лінійки. Дюрер показує богиню долі у вигляді крилатої оголеної особи в строгому профілі, яка, символізуючи непостійність щастя, балансує на кулі високо над

ландшафтом. Поводи в її лівій руці слід розуміти як символ поміркованості, чашу в правій – як символ винагороди за добрі справи. Джерелом гравюри Дюрера стала поема флорентійського гуманіста Анджело Поліціано, в якій богиня долі Немезида і богиня процвітання Фортуна поєднані в одній особі. Крім того, Дюрер, мабуть, був знайомий із давньоримськими монетами, з яких він узяв профіль богині. Щодо деталей, таких як крила чи зображення ландшафту, він міг спиратися на власні дослідження тварин і ландшафту» [98]. Однак, вид на гравюрі «Немезида» поєднує в собі панорамну широчінь із величезною кількістю точних деталей, які можна ідентифікувати, і, що важливіше, з ідеальною можливістю вимірювання. Як і карта Венеції Барбарі, італійського майстра, у якого вчився перспективі Дюрер під час своєї подорожі до Італії, це чудовий фрагмент картографії, а не пейзаж у звичайному розумінні [85, с. 80–86].

Одне невелике, але симптоматичне нововведення А. Дюрера при роботі над гравюрами «Немезида» та «Святий Євстафій» треба відзначити. Згідно з описом музею Альбертина, до 1500 р. художник друкував монограму прямо на папері, якомога ближче до центру нижнього поля. Однак у «Святому Євстафії» ініціали виглядають як напис на камені чи аркуші паперу, а в «Немезиді» вони з'являються на маленькій табличці, яку італійці називають «картелліно»; крім того, якщо напис на гравюрі із зображенням святого Євстафія все ще займає звичне місце в центрі, то напис на аркуші з Немезидою розміщений у нижньому правому куті композиції. Більшість відбитків, створених після 1500 р., показують варіації цих двох знахидок: ініціали та цифри, скорочені відповідно до обставин, висічені на скелях, деревах, стінах чи тротуарах; «картелліно» може бути замінене маленьким сувоєм; і може здатися, що він звисає з дерева або з будівлі, як вівіска власника корчми. Така хитрість мала очевидний результат. Прикріплюючи свою монограму до одного з об'єктів, що містяться в просторі картини, а не до паперу, Дюрер запропонував глядачеві трактувати цей папір не як аркуш

матеріалу, на якому можна друкувати літери, як на сторінках книги, а як уявну площину проекції, через яку видно простір зображення та його зміст.

На естампі «Герб із левом та півнем», виготовленому близько 1502–1503 р. гравіруванням, лист обрізаний, на ньому видно залишки лінії обрамлення (за описом Альбертини і каталогами Джозефа Медера (Joseph Meder) і Райнера Шоха (Rainer Schoch) [54; 83]. Дуже технічно виконані деталі рисунку.

«Моління про чашу» 1515 р., офорт на залізі. До сюжету із зображенням молитви Христа на Оливковій горі Дюрер звертався тричі у циклах із зображенням Страстей. Христос стоїть на колінах, із піднятими в молитві руками, на кам'яній платформі, на якій ніби видряпано дату «1515» і монограму Дюрера. Голову, що охоплена спалахом світла, він підіймає до чаші, що стоїть на скелі [50].

На даний момент відомі декілька рисунків, які документують процес розробки цієї композиції. Остаточний начерк, що зберігається в Альбертині, є дзеркальним відображенням гравюри, дещо більшим за сам офорт, але відповідним йому до дрібниць, і навіть передбачає особливості штрихування зображення, виконаного офортною голкою.

З літературних джерел відомо, що деякі відбитки офорту на залізі «Пейзаж з гарматою» 1518 р., були зроблені по смерті художника [56]. Інформації про цю гравюру мало, але в каталозі виставки в Альбертині 2019 р. є повідомлення про невелике відкриття. Під час проведення виставки було зроблено приємну знахідку – ідентифікацію головним куратором музею Альбертина Джозефом Мецгером франконського села на тлі гравюри «Краєвид із гарматою», який понад століття вважався Кірхеренбахом біля Форхгайма. Дж. Мецгер переконливо ідентифікує це місце як Ешенау, розташоване приблизно за двадцять кілометрів на південь, де мав резиденцію покровитель Дюрера Якоб Мюффель.

У «Пейзажі з гарматою» («Велика гармата») 1518 р., на якому група іноземних високопосадовців зі здивуванням дивиться на гармату, яку

охороняють ландскнехти, Дюрер також створив одну з найвидатніших пейзажних картин початку XVI ст., яка символізувала зустріч Сходу і Заходу. Події тут відбуваються на околиці міста, розташованого серед сонячних франконських пагорбів, де вздовж стежки, що веде до церкви, вишикувалися шведські будинки, типові для місцевості на північ від Нюрнберга, з високими солом'яними чотирисхилими дахами. А. Дюрер представляє тут дуже точний вид Ешенау з характерним виглядом Ліндельберга на задньому плані, міста приблизно в двадцяти кілометрах на північний схід від Нюрнберга [49].

2.3. Передумови проведення технологічних досліджень гравюр А. Дюрера з колекції Музею Ханенків

Аналіз літературних джерел з дослідження творів Альбрехта Дюрера, ознайомлення онлайн з колекціями таких світових музеїв, як Альбертина у Відні, Метрополітен-музей у Нью-Йорку (в яких зберігаються сотні екземплярів графіки, зокрема гравюри), з каталогами Старої пінаконеки в Мюнхені, Британського музею показав, що високій рівень відповідальності робітників музеїв дає можливість підтримувати в гарному стані спадщину великого майстра. Відомо, що роботи на паперовій основі з часом старіють внаслідок деградації паперу і чорнила або фарбового графічного матеріалу, тому час від часу постає питання дослідження процесів старіння, а також консервації та зберігання графіки.

В порівнянні зі світовими музеями колекція гравюр А. Дюрера у київському Музеї Ханенків невелика, містить лише 11 екземплярів, але вони є оригінальними роботами митця. Відомо, що одна робота «Мадонна з Немовлям та мавпою» походить з колекції видатного діяча мистецтва В. Щавинського, провенанс інших гравюр невідомий (всі вони попали в колекцію Музею Ханенків ще напередодні Другої світової війни, тож дані про їхнє походження відсутні). Однак, стилістичні особливості гравюр були проаналізовані фахівцями музею, що дало їм можливість стверджувати, що роботи виконані А. Дюрером.

Згодом з'явилась можливість провести технологічні дослідження двох ксилографій: «Зустріч Марії та Єлизавети» та «Різдво», оскільки одна з них («Різдво») за морфологічними ознаками паперової основи викликала деякі сумніви у мистецтвознавців відділу графіки та його завідувачки О. Шостак, яка звернулася до БНТЕ «АРТ-ЛАБ» для проведення комплексної експертизи ксилографій А. Дюрера з колекції Музею Ханенків з метою встановлення часу створення відбитків.

У 2018 р. були проведені дослідження за допомогою оптичних і фізико-хімічних методів і зроблений висновок про те, що відбиток «Зустріч Марії та Єлизавети» дійсно відповідає часу створення відповідної ксилографії Дюрера у 1502–1503 рр. А дереворит «Різдво», як і передбачалося, було надруковано пізніше, в першій половині ХІХ ст., імовірно, з авторської дошки.

Матеріали атрибуції і датування ксилографій представлені на конференції «Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності» в Києво-Печерській Лаврі в 2018 р. [6], а також на ювілейній виставці в Музеї Ханенків, присвяченій 550-річчю від дня народження А. Дюрера. З нагоди святкування цієї дати науковцями музею разом зі співробітниками БНТЕ «АРТ-ЛАБ» було прийняте рішення провести комплексні дослідження ще дев'яти гравюр майстра.

Слід підкреслити, що за цей час у робітників лабораторії був набутий досвід проведення експертизи графічних робіт на паперовій основі різних періодів, а також було накопичено базу еталонних графічних робіт [29].

Висновки до Розділу 2

На основі проведених досліджень колекцій світових музеїв (більш ретельно вивчені онлайн колекції музею Альбертина у Відні та Метрополітен-музею у Нью-Йорку) можна зробити висновок, що в музеях зберігаються часто по декілька відбитків гравюр, приписуваних А. Дюреру, які насправді виконані іншими майстрами та граверами (наприклад, М. Раймонді) в різні часи. Встановлено, що вся інформація про твори

мистецтва, що є в музеях, збирається і уточнюється постійно, особливо під час підготовки до відзначення таких подій, як ювілей від дня народження Альбрехта Дюрера.

З'ясовано, що А. Дюрер досконало володів багатьма техніками виготовлення гравюри: гравюра на дереві, гравюра різцем на міді, офорти на залізі, а також суха голка. За результатами стилістичного аналізу та описами гравюр майстра, представленими на сайті віденської Альбертини, в каталогах виставок і монографії Е. Панофскі, можна зробити припущення, що всі одинадцять робіт з колекції Музею Ханенків є надрукованими з авторських дошок, виконаних А. Дюрером.

Проте, є необхідним проведення технологічних досліджень гравюр А. Дюрера з колекції Музею Ханенків у Києві з метою встановлення часу створення відбитків та підтвердження або спростування сьогоденної атрибуції гравюр.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАВЮР

А. ДЮРЕРА З КОЛЕКЦІЇ МУЗЕЮ ХАНЕНКІВ

3.1. Характеристика основних методів технологічних досліджень

При експертизі гравюр застосовували оптичні та фізико-хімічні методи [7; 29]. До оптичних методів відносять огляд у видимому, ультрафіолетовому (УФ) та інфрачервоному (ІЧ) ковзному і наскрізному світлі, а також мікроскопічні дослідження. Оптичні методи дають можливість встановити технологічні особливості та час виготовлення паперу, ідентифікувати маркування аркуша (сітка верже і водяні знаки). За допомогою мікроскопа можна зафіксувати стан збереження гравюр, вивчити морфологію паперу та визначити техніку нанесення відбитка.

Фізико-хімічні методи дозволяють провести аналіз паперу і використаного при створенні відбитків чорного чорнила та здійснити датування гравюр. Рентгенофлуоресцентний аналіз (РФА) дає можливість встановити елементний склад паперу [74, с. 1751–1752; 79; 81–82] та визначити хронологічні межі його виготовлення за основними компонентами та мікродомішками. За допомогою методу інфрачервоної спектроскопії з Фур'є-перетворенням (ATR-FTIR) можна провести аналіз його волокнистого складу, ідентифікувати наповнювачі та проклейки паперу, склад фарби відбитків, а також за деструкцією паперу оцінити ступінь його старіння [29, с. 26-35; 77, с. 19–28; 100, с. 154–162].

Використання оптичних та недеструктивних фізико-хімічних методів дослідження творів мистецтва на паперовій основі та отримані результати дають можливість виявити техніку виконання гравюр та технологічні особливості індивідуальної манери автора, визначити технологічні ознаки паперу певного часу і встановити час створення дослідженого об'єкту із похибкою $\pm 25\text{--}50$ років [29].

3.2. Оптичні методи дослідження гравюр

Візуальне вивчення гравюри у видимому світлі (діапазон довжини хвилі 400–760 нм), а також використання оптичної апаратури, як стереоскопічний і цифровий мікроскопи, дозволяють отримувати значну кількість інформації. Спочатку гравюру розглядають в цілому, щоби оцінити стан збереження і реставраційні заходи попереднього часу, зафіксувати маркувальні ознаки (папір верже, водяні знаки), а також музейні інвентарні номери. Згодом гравюру та окремі фрагменти і деталі вивчають під мікроскопом (збільшення до 100–150 разів), обладнаним додатковим джерелом освітлення.

Стереоскопічний мікроскоп (іл. 24) дозволяє краще побачити об'ємні (тривимірні) деталі роботи, зокрема, волокнистий склад паперу, проклейки поверхні паперу, наповнювачі. Цифровий USB-мікроскоп (іл. 25), незважаючи на певні недоліки (двовимірність зображення), має ряд переваг – він дозволяє фіксувати, масштабувати і калібрувати отримані фотографії [14; с. 33].

3.2.1. Оптична та цифрова мікроскопія

В таблиці 1 наведені дані про досліджувані гравюри згідно з музейною документацією. Візуальне дослідження гравюр Альбрехта Дюрера показало, що вони виконані на тонкому папері товщиною 0,2 мм (іл. 26–27), який у результаті природного старіння набув невираженого кремового відтінку. Вісім відбитків наклеєні на підкладки з білого щільного картону, на зворотах яких наявні інвентарні номери музею.

На гравюрі «Герб із левом та півнем» підкладка відсутня, але на звороті роботи є сліди кріплення аркуша до підкладки. В гравюрі «Прогулянка» на звороті у бічному світлі помітні сліди деформації аркуша від складання його вчетверо. «Малий нарочний» оформлений в паспарту (унизу по центру паспарту типографським способом нанесений текст: «ALBRECHT DÜRER»). Папір гравюри «Немезида» здубльований по всій площині тонким кремово-бежевим папером і наклеєний на підкладку.

Таблиця 1. Перелік досліджених гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків (дані наведені згідно з музейною документацією)

№	Назва, інв. номер	Час створення	Розміри, мм	Техніка виконання
1	Малий нарочний (The Little Courier), 4234 Гр	1496	110 x 76	мідьорит
2	Прогулянка (Walk/Cavalier and Lady), 3469 Гр	1498	195 x 121	мідьорит
3	Мадонна з немовлям та мавпою (Madonna with the Monkey), 472 Гр	1498	200 x 131	мідьорит
4	Немезида (Nemesis/The Great Fortune), 4244 Гр	1501–1502	333 x 231	гравюра різцем
5	Герб із левом та півнем (Coat of Arms with a Lion and a Cock), 3470 Гр	1502	187 x 122	гравюра різцем
6	Зустріч Марії та Єлизавети (The Visitation, From The Life of the Virgin), 4247 Гр	близько 1502–1503	298 x 209	ксилографія
7	Різдво (The Nativity, From The Life of the Virgin), 4246 Гр	близько 1502–1503	298 x 210	ксилографія
8	Воскресіння Христове (The Resurrection), 4238 Гр	1510	393 x 275	ксилографія
9	Зішестя у пекло, із серії «Великі страсті» (Christ in Limbo, from The Large Passion), Гр-4237	1510	391 x 280	ксилографія
10	Моління про чашу (Christ on the Mount of Olives), Гр-4249	1515	217 x 151	офорт на залізі
11	Пейзаж з гарматою (Landscape with Cannon), Гр 4248	1518	217 x 322	офорт на залізі

Ксилографії «Воскресіння Христове» і «Зішестя у пекло» мають найбільші розміри (391–393 x 275–280 мм), які збігаються з розмірами гравюр серії «Великі страсті» з колекції музею Альбертина у Відні [98].

«Малий нарочний» – найменша за розміром із всіх досліджених гравюр (110 x 76 мм).

При візуальному огляді встановлено, що всі аркуші по периметру обрізані, декельна окрайка відсутня. Папір гравюр ручного виробництва (у наскрізному світлі виявлено лінії паперовідливної сітки верже [7]), має шорстку поверхню, яка є типовою для паперу, висушеного без пресування. Частота розташування вержерів – 10–12 ліній/см, відстань між понтюзо коливається залежно від типу паперу і становить від 24–25 до 31–32 мм (іл. 28). Ручне виробництво паперу було поширене у Європі з середини XII до початку XX ст. [29].

У видимому наскрізному світлі виявлено філіграні (водяні знаки) аркушів двох відбитків. Так, гравюра «Герб із левом та півнем» має водяний знак «Велика тіара, вузької форми», який є типовим для паперу 1480–1525 рр. [27, с. 374–375]. Папір офорту «Пейзаж з гарматою» має філігрань, що зображує двоголового орла під короною, на грудях якого, що мають форму серця, розміщена літера “А” (іл. 29). Це вказує на виготовлення паперу у 1580–1610-их рр. [28, с. 50–58]. Цікаво, що деякі екземпляри гравюр були надруковані після смерті А. Дюрера [56].

За каталогами філіграней XV–XVI ст. [75; 83], встановлено водяні знаки паперу, на якому зазвичай друкував свої роботи Альбрехт Дюрер. Пошук показав, що найчастіше в папері гравюр цього митця зустрічається маркування з водяними знаками:

1. Ochsenkopf – бичача голова
2. Hohe krone – висока корона
3. Gotisches p. – готичний
4. Krug – глечик
5. Thurm mit Krone – вежа з короною
6. Großer Reichsapfel – велика сфера
7. Ochsenkopf mit dem Merkurstab – бичача голова/ голова бика з посохом Меркурія

8. Wage im Kreize – терези в колі
9. Großer Hohe Krone – велика висока корона.

Можна констатувати, що водяний знак «Велика тіара, вузької форми», який є типовим для паперу 1480–1525 рр. [60]. Так, в папері роботи «Герб із левом та півнем» наявність такого водяного знаку відповідає даті створення гравюри Дюрером в 1502 р. В наскрізному світлі у нижній частині роботи «Герб із левом та півнем» спостерігається водяний знак у вигляді папської тіари, розмір якого 14,5x5,5 см. На жаль, представити у вигляді фотографії філігрань «Велика тіара, вузької форми» на дослідженій гравюрі А. Дюрера не вдалося.

Натомість, папір офорту «Пейзаж з гарматою» має філігрань (іл. 29), яка відсутня в переліку каталогу водяних знаків, характерних для паперу, який використовував Дюрер, і яка вказує на виготовлення паперу у 1580–1610-их рр. [28]. Це підтверджує припущення (Розділ 2), що друк роботи «Пейзаж з гарматою» здійснено вже після смерті А. Дюрера [56].

Під час мікроскопічного дослідження встановлено, що волокна в папері – грубого помелу, розподілені рівномірно – паперовий аркуш має рівномірний (зімкнутий) просвіт, наявні довгі нефібрильовані волокна, переважна орієнтація волокон щодо вертикалі або горизонталі основи не виявлена, волокна розташовані хаотично, що є доказом ручного виробництва досліджуваного паперу [74, с. 1751–1752]. До складу паперу входять переважно круглі в перерізі волокна циліндричної форми (льон, іл. 30). В роботах «Прогулянка», «Мадонна з немовлям та мавпою», «Зішестя у пекло» і «Пейзаж з гарматою» у складі паперу наявні короткі тоновані волокна червоного та синього кольорів та жовтуваті волокна рослинної епідерми (іл. 31). Вказаний склад свідчить про використання для виготовлення паперу целюлози однорічних рослин, зокрема, у складі ганчір'я.

Папір проклеєний (помітний блиск при мікроскопічному огляді у бічному світлі). Присутні невиражені ознаки природного старіння паперу, наявні крихкість і ламкість окремих волокон (деструкція волокна і в'язива).

У більшості зразків паперу помітні фоксинги [29, с. 28] (плями бурого кольору невеликого розміру). Наявна слабовиражена деформація основи (жолоблення), є потертості верхніх шарів паперу та поодинокі точкові забруднення.

Дослідження монограми "AD" під мікроскопом. При візуальному огляді на всіх гравюрах присутні всесвітньо відомі монограми Альбрехта Дюрера "AD", виконані фарбою чорного кольору, яка є аналогічною фарбі для кожного з типів представлених відбитків (іл. 32–34). Як було підкреслено в попередньому розділі, Дюрер почав використовувати дати на своїх роботах після 1503 р. Дійсно, на чотирьох гравюрах є дати: 1510 («Воскресіння», «Зішестя у пекло»), 1515 («Моління про чашу») і 1518 («Пейзаж з гарматою»).

У бічному світлі виявлено фактуру букв монограми (фарба однорідна, в бічному світлі помітний блиск в'язива), аналогічна фактурі штрихів роботи. Чорнило монограми та дати однорідне, насиченого чорного кольору, містить нечисленні частинки чорного пігменту, у бічному світлі помітний слабовиражений блиск в'язива. На мідьориті лінії монограми "AD" дещо змінюють свою товщину, мають рівні контури та гострі кінці, у бічному світлі помітний рельєф штрихів, що свідчить про нанесення монограми у техніці гравюри різцем (іл. 32) (особливості виконання гравюр детально описані в Розділі 2).

На двох пізніх ксилографіях монограма "AD" та дата (1510) нанесені чорним чорнилом у техніці ксилографії: краї літер та цифр мають чіткі контури, закінчення штрихів гострі, у бічному світлі помітна заглиблена фактура ліній (іл. 33). Монограми дереворізів «Зустріч Марії та Єлизавети» та «Різдво» були досліджені у 2018 р., результати вивчення представлені на конференції «Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності» (Київ, НАКККІМ) [6].

Для двох офортів на залізі написи, що складаються з дати («Моління про чашу», 1515 та «Пейзаж з гарматою», 1518) та монограми "AD", нанесені

чорним чорнилом у техніці офорту: лінії підпису не змінюють своєї товщини, кінці штрихів тупі (іл. 34).

Мікроскопічні дослідження дозволили встановити техніку виконання відбитків (ксилографія, гравюра різцем, офорт) за їхніми характерними ознаками та підтвердити наявні музейні дані. Слід зазначити, що монограми нанесені одночасно із зображеннями, причому виконані в одній техніці з ними.

У техніці гравюри різцем зображення п'яти відбитків виконані чорним чорнилом. У кожному світлі помітні особливі риси:

- рельєфна фактура штрихів, що виступають над поверхнею аркуша;
- лінії штрихів нерівномірної товщини, мають рівні контури та гострі кінці;
- кути між лініями штрихів чіткі, крапки мають загострену форму (іл. 35). Є незначні потертості зображення та поверхневі забруднення, помітніші біля нижнього краю.

На відміну від гравюр різцем, при мікроскопічному дослідженні у бічному світлі зображення ксилографій «Воскресіння Христове», «Зішестя у пекло», «Зустріч Марії та Єлизавети» і «Різдво», надрукованих також чорним чорнилом на білому папері, мають свої особливості:

- характерною є фактура відбитка, помітні штрихи та плями тону, поверхня яких занижена щодо поверхні паперу (Іл. 36);
- на тонких довгих лініях помітні незначні білі прориви, що утворилися в процесі вирізання штрихів на дереві або під час друку при багаторазовому використанні пластини;
- контури широких ліній мають грубий нерівний край внаслідок вирізування ножем;
- проміжки між лініями, що перехрещуються, мають спотворення в результаті відколів деревини.

Фарба відбитка насиченого чорного кольору, непрозора, однорідна (при мікроскопічному дослідженні помітні дрібні зерна чорного пігменту). У бічному світлі помітний блиск в'язива чорнила. Все зазначене свідчить про те, що зображення нанесене методом високого друку (ксилографія).

Зображення офортів «Моління про чашу» і «Пейзаж з гарматою» нанесене чорним чорнилом. При дослідженні офортів у ковзному світлі встановлені особливості, що є типовими для техніки офорта на залізі (іл. 37):

- чорнило на штрихах рельєфно виступає над поверхнею аркуша;
- лінії зображення не змінюють своєї товщини;
- лінії мають тупі кінці;
- кути між лініями заокруглені;
- крапки мають круглу та овальну форму.

Чорнило чорного кольору має незначний блиск в'язива. При мікроскопічному дослідженні помітні нечисленні часточки чорного пігменту у складі чорнила. Присутні потертості штрихів зображення, помітніші по периметру аркуша.

3.2.2. Огляд в ультрафіолетовому світлі

Зазвичай, огляд в УФ-діапазоні спрямований на вивчення світіння білила, пігментів і лакового покриття, виявлення місць реставраційних втручань, а також флуоресценції паперової основи [96]. Тому в даній роботі проводилися дослідження гравюр в довгохвильовій частини УФ-випромінювання (в області 315–400 нм) для ідентифікації світіння паперу, виявлення лакових покриттів, реставраційних тонувань та чорнила. Зйомка здійснювалася із застосуванням УФ-світильника, обладнаного фільтром з увіолевого скла (пропускає УФ-випромінювання з $\lambda < 400$ нм) (іл. 38) [29].

При дослідженні гравюр в УФ-світлі показано, що папір основи має різний характер світіння. Це може пояснюватися поверхневими забрудненнями аркуша та застосуванням реставраційних заходів: для аркушів відбитків № 1–3 (іл. 39–41) та № 9 (іл. 45) (згідно з нумерацією в

табл. 1) характерною є невиражена сірувато-бежева флуоресценція, для паперу гравюр № 4–6 (іл. 42–43), № 8 (іл. 44) і № 10 (іл. 46) – нерівномірне насичене світло-бузкове світіння. Папір відбитку № 11 виглядає тьмяно-блакитним, з численними плямами невираженого світло-бузкового відтінку (іл. 47). Виявлено поодинокі цятки фоксингів (місць руйнування паперу мікроорганізмами), що мають темно-фіолетове світіння (іл. 48) та яскраво-оранжеву флуоресценцію в УФ-світлі (іл. 49) [29]. Чорнило підписів і зображень на всіх творах в УФ-світлі виглядає темно-фіолетовим (не флуоресцює), що є типовим для чорних пігментів.

Присутні сліди реставрації паперу відбитку № 1 вздовж верхнього краю (папір має темніший відтінок, помітне блакитне світіння клею). Сліди дублювального паперу вздовж країв на звороті аркуша № 3 в УФ-променях темно-фіолетові, що свідчить про присутність деревної целюлози у його складі. Дублювальний папір, наклеєний на зворот аркуша № 4, має тьмяне жовтувато-бежеве світіння. Характер флуоресценції в УФ-діапазоні паперу основи № 5 є типовим для паперу, виготовленого до початку XIX ст. [29]. Помітне жовтувате світіння паперу у верхніх кутах через деструкцію основи під дією клею, використаного при кріпленні наліпок на зворот. У нижній частині аркуша № 9 помітні плями замокань, що мають яскраво-оранжеву флуоресценцію, фоксинги не виявлені, реставраційний папір у правому верхньому куті виглядає світло-фіолетовим. На звороті аркуша № 11 помітна деструкція паперу під дією в'язива офортного чорнила.

3.2.3. Огляд гравюр в інфрачервоному світлі

Дослідження проводилися в ІЧ-світлі для виявлення написів/підписів та маркувань на рисунках. Зйомка проводилася з використанням модифікованого для зйомки в інфрачервоному спектрі фотоапарата Canon XSi (іл. 50), оснащеного фільтром «Pro-ND IR1K» (1000 нм) [29]. В якості приклада, фотографія відбитка гравюри «Герб із левом і півнем» А. Дюрера в ІЧ-променях (верхня світлина справа) представлена на іл. 51 в порівняння з фотографією роботи у видимому світлі (верхня світлина зліва). Також

фотографія фрагменту цієї гравюри в ІЧ-променях представлена на нижній світлинці ілюстрації. Огляд гравюри «Герб із левом і півнем» в ІЧ-діапазоні показав, що чорнило зображень, авторських монограм і дат на гравюрах виглядає чорним, що є характерним для чорних пігментів на основі вільного вуглецю (іл. 51). Дослідження в ІЧ-світлі всіх музейних робіт Альбрехта Дюрера показав, що зображення і авторські монограми з датами виглядають більш контрастними порівняно з зображеннями у видимому світлі, чорними, що є типовим для чорних пігментів на основі вільного вуглецю [14].

3.3. Фізико-хімічні методи дослідження гравюр

3.3.1. Рентгенофлуоресцентний спектральний аналіз

Метод РФА ґрунтується на взаємодії досліджуваного об'єкта з рентгенівськими променями (молібденове джерело), під час якої виникає характеристичне флуоресцентне випромінювання атомів. За положенням максимумів піків в отриманому спектрі випромінювання встановлюється якісний склад об'єкта, а інтенсивність піків пропорційна їхній концентрації у досліджуваній ділянці. Метод є неструктурним.

Дослідження проводилися на приладі ElvaX-ART (ООО Елватех, Київ, Україна), діапазон визначених елементів від S (16) до U (92) (іл. 52). Аналіз і обробка результатів вимірювань здійснюється автоматично з подальшим встановленням процентного елементного складу досліджених зразків, нормованого до 100% визначених у зразку елементів [33].

Дослідження паперу методом РФА є одним з ефективних прийомів при встановленні часу виконання творів мистецтва [80-82]. Особливо це важливо для дослідження історичного паперу, який був створений у XIV–XVI ст. [70].

За даними досліджень історичного паперу [7], виконаних О. Андріановою, С. Біскуловою і О. Фесенко і опублікованих в статті «Дослідження паперу сучасними методами неструктурного аналізу та визначення часу його виробництва» (2016), кальцій (Ca) та ферум (Fe) є макроелементами, що містяться в рослинах у відносно великих кількостях.

Присутність сполук Fe і домішок інших металів (міді (Cu), мангану (Mn), свинцю (Pb) та цинку (Zn)) в папері може бути пов'язана з технологіями водопостачання та обладнанням, що використовувалося для виробництва паперу.

Наявність сполук кальцію в папері може пояснюватися домішками желатинової проклейки, при виготовленні якої використовувались кістки, застосуванням вапна $\text{Ca}(\text{OH})_2$ при подрібненні ганчір'я, а також використанням як наповнювачів паперу крейди (CaCO_3 , карбонат кальцію) або гіпсу (CaSO_4 , сульфат кальцію). Встановлено, що вміст кальцію в зразках історичного паперу XVII – першої половини XIX ст. становить від 30 до 60%, у XX ст. може досягати 100% [9].

Присутність калію (K) може бути пов'язана з додаванням лугу (KOH) при виробництві паперу, а також з використанням каоліну в якості наповнювача. Встановлено, що в XVII ст. більшість паперів мають у своєму складі невеликі домішки калію (до 10%), у XVIII–XIX ст. кількість K збільшується і досягає 20–30% в окремих зразках.

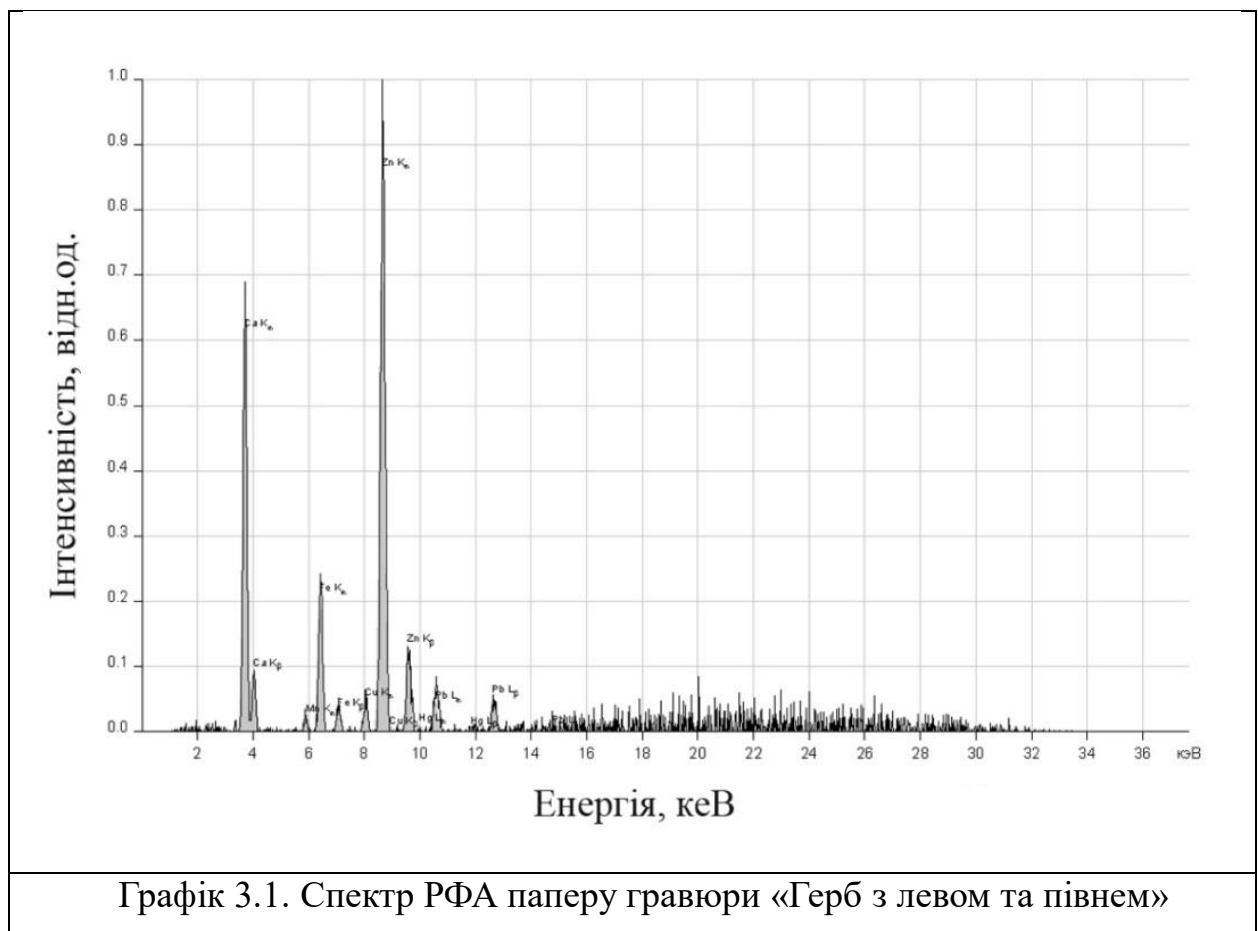
Характерним елементом у складі паперу, виготовленого до останньої третини XIX ст. є манган, наявність якого пов'язують з якістю очищення сировини і води. Слід відзначити, що відносні концентрації мангану зменшуються від 9–13% в паперах XVII–XVIII ст. до 1–5% в паперах першої половини XIX ст. Вміст міді в історичному папері до початку XX ст. є невисоким і становить 1–7%.

Наявність свинцю та цинку в складі паперу може бути пов'язана з технологіями водопостачання та папероробним обладнанням, використанням свинцевих і цинкових білил як відбілюючих агентів [79]. Зазвичай, в папері, виробленому до першої половини XIX ст., присутні невеликі концентрації Pb та Zn (до 10%). В папері другої половини XIX ст. вміст Pb збільшується до 30%, а на початку XX ст. відзначається зменшення вмісту Pb до 1–2%.

Також встановлено, що в історичному папері вміст цинку не перевищує 1–5%. Лише у зразках кінця XIX – першої половини XX ст. вміст Zn в папері також збільшується і досягає 30–45%.

Отримані методом РФА результати показали низькі кількості наповнювачів в історичному папері, що є ознакою його високої якості і пояснюється малою необхідністю заповнити простір між волокнами. З другої половини XX ст. для зменшення вартості паперу кількість вмісту целюлози деревної напівмаси та дешевших неорганічних наповнювачів збільшується, наприклад, баритових або титанових білил [9].

Методом РФА було встановлено елементний склад паперу гравюр А. Дюрера, що дозволило виділити хронологічні періоди виробництва аркушів [7; 29]. Типовий спектр РФА паперу представлений на графіку 3.1.



Дослідження показали (Табл. 2), що основними елементами у складі паперу є кальцій (54–84%) та залізо (11–26%), як мікродомішки виявлено марган (1–3%), цинк (1–5%, за винятком паперу відбитків № 1 та № 11), свинець (1–7%) і мідь (2–6%). Встановлений склад є типовим для паперу, виробленого ручним способом з ганчір'я до XVIII–XIX ст. [74].

Таблиця 2. Результати дослідження складу паперу відбитків фізико-хімічними методами

№	Час створення (музейна атрибуція)	Елементний склад паперу (РФА)	Порівняльний вік паперу (ГЧ-спектроскопія)
1	1496	Ca (54%) Fe (20%) Zn (18%) Pb (6%) Cu (3%)	Кінець XVI – перша половина XVII ст.
2	1498	Ca (70%) Fe (19%) Zn (5%) Pb (4%) Cu (2%)	Кінець XV – перша половина XVI ст.
3	1498	Ca (64%) Fe (26%) Zn (4%) Cu (3%) Pb (2%) Mn (2%)	-
4	1501–1502	Ca (65%) Fe (18%) Pb (7%) Zn (5%) Mn (3%) Cu (2%)	Перша половина XVI ст.
5	1502	Ca (84%) Fe (11%) Mn (2%) Zn (2%) Pb (1%)	Перша половина XVI ст.
6*	близько 1502–1503	Ca (68%) Fe (17,5%) Mn (5,3%) K (2,7%) Zn (2,4%) Cu (2,1%) Pb (1,7%)	Перша половина XVI ст.
7*	близько 1502–1503	Ca (58,7%) Fe (24,6%) K (8,2%) Cu (2,8%) Zn (2,8%) Pb (1,6%) Mn (1,2%)	Перша половина XIX ст.
8	1510	Ca (70%) Fe (17%) Cu (6%) Mn (3%) Pb (2%) Zn (1%)	Перша половина XVI ст.
9	1510	-	Перша половина XVI ст.
10	1515	Ca (77%) Fe (14%) Zn (4%) Pb (2%) Cu (2%) Mn (1%)	Перша половина XVI ст.
11	1518	Ca (61%) Fe (15%) Zn (13%) Cu (4%) Pb (3%) K (3%)	Друга половина XVI ст.

* - дослідження ксилографій 6 і 7 проводилися в 2017–2018 рр.

Попередні дослідження паперу XVII–XIX ст. показали [29], що концентрації Zn, Pb і Mn в історичному папері зменшуються у певній послідовності, а саме – Mn>Zn>Pb. Саме така послідовність виявлена у папері відбитків №№ 5, 6 і 8. У більшості досліджених зразків паперу це співвідношення змінюється, що може бути пов'язано з багаторазовим реставраційним втручанням [29].

У папері двох гравюр (№ 1 та № 11) виявлено значний вміст сполук цинку (Табл. 2), що потребує подальшого аналізу. Слід відзначити, що поодинокі зразки паперу із значним вмістом цинку зустрічаються з кінця XVI ст. (зокрема карта «View of Kampen» з колекції Музею Ханенків, видана у 1597 р. [5; 15]). До того ж періоду (1580–1610-ті рр.) відноситься папір відбитка «Пушка з гарматою» (№ 11), згідно з ідентифікованими філігранями. Враховуючи дані про друкування даного офорту після смерті А. Дюрера [56], можна припустити, що час створення відбитку «Пейзаж з гарматою» відповідає другій половині XVI ст. Дослідження елементного складу паперу еталонних датованих об'єктів методом РФА будуть продовжені, що дозволить збільшити базу даних та уточнити хронологічні межі виготовлення відбитків.

3.3.2. Інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням

В основі методу ІЧ-спектроскопії [38] лежить специфічна взаємодія досліджуваної речовини з ІЧ-випромінюванням у діапазоні середніх довжин хвиль 2500–25000 нм. Енергія поглинутого ІЧ-випромінювання витрачається на збудження коливальних переходів для речовин у конденсованому стані. Для кожного типу зв'язку в молекулі характерний коливальний перехід і декілька типів коливань, які мають відповідні смуги в ІЧ-спектрі, за якими вони можуть бути ідентифіковані (у порівнянні з еталонними зразками).

Характеристичні смуги відповідають валентним коливанням зв'язків певних груп атомів і майже не залежать від впливу всієї молекули, тобто кожна група атомів має свою індивідуальну частоту поглинання. До

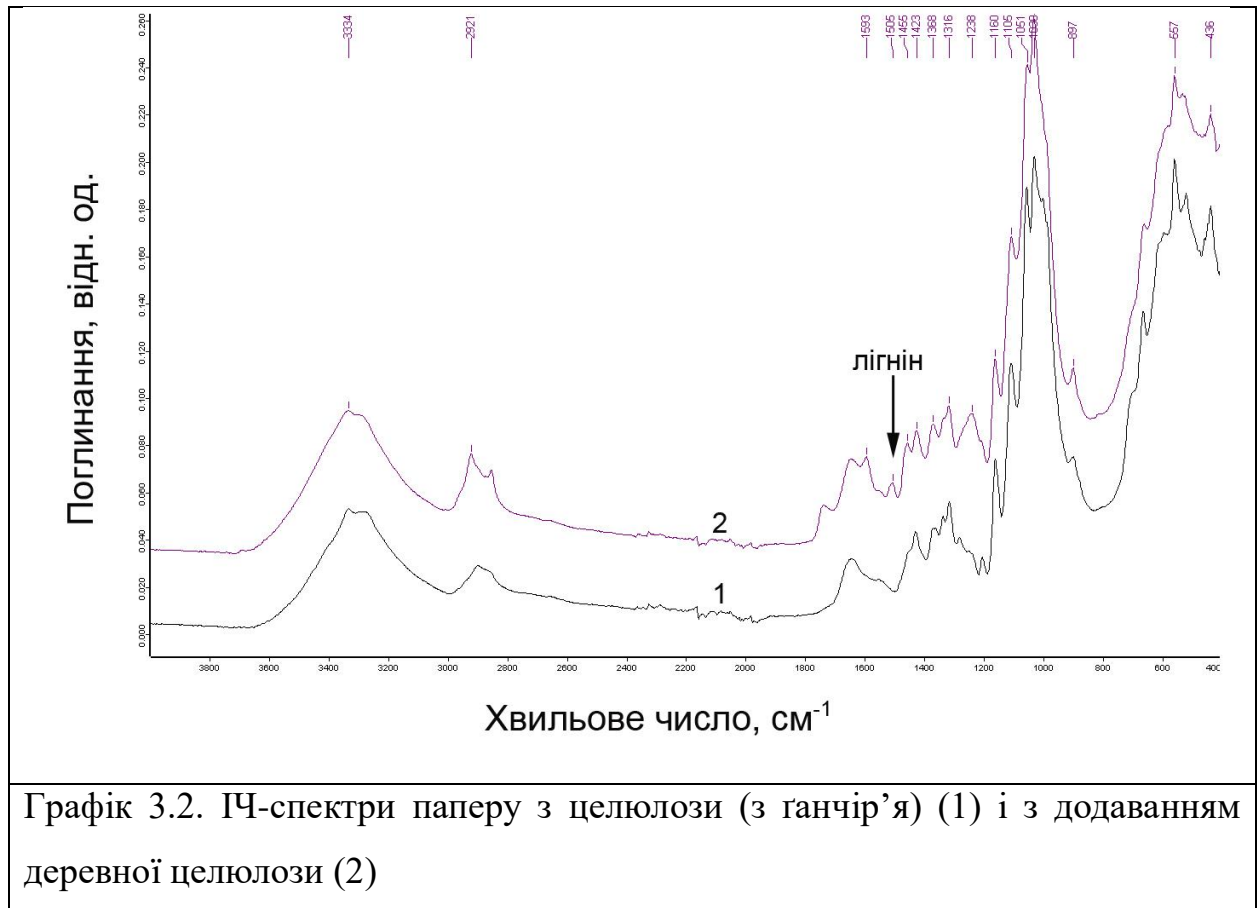
характеристичних коливань відносять смуги таких груп атомів, як C–H, O–H, =N–H, C=O, C=C, –C≡N– тощо.

ІЧ-спектроскопія широко використовується для ідентифікації органічних сполук, але, як і більшість спектроскопічних методів аналізу, вимагає застосування у комплексі з іншими методами, наприклад, з методом РФА або раманівською спектроскопією [97]. Також метод використовується для визначення широкого кола сполук неорганічної природи [61].

Дослідження гравюр А. Дюрера методом інфрачервоної спектроскопії з Фур'є-перетворенням з елементом порушеного повного внутрішнього відбиття (ATR-FTIR) на алмазному склі проводилися на спектрометрі Vertex 70 (фірма Bruker, Німеччина) (іл. 53). За допомогою програмного забезпечення OPUS 65 можна реєструвати, обробляти FTIR спектри в діапазоні довжин хвиль 400–4500 cm^{-1} з точністю вимірювання 0,5 cm^{-1} , а також використовувати бібліотеки ІЧ-спектрів еталонів [33].

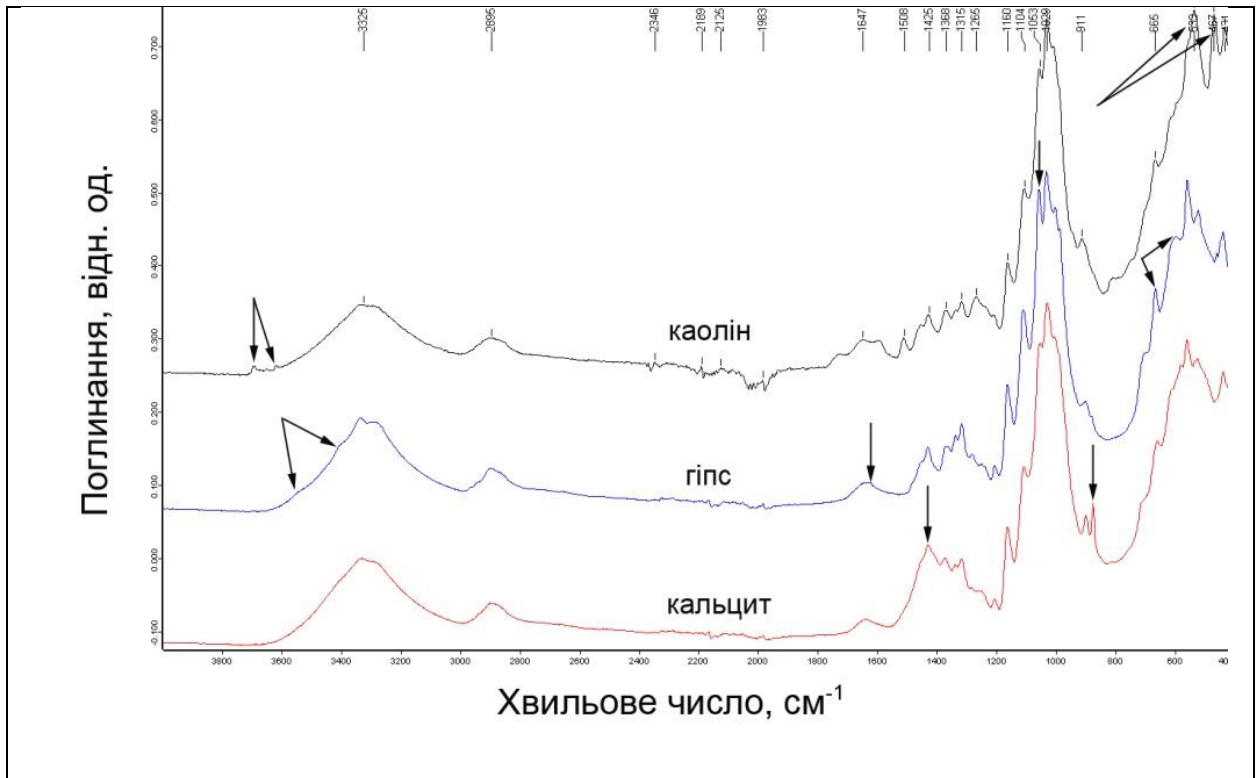
Метод ІЧ-спектроскопії був використаний для визначення волокнистого складу паперу, типу проклейки і наповнювачів, а також встановлення складу чорнила відбитків. Для оцінки ступеня старіння паперових основ був задіяний порівняльний аналіз із еталонними зразками паперу датованих робіт XIV–XIX ст. [64; с. 20].

Аналіз волокнистого складу паперу показав, що основи гравюр Дюрера виготовлені з целюлози однорічних рослин (про це свідчить відсутність в ІЧ-спектрі смуги поглинання лігніну (графік 3.2) [6; с. 24; 29]).



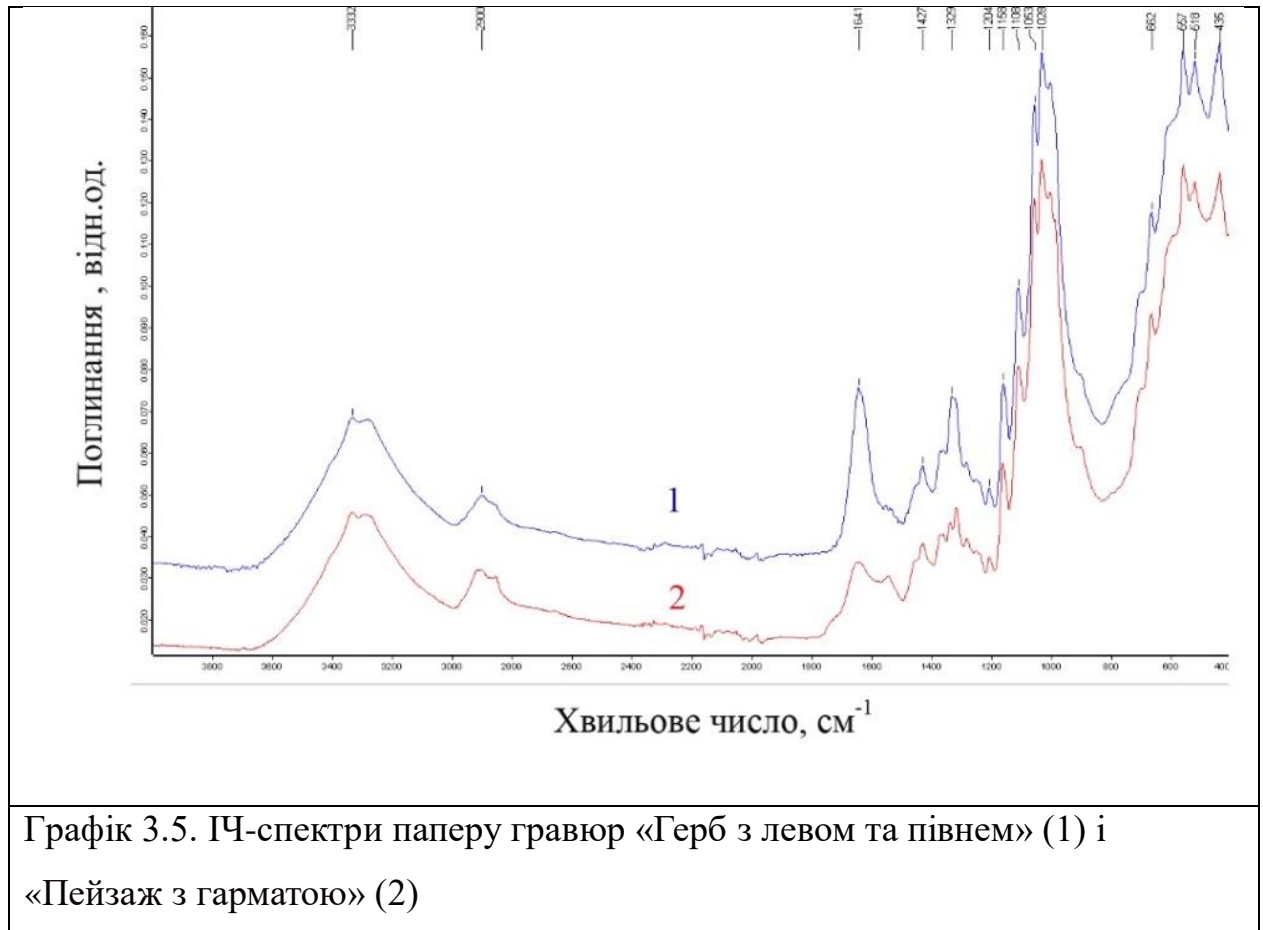
За допомогою методу ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням встановлено, що як наповнювачі паперу гравюр Дюрера були використані білі пігменти: каолін (№№ 1 та 4–5, 8–9), гіпс (№ 6–7) або карбонат кальцію/крейда (№№ 1, 6, 8 та 10–11). На графіку 3.3 представлені FTIR спектри наповнювачів історичного паперу. Наприклад, каолін (загальна формула $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ідентифікується за наявністю смуг характерного поглинання в області 3600–3700, 1000–1200, 700–900 і 400–600 cm^{-1} . Тоді як кальційвмісні наповнювачі, які важко однозначно ідентифікувати за допомогою методу РФА, в ІЧ-спектрі мають характерні смуги поглинання, що відрізняються одні від інших:

- гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – 3550, 3406, 1622, 1140, 1110, 670, 700 cm^{-1} ,
- кальцит (CaCO_3) – 2512, 1795, 1392, 872, 712 cm^{-1} .

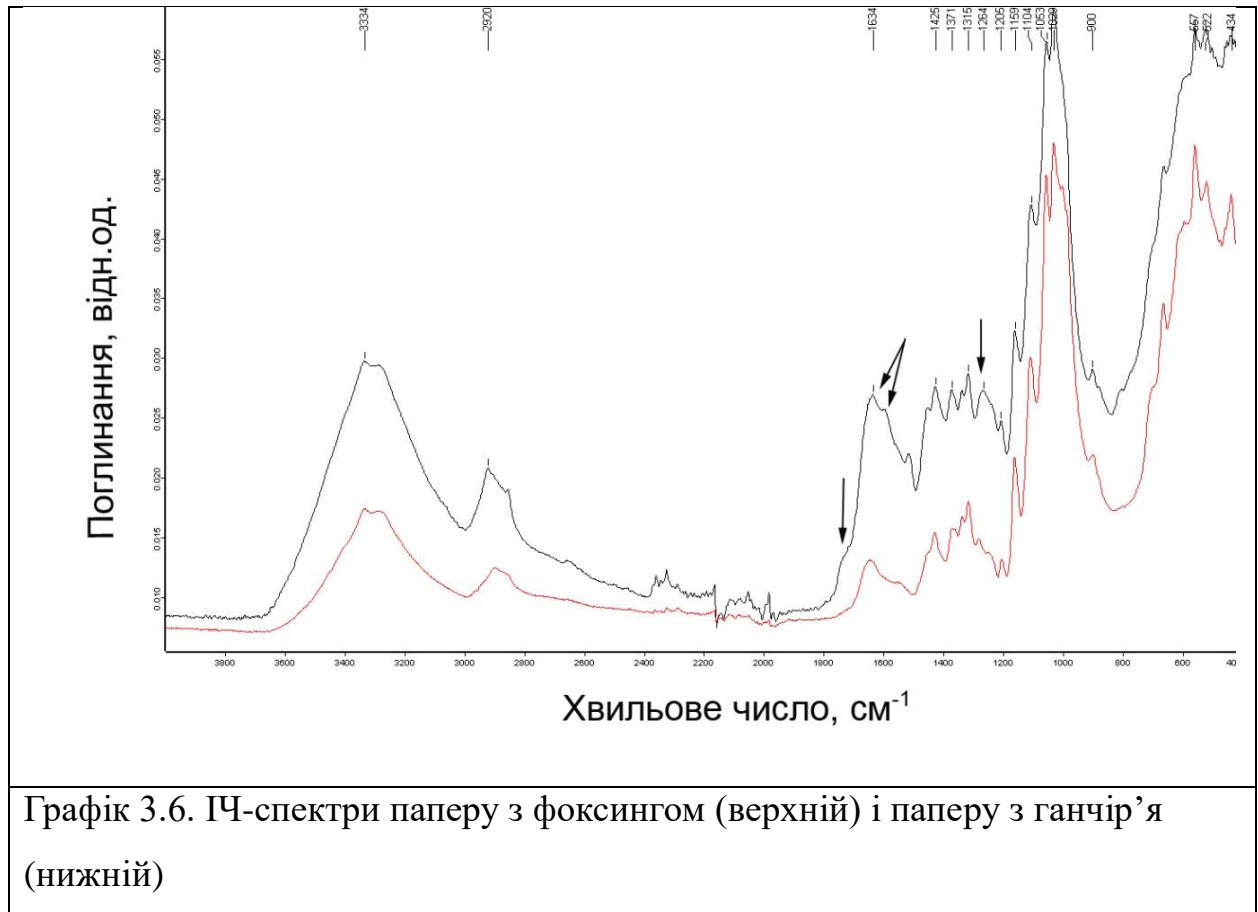


Графік 3.4. ІЧ-спектри наповнювачів в структурі паперу – каоліну, гіпсу і кальциту (стрілками прзначені характеристичні смуги поглинагня наповнювачів)

Папір аркушів проклеєно тваринним клеєм, що є типовим для паперу, виготовленого до початку ХХ ст. [29]. Наприклад, в ІЧ-спектрі паперу гравюри «Герб з левом та півнем» спостерігається зменшення інтенсивності амідної смуги поглинання (1540 см^{-1}) порівняно з іншою амідною смугою (1650 см^{-1}) в структурі клею (графік 3.5, ІЧ-спектр №1), що свідчить про його деструкцію в результаті природного старіння [7]. На відміну від ІЧ-спектру паперу гравюри «Герб з левом та півнем» 1502 р., в спектрі паперу офорту «Пейзаж з гарматою», який за водяним знаком може бути надрукованим пізніше – наприкінці ХVІ – на початку ХVІІ ст., зміни в інтенсивності амідних смуг поглинання тваринного клею – 1650 і 1540^{-1} см – набагато менше, що свідчить про менший ступінь деструкції проклейки паперу (графік 3.5, ІЧ-спектр №2).



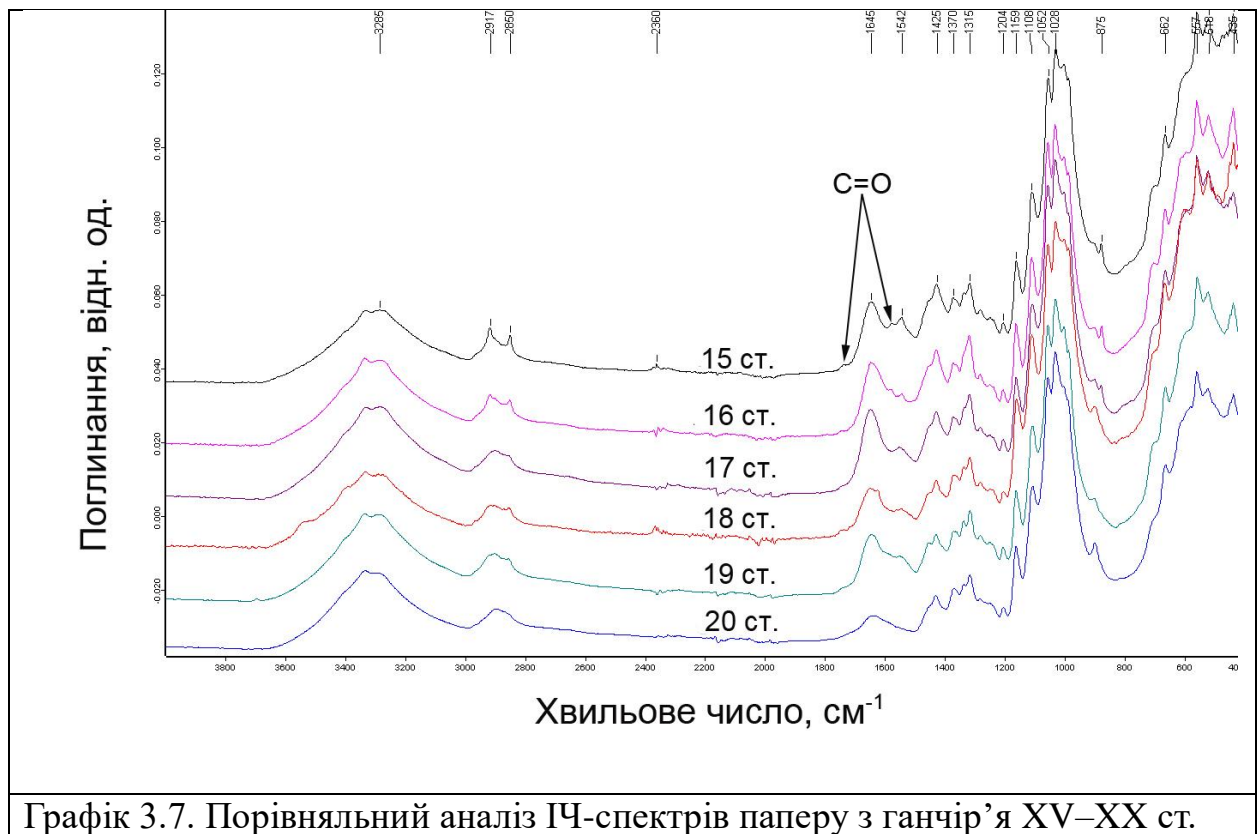
В ділянці $1500\text{--}1800\text{ cm}^{-1}$ FTIR спектру паперу гравюр (графік 3.6) також відзначається наявність нових смуг поглинання незначної інтенсивності внаслідок появи на папері фоксингів (місць руйнування паперу мікроорганізмами, пошкоджень під час побутування, зміна температурно-вологісного режиму тощо) [77; 100–101]. У FTIR спектрі паперу з фоксингом спостерігаються додаткові смуги на фоні амідних смуг поглинання тваринного клею ($1540\text{--}1650\text{ cm}^{-1}$), які позначені стрілками на верхньому ІЧ-спектрі, на відміну від менш деструктурованого паперу з ганчір'я (нижній ІЧ-спектр).



Окрім старіння паперу внаслідок деструкції клею та формування місць фоксингів, як представлено вище, слід враховувати деякі інші хімічні процеси руйнації паперової основи. Зазвичай процес старіння або деградації паперу проходить через декілька стадій внаслідок присутності багатьох хімічних компонентів в його складі. Так, Й.Земба-Палус (J. Zięba-Palus) та співавтори статті «Аналіз деградованого паперу за допомогою інфрачервоної спектроскопії та спектроскопії комбінаційного розсіювання для судово-медичних цілей» [100] за допомогою моделювання процесу деградації паперу методом 2D кореляційного аналізу встановили, що при старінні паперу спочатку розкладаються карбонати (наприклад, кальцит) як наповнювачі паперової маси (смуга в області 1400 cm^{-1}), а потім руйнується целюлоза як волокниста основа. Іноді процес старіння починається з деструкції целюлози паперової основи (смуга в області 1010 cm^{-1}), а потім змінюється структура каолініту/каоліну як наповнювача паперу. Тому при дослідженні історичного паперу, якому більше ніж 500 років, слід дуже обережно робити висновки

щодо його деградації та можливості оцінки ступеня старіння з подальшим встановленням часу створення паперу. В даній кваліфікаційній роботі представлені перші дані з оцінки старіння відбитків гравюр Альбрехта Дюрера, які виконані методом ATR-FTIR спектроскопії при співставленні результатів дослідження паперу методом рентенофлуоресцентного аналізу.

З метою уточнення часу створення гравюр А. Дюрера була проведена оцінка ступеня старіння паперу відбитків шляхом порівняння їхніх ІЧ-спектрів зі спектрами еталонних датованих зразків паперу XV–XX ст. [19–20; 26], як показано на графіку 3.7. В основі порівняльного методу лежить аналіз області 1500-1800 см^{-1} , в якій спостерігаються зміни в структурі паперової основи; поява нових смуг поглинання обумовлені появою сполук зі зв'язками C=O.

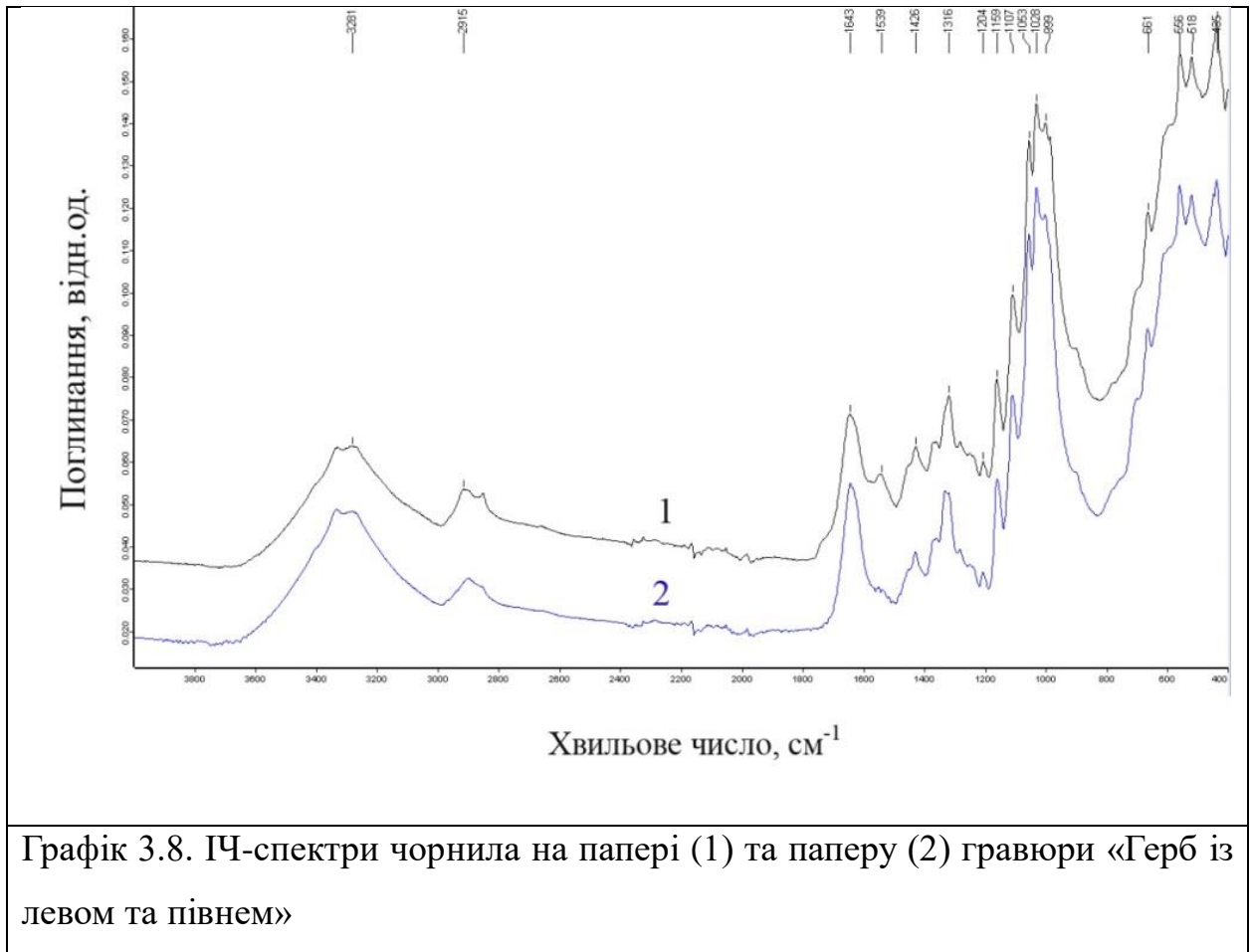


На графіку 3.7 типові зміни в історичному папері відзначені стрілками. Для проведення порівняльного аналізу FTIR спектри зразків паперу приводили до однакового значення інтенсивності коливань груп C-O-H 1029 см^{-1} (як внутрішнього еталону), а потім порівнювали інтенсивності смуг C=O

та їхні зміни в області 1500–1800 cm^{-1} . Чим більше змін в досліджуваній області ІЧ-спектра, тим більше ступінь деградації складових паперу та вік створення гравюр. Навпаки, чим менше змін в спектрі FTIR, тим молодше папір та пізніше створений відбиток гравюри. Користуючись цим підходом, був проведений ретельний аналіз всіх гравюр А. Дюрера та встановлений час створення відбитків с точністю $\pm 25\text{--}50$ років. Слід зазначити, що програмне забезпечення ATR-FTIR спектрометра OPUS 6.5 дозволяє реєструвати та обробляти отримані спектри паперу гравюр.

Результати порівняльного аналізу представлені в таблиці 2. Аналіз ІЧ-спектрів паперу досліджених робіт показав, що вік паперу гравюри № 2 відповідає кінцю XV – першій половині XVI ст., гравюр №№ 4–6 і 8–10 – першій половині XVI ст., що узгоджується з існуючою музейною атрибуцією. Елементний склад та ступінь старіння паперу відбитків №№ 1 та 11 (а також наявність на ньому водяного знаку) свідчать про виготовлення відбитків наприкінці XVI – у першій половині XVII ст. Значні реставраційні втручання не дозволяють однозначно встановити ступінь старіння аркуша відбитка № 3, однак елементний склад паперу не протирічить створенню гравюри у 1498 р. Деградація паперу гравюри № 7 відповідає першій половині XIX ст., що дозволяє стверджувати, що вона є пізнім відбитком, ймовірно, з авторської дошки, про що автори повідомили в 2018 р. [6].

При дослідженні складу чорнила методом ATR-FTIR ідентифікована олія як в'язиво в його складі у всіх відбитках гравюр Дюрера. Як чорні пігменти виявлені Ivory black (палена кістка) і сажа (у роботах №№ 6, 7 і 11, Табл. 2). Слід відмітити, що ідентифікація більшості чорних пігментів, які не мають характеристичних смуг поглинання в ІЧ-спектрі, іноді вимагає використання додаткових досліджень, зокрема методу спектроскопії комбінаційного розсіювання (Raman spectroscopy) [97]. На графіку 3.8. представлені ІЧ-спектри чорнила на папері та чистий папір гравюри «Герб із левом та півнем».



Аналіз спектрів показав, що наявність смуг поглинання 2915, 2850, 1730–1735 (малої інтенсивності) cm^{-1} свідчить про наявність зістареної олії в складі чорнила з чорним пігментом сажею [17; 29].

Підсумовуючі результати проведеного дослідження одинадцяти гравюр Альбрехта Дюрера фізико-хімічними методами РФА і ATR-FTIR, можна зробити висновок про ефективність цих методів при дослідженні історичного паперу. Накопичений досвід науковців БНТЕ «АРТ-ЛАБ» з дослідження творів мистецтва на паперовій основі дозволив вперше за допомогою неруйнівних методів вивчити роботи великого майстра та встановити ступень старіння паперової основи гравюр Альбрехта Дюрера з метою визначення часу створення відбитків.

Висновки до розділу 3

Комплексні дослідження гравюр Альбрехта Дюрера дозволили визначити технологічні та морфологічні особливості паперу основи, його елементний і волокнистий склад, а також встановити хімічний склад проклейки та наповнювачів, ідентифікувати склад чорнила.

Мікроскопічними дослідженнями встановлені особливості різних технік створення відбитків: ксилографія, мідьорит та офорт на залізі. На основі проведених досліджень з використанням недеструктивних оптичних та фізико-хімічних методів встановлено час створення відбитків гравюр А. Дюрера.

Вперше показано, що поєднання методів РФА та ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням є ефективним підходом при аналізі та датуванні історичного паперу, зокрема гравюр А. Дюрера.

Показано, що всі відбитки гравюр Дюрера виконані з авторських дощок майстра в різні періоди. Одна з гравюр («Різдво») є пізнім відбитком, який надрукований в першій половині ХІХ ст. з авторської дошки.

Ця інформація може бути корисною мистецтвознавцям, реставраторам та зберігачам музейних колекцій, а також студентам зі спеціальності 023 «Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація» НАКККІМ і НАОМА.

ВИСНОВКИ

Дана робота присвячена комплексному дослідженню гравюр німецького художника, гравера, мислителя, теоретика епохи Відродження і початку Реформації Альбрехта Дюрера. Здавалось би, за 550 років всі питання, пов'язані з дослідженнями графічних робіт А. Дюрера, мали бути вирішені. Однак, виявилось, що у вітчизняній науковій літературі немає спеціальних робіт, присвячених комплексному дослідженню гравюр Дюрера, яке би поєднувало мистецтвознавчу та технологічну експертизу, тому обрана тема є актуальною.

Попри те, що про історію гравюри написано дуже багато, ця тема з кожним новим періодом розвитку сучасної мистецької науки потребує додаткових досліджень, пов'язаних з використанням нових методів вивчення творів та інших підходів до вирішення проблем щодо датування робіт або підтвердження наявної атрибуції об'єктів мистецтва. Про це свідчать дослідження творів з музейних та приватних колекцій сучасними фізико-хімічними методами, які дозволяють уточнити або спростувати атрибуцію, виявити копії та підробки. В даній роботі зроблена спроба заповнити цю прогалину, вона може бути основою для подальшої співпраці мистецтвознавців з музеїв України і світової спільноти та експертів-технологів.

Як показав аналіз літературних джерел за останні роки, комплексні дослідження живописних музейних експонатів, архівних матеріалів та археологічних артефактів проводяться майже у всіх країнах світу, а кожні п'ять років у європейських виданнях зв'язуються огляди, які висвітлюють нові досягнення в галузі проведення комплексних досліджень культурної спадщини світу, включаючи інноваційні підходи, нові методики дослідження творів мистецтва з використанням сучасних приладів та недеструктивних методів.

Авторкою здійснений аналіз публікацій останніх років, присвячених комплексному дослідженню творів мистецтва. Особливу увагу приділено експертизі музейних об'єктів за допомогою сучасних оптичних і фізико-хімічних методів, а також показано необхідність проведення таких досліджень для вирішення ряду проблем, пов'язаних з їхньою консервацією і збереженням.

Головною метою ознайомлення з джерелами був пошук публікацій, які присвячені дослідженням робіт Альбрехта Дюрера на паперовій основі, зокрема гравюр майстра. Аналіз літературних джерел показав, що більшість статей торкаються графічних робіт Дюрера, виконаних на папері з використанням фарб, або намальованих на кольоровому чи тонованому папері (на якому малювали, зокрема, італійські художники). В цих публікаціях дослідники наводять приклади датування або підтвердження автентичності робіт за наявністю датуючих пігментів у фарбах або кольорових матеріалах у складі паперу, притаманного часу Відродження. До речі, в колекції графічних робіт Дюрера віденського музею Альбертина дуже багато робіт, які виконані на кольоровому папері, тому проведення технологічних досліджень таких витворів мистецтва є дуже актуальним. При цьому елементний і волокнистий склад паперу майже не враховувався як датуюча ознака.

В частині робіт А. Дюрера на паперовій основі, виконаних металевим грифелем, зазвичай вивчалися елементи металевого стрижня (наприклад, срібло з домішками міді і цинку), а елементний склад паперового фону просто віднімався при розрахунках. Автори цих публікацій датували роботи майстра, порівнюючи склад металу з еталонними роботами Дюрера та інших європейських майстрів того часу.

На жаль, аналіз літературних джерел показав відсутність досліджень, пов'язаних з процесами старіння паперу гравюр Дюрера та можливістю датування його за елементним або волокнистим складом основи. Тому в даній роботі були проведені комплексні дослідження гравюр Альбрехта

Дюрера з метою встановлення часу створення відбитків за розробленими методиками в лабораторії БНТЕ «АРТ-ЛАБ».

Встановлено, що вся інформація про твори мистецтва, що є в музеях світу, збирається і уточнюється постійно, особливо під час підготовки виставок, каталогів, монографій тощо. На основі проведених досліджень колекцій світових музеїв (більш ретельно вивчені колекції Альбертини у Відні і Метрополітен-музею Нью-Йорку, де існує підтверджений провенанс експонатів) можна зробити висновок, що в музеях зберігаються, окрім робіт самого А. Дюрера, відбитки гравюр, які виконані різними майстрами-послідовниками художника (Й. Менеккен), а також конкурентами (М. Раймонді). Також відбитки з оригінальних пластин гравюр А. Дюрера друкувалися в різні часи і в різних видавництвах і після смерті їхнього автора. Це стало ще одним мотивом для дослідження гравюр Дюрера, які зберігаються в Національному музеї мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків у Києві. Співробітникам музею висловлюємо особливу подяку за можливість проведення комплексних досліджень еталонних музейних експонатів.

З'ясовано, що А. Дюрер досконало володів багатьма техніками виготовлення гравюри: гравюра на дереві, гравюра різцем на міді, офорти на залізі, а також виконував роботи сухою голкою. Виконання гравюр у всіх цих техніках було підтверджено під час проведення експертизи.

Аналіз стилістичних ознак гравюр майстра з київського Музею Ханенків та ретельне порівняння їх з роботами, поданими на сайтах Альбертини і Метрополітен-музею, в каталогах виставок і монографії Е. Панофскі, дозволяє зробити попередній висновок про те, що всі одинадцять робіт з колекції Музею Ханенків є надрукованими з авторських дошок А. Дюрера. Тож необхідним було проведення технологічних досліджень музейних гравюр Дюрера з метою встановлення або уточнення часу створення відбитків для підтвердження або спростування атрибуції гравюр.

Здійснені комплексні дослідження гравюр Альбрехта Дюрера дали змогу визначити технологічні та морфологічні особливості паперових основ, елементний і волокнистий склад, проклейки і наповнювачі паперу, а також ідентифікувати склад чорнила. Проведені дослідження допомогли співробітникам музею встановити стан збереження об'єктів, наявність попередніх реставраційних втручань та визначити їхній вплив на процеси деструкції паперу.

Мікроскопічними дослідженнями встановлені особливості різних технік створення відбитків: ксилографія, гравюра на міді та офорт на залізі. На основі проведених досліджень з використанням недеструктивних оптичних та фізико-хімічних методів встановлено час створення відбитків гравюр Дюрера зі збірки музею.

Вперше показано, що поєднання методів РФА та ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням є ефективним підходом при аналізі та датуванні історичного паперу, зокрема гравюр А. Дюрера. Встановлено, що відбитки гравюр виконані з авторських дощок майстра, як за його життя – в кінці XV – у першій половині XVI ст., так і по смерті художника – наприкінці XVI – у першій половині XVII ст. Зокрема, одна з ксилографій з колекції Музею Ханенків – «Різдво» видрукувана в першій половині XIX ст., але, імовірно, з авторської дошки (спостерігаються дефекти друку зі зношеної дошки).

Подана у роботі нова інформація про особливості дослідження творів на паперовій основі може бути корисною мистецтвознавцям, реставраторам та зберігачам музейних колекцій. Робота з вивчення інших мистецьких творів, зокрема, з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків у Києві, буде продовжено, оскільки значна кількість експонатів потребує уточнення наявної атрибуції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альбрехт Дюрер. Автопортрет в одязі, оздобленому хутром, 1500. Стара пінакотека, Мюнхен. URL: https://muzei-mira.com/kartini_germania/3139-avtoportret-v-odezhde-otdelannoj-mehom-albreht-djurer-opisanie.html (дата звернення: 1.12.2022).
2. Альбрехт Дюрер. Автопортрет з синьоголовиком, 1493. Лувр, Париж. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Albrecht-self.jpg> (дата звернення: 1.12.2022).
3. Альбрехт Дюрер : каталог виставки / вид. К. А. Шредера та М. Л. Штерната. Відень : Альбертина, 2003. С. 183.
4. Андрианова Е. Б., Бискулова С. А., Фесенко Е. В., Шиленко Ю. А. Технично-технологическое исследование четырех акварельных работ Т. Г. Шевченко из собрания Национального музея Тараса Шевченко. *Дослідження, консервація, реставрація рухомих пам'яток історії та культури : традиції, інновації* : матеріали наук. доповідей X наук.-практ. конф. (Київ, 24–27 трав. 2016). Київ : ННДРЦУ, 2016. С. 3–6.
5. Андрианова Е. Б. Технологічні дослідження в структурі мистецтвознавчої експертизи : кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр», 2020. 183 с.
6. Андрианова Е. Б., Бискулова С. А., Шостак Е. Д. Исследование и переатрибуция двух ксилографий Альбрехта Дюрера из коллекции Национального музея искусств имени Богдана и Варвары Ханенко. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 07–08 червня 2018 р.). Київ : НАКККіМ, 2018. С. 10–13.
7. Андрианова О., Бискулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами недеструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету. Серія хімічна*. Львів :

Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

8. Андріанова О. Б., Біскулова С. О. Серафими, голова святого та жіночі голівки. Технологічна експертиза ескізів Вільгельма Котарбінського. *Антиквар : журнал про мистецтво та колекціонування*. 2021. № 5–6. С. 58–65.

9. Андріанова О. Б., Біскулова С. О. Технологічне дослідження паперових основ графіки Сергія Шишка. *Збереження та захист творів мистецтва і документів на паперовій основі* : матеріали доповідей Другої міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 26–27 верес. 2019 р.). ЛННБ України ім. В. Стефаника. УАД; відп. за випуск : Л. Дзендзелюк, Л. Льода. Львів : Камула, 2019. С. 69–85.

10. Андріанова О. Б., Біскулова С. О., Борисенко М. О. Технологічне дослідження як складова експертизи та реставрації творів мистецтва на паперовій основі. *Сучасні проблеми консервації і реставрації та писемної культури на пергаментній і паперовій основах* : матеріали доповідей Першої міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 23 листоп. 2018 р.). Львів : УАД: ЛННБ України ім. В. Стефаника, 2018. С. 23–31.

11. Андріанова О. Б., Біскулова С. О., Шуляк Є. О. «Квіти у вінку» та «Декоративне панно з квітами». Технологічні дослідження двох малюнків Ганни Собачко-Шостак. *Художник і час. Декоративне мистецтво України на межі століть* : матеріали доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 7–8 жовтня 2021). Київ : Національний музей українського народного декоративного мистецтва, 2021 (подано до друку).

12. Андріанова О. Б. Технологічні дослідження в структурі мистецтвознавчої експертизи. *Український мистецтвознавчий дискурс* : кол. моногр. / за заг. ред. В. В. Карпова; НАКККІМ. Рига : Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. С. 20–70.

13. Андріанова О. Б., Біскулова С. О. Використання сучасних недеструктивних методів аналізу при дослідженні творів живопису і графіки.

Культурні та мистецькі студії XXI століття: науково-практичне партнерство: матеріали доповідей міжнар. симпозіуму (Київ, 6 червня 2019 р.). Київ: НАКККіМ, 2019. С. 116–117.

14. Андріанова О. Б., Біскулова С. О., Живкова О. В., Тимченко Т. Р., Чуєва К. Є. Наука. Мистецтво. Студії. Освіта: технологічні дослідження творів мистецтва з колекції Музею Ханенків: методичний посібник / О. Б. Андріанова та ін. Київ: Фенікс, 2019. 40 с.

15. Біскулова С. А., Андрианова Е. Б., Живкова Е. В. Сотрудничество музея Ханенко и Бюро научно-технической экспертизы «АРТ-ЛАБ» при исследовании произведений искусства из коллекции музея. *Сто років Музею Ханенків як державній установі: історія, колекції, персоналії*: доповіді наук.-практ. конф. «Ханенківські читання-2019» (Київ, 21 січня 2019). Київ: архів Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, 2019 (подано до друку).

16. Біскулова С. О. Роль АTR-FTIR спектроскопії при проведенні комплексної експертизи творів мистецтва. *Український мистецтвознавчий дискурс*: колективна монографія / за заг. ред. д. і. н. В. В. Карпова; НАКККіМ. Рига: Izdevniecība "Baltija Publishing", 2020. С. 87–113.

17. Біскулова С. О. Роль АTR-FTIR спектроскопії при датуванні творів декоративно-ужиткового мистецтва на прикладі бюро-кабінету з колекції музею Ханенків. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності*: матеріали доповідей V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 24–25 вересня 2020). Київ: Фенікс, 2020. С. 48–54.

18. Біскулова С. О., Андріанова О. Б. Технологічні дослідження ескізів Вільгельма Котарбінського «Серафим» до розписів у Володимирському соборі. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності*: матеріали доповідей VI міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 23–24 вересня 2021). Київ: Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник, Асоціація реставраторів України, 2021. С. 37–42.

19. Біскулова С. О. Дослідження методом ATR-FTIR спектроскопії старіння паперу гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. *Культурні та мистецькі студії XXI століття: науково-практичне партнерство: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф.* (Київ, 10 листопада 2022 р.). Київ: НАКККіМ, 2022 (подано до друку).
20. Біскулова С. О., Андріанова О. Б., Шостак О. Д. Дослідження гравюр Альбрехта Дюрера з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності: зб. наук. праць VII міжнар. наук.-практ. конф.* (Київ, 22–23 вересня 2022 р.). Київ: Національний заповідник «Києво-Печерська лавра», Асоціація реставраторів України, 2022. С. 10–18.
21. Вессели И.-Э. О распознавании и собирании гравюр: пособ. для любителей / пер. с нем. С. С. Шайкевич. Москва: типография М.Н. Лаврова и Ко, 1882. XII. 368 с.
22. Выдающиеся личности. *Культура*. Киев: Киевский политехник, 2012. С. 7. URL: <https://kpi.ua/ru/durer> (дата звернення: 5.11.2022).
23. Гренберг Ю. И., Писарева С. А. Масляные краски XX века и экспертиза произведений живописи. Состав, открытие, коммерческое производство и исследование красок. Киев: ООО «Издательство «Зеркало мира», 2010. 194 с.
24. Жбанков Р. И. Инфракрасные спектры целлюлозы и ее производных / ред. Б. И. Степанов. Минск: Наука и техника, 1964. 338 с.
25. Код Дюрера. Графічні твори майстра та послідовників з колекції Музею Ханенків. Київ: Фенікс, 2021. 48 с., іл. URL: <https://khanenko.museum/uk/arhiv-podiy> (дата звернення: 1.12.2022).
26. Леонтьева О. В., Біскулова С. О., Шостак О. Д. Дослідження гравюри Франсіско Гої. Дивна прихильність!» серії «Desastres de la guerra» з колекції Музею Ханенків. *Культура і мистецтво: сучасний науковий вимір:*

матеріали доповідей IV міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, аспірантів та магістрів (Київ, 3–4 листоп. 2020). Київ : Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник, 2020. С. 20–21.

27. Лихачёв Н. П. Палеографическое значение бумажных водяных знаков. Ч. II. Предметный и хронологический указатели. Санкт-Петербург : Типография «В. С. Балашёв и К», 1899. 591 с.

28. Малыгина А. А. Рисунок приема польского посольства Лжедмитрием I в Грановитой палате 3 (13) мая 1606 г. в рукописи из Библиотеки герцога Августа г. Вольфенбюттель (Германия) : источниковедческое исследование. *Вестник РГГУ*. Серия: Литературоведение. Языкознание. Культурология. 2017. Вып. 3, № 24. С. 50–58.

29. НАука. МИстецтво. СТУдії. Освіта. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків : методичний посібник / Андрианова О. Б. та ін. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

30. Опис гравюр Альбрехта Дюрера : website Swann Auction Galleries. URL: <https://www.swanngalleries.com/departments/prints-and-drawings> (дата звернення: 22.11.2022).

31. Полковниченко Н. М. О гравюре Дюрера «Меланхолия». *Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины*. Репозиторий ГГУ им. Ф. Скорины. 2011. Вып. 66, № 3. С. 207–208. URL: <http://elib.gsu.by/jspui/handle/123456789/29404> (дата звернення: 2/12/2022).

32. Сайт БНТЕ «АРТ-ЛАБ». URL: <http://www.art-lab.com.ua/> (дата звернення: 1.12.2022).

33. Сайт БНТЕ «АРТ-ЛАБ». Методи дослідження і обладнання / URL: <http://www.art-lab.com.ua/index.php/uk/-/> (дата звернення: 1.12.2022).

34. Список ксилографій Альбрехта Дюрера. URL: https://www.wikiwand.com/uk/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%B9_%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B1

[%D1%80%D0%B5%D1%85%D1%82%D0%B0_%D0%94%D1%8E%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%B0](#) (дата звернення: 3.11.2022).

35. Створення композиції у техніці гризайль. Опублікувала: Корж Ю. С.
URL: <https://vseosvita.ua/lesson/stvorennia-kompozytsii-u-tekhmitsi-hryzail-65930.html> (дата звернення: 1.12.2022).

36. Тимченко Т. Р. Експертиза творів образотворчого мистецтва : живопис (історія та методологія) : навч. посіб. Київ : НАКККіМ, 2017. 120 с.

37. Цитович В. І. Експертиза творів образотворчого мистецтва : живопис : (методологія та практика) : навч. посіб. Київ : НАКККіМ, 2018. 232 с.; іл.

38. Цьомко М. І., Сіренко Г. О., Мазепа І. В. Фізичні методи дослідження речовин : техніка ІЧ-спектроскопічних досліджень (огляд). *Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника*. Серія «Хімія». Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, 2012. № 14. С. 109–129.

39. Черкашина Н. О. Досвід атрибуції гравюр Альбрехта Дюрера зі збірки Харківського художнього музею» : кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр», 2018. 136 с.

40. Шуляк Є. О., Андріанова О. Б., Біскулова С. О. «Квіти у вінку» та «Декоративне панно з квітами». Технологічні дослідження двох малюнків Ганни Собачко-Шостак. *Наукова атрибуція творів, експертиза та оцінка культурних цінностей* : матеріали наук.-практ. конф. (Київ, 28–29 жовтня 2021). Київ : НАКККіМ, 2021 (подано до друку).

41. Щавинський Василь Олександрович. *Шевченківська енциклопедія*: Т. 6: Т–Я : у 6 т. / гол. ред. М. Г. Жулинський. Київ : Ін-т літератури ім. Т. Г. Шевченка, 2015. С. 1007.

42. About the ARTstor Illustrated Bartsch. URL: <https://web.archive.org/web/20150317224934/http://www.artstor.org/what-is-artstor/w-html/col-illustr-bartsch.shtml> (дата звернення: 1.12.2022).

43. Adam von Bartsch. *Le peintre graveur*. Print Book, German, 1803–1821. Publisher : J. V. Degen, Vienne, 1803–1821.

44. Adriaens A. European actions to promote and coordinate the use of analytical techniques for cultural heritage studies. *TrAC Trends Anal. Chem.* 2004. Vol. 23. No. 8. P. 583–586.
45. Adriaens A. Non-destructive analysis and testing of museum objects : An overview of 5 years of research. *Review. Spectrochimica Acta.* 2005. Part B. Vol. 60. P. 1503–1516. DOI: 10.1016/j.sab.2005.10.006.
46. Adriaens, A., Demortier, G. COST Actions G1 and G8 : EU programs on the use of radiation in art and archaeometry. *Nucl. Instrum. Methods*, 2004. B 226. P. 3–9.
47. Albertina Collections Online. URL : <https://sammlungenonline.albertina.at/m/#/query/5483250d-44b5-48b8-bfdc-df017e6d84d6> (дата звернення: 5.11.2022).
48. Albertina Collections Online. URL : <https://sammlungenonline.albertina.at/m/#/query/6a4ad491-6580-4141-a726-198ac3bc32d4> (дата звернення: 5.11.2022).
49. Albertina Collections Online. URL : <https://sammlungenonline.albertina.at/m/#/query/93c04b6f-a894-4cd1-afe2-f2f968db077c> (дата звернення: 5.11.2022)
50. Albertina Collections Online. URL : <https://sammlungenonline.albertina.at/m/#/query/dd9bdce3-9805-4153-b234-af7405e870ad> (дата звернення: 5.11.2022).
51. Albrecht Dürer : Ausstellungskatalog / hg. von K. A. Schröder und M. L. Sternath. Wien : Albertina, 2003. Abb. 80. S. 284–294.
52. Albrecht Dürer : Master Drawings, Watercolors, and Prints from the Albertina : the exhibition catalog of National Gallery of Art / ed. by Andrew Robison and Klaus Albrecht Schröder. Washington : National Gallery of Art Press Office, March 24, 2012 – June 9, 2013. 23 p.
URL : <https://www.nga.gov/exhibitions/2013/durer-albertina.html> (дата звернення: 2.12.2022).

53. Albrecht Dürer : the exhibition catalog of Albertina Museum, Vienna, 29 September 2019 – 6 January 2020 / Christof Metzger, ed. exh. Cat. Munich : Prestel, 2020. 488 p.

URL : <https://prestelpublishing.penguinrandomhouse.de/book/Albrecht-Duerer-engl-/Christof-Metzger/Prestel-com/e564897.rhd> (дата звернення: 2.12.2022).

54. Albrecht Dürer – das druckgraphische Werk 1 Kupferstiche, Eisenradierungen und Kaltnadelblätter : Ein vollständiger Katalog der Kupferstiche und Radierungen von Albrecht Dürer / bearb. von Rainer Schoch, Matthias Mende und Anna Scherbaum. München [u.a.] : Prestel , 2001. 287 s.; ill.

URL: <https://biblio.ub.uni-heidelberg.de/duerer/Record/KXP-PPN1159014922> (дата звернення: 3.12.2022).

55. Bartsch, Adam von. Online version: Le peintre graveur : Quinzième volume. Les Graveures de l'école de Marc-Antoine Raimondi / par Adam von Bartsch, 1757–1821. Auteur du texte. URL:

<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k96054503?rk=407727;2> (дата звернення: 1.12.2022).

56. Bindewald Maik. An Undiscovered State of Albrecht Dürer's Large Cannon. *Art in Print*. 2016. Vol. 5, No. 5 (January – February). P. 6–7.

57. Biskulova S., Andrianova O. Determination of the degree of aging in linden wood in the examination of 17-20th century icons by ATR-FTIR spectroscopy. *Research. Dilemmas. Solution* : Proceedings of the 13th Baltic States Triennial Conservators' Meeting (Riga, 15–18 May 2023). Riga, Latvia, 2023 (in press).

58. Biskulova S., Andrianova O. The Study of Binder Aging in 19-21th Centuries Paintings by ATR-FTIR Spectroscopy. *Research. Dilemmas. Solution* : Proceedings of the 12th Baltic States Triennial Conservators' Meeting (Vilnius, 29 September–02 October 2021). Vilnius, Lithuania, 2021. P. 389–390.

59. Borer A., Bon C. L'oeuvre Graphique De Albrecht Dürer. Editeur : Hubschmid & Bouret, 1980. 566 pp. URL :

https://books.google.pl/books/about/L_oeuvre_graphique_de_Albrecht_D%C3%B4Crer.html?id=DDKRwwEACAAJ&redir_esc=y (дата звернення: 2.12.2022).

60. Briquet, Charles-Moïse. Les filigranes. Dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600 avec 39 figures dans le texte et 16 112 fac-similés de filigranes. Paris : Alphonse Picard et fils, 1907. Vol. 2. P. 296. URL: <https://archive.org/details/BriquetLesFiligranes2> (дата звернення: 3.12.2022).
61. Casadio F., Toniolo L. The analysis of polychrome works of art: 40 years of infrared spectroscopic investigations. *Journal of Cultural Heritage*, 2001. Vol. 2, № 1. P. 71–78.
62. Cassar J., Degriigny C. The philosophy of the workshop. A. Adriaens, C. Degriigny, J. Cassar (Eds.). *Benefits of Non-destructive Analytical Techniques for Conservation*. Luxembourg : Office for the Official Publications of the European Union, 2005. P. 9–12.
63. Dackerman S. Painted prints: the revelation of colour in northern Renaissance and Baroque engravings, etchings, and woodcuts. Pennsylvania : Pennsylvania State University Press, University Park, 2002. 297 p.; color ill.
64. Doncea S. M. et al. Spectral methods for historical paper analysis: composition and age approximation. *Instrumentation Science and Technology*, 2010. V. 38, № 1. P. 96–106.
65. Dürer and Beyond : Central European Drawings, 1400–1700 : Metropolitan Museum of Art catalog / Stijn Alsteens, et al. New York : The Metropolitan Museum of Art, distributed by Yale University Press, New Haven and London, 2012. URL: https://www.metmuseum.org/art/metpublications/Durer_and_Beyond_Central_European_Drawings_1400_1700 (дата звернення: 2.12.2022).
66. Dürer-Bibliographie nach 1971 / Information: Dr. Thomas Eser. Nürnberg : Germansches National Museum, Oktober 2011. 58 p. URL: https://www.gnm.de/fileadmin/redakteure/Forschung/pdf/AD_Bibliographie_Stand_Oktober_2011.pdf (дата звернення: 2.12.2022).

67. Duval H. A., Guicharnaud J. C., Dran J. C. Particle induced X-ray emission: a valuable tool for the analysis of metalpoint drawings. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. 2004. B 226. P. 60–74.
68. Encyclopedia of Interfacial Chemistry : Surface Science and Electrochemistry / editor in chief Klaus Wandelt. Amsterdam with offices worldwide : Elsevier, 2018. Vol.1-2. 699 p.
URL : https://books.google.pl/books?id=T0VVDwAAQBAJ&pg=PR3&dq=Encyclopedia+of+Interfacial+Chemistry,+2018&lr=&hl=ru&source=gb_selected_pages&cad=2#v=onepage&q=Encyclopedia%20of%20Interfacial%20Chemistry%2C%202018&f=false (дата звернення: 1.12.2022).
69. Erwin Panofsky. German-American art historian. *Encyclopædia Britannica online*. URL : <https://www.britannica.com/biography/Erwin-Panofsky> (дата звернення: 1.12.2022).
70. Hanson V. Determination of trace elements in paper by energy dispersive X-ray fluorescence. *Advances in Chemistry Series, American Chemical Society*, 1981. Washington, D. C. P. 143–168. DOI: 10/1021/ba-1981-0193.ch011.
71. Hahn O., Oltrogge D., Bevers H. Coloured prints of the 16th century : non-destructive analyses on coloured engravings from Albrecht Dürer and contemporary artists. *Archaeometry*. 2004. Vol. 46, No.2. P. 273–282.
72. Hermens E. Technical art history: the synergy of art, conservation and science. *Art History and Visual Studies in Europe : Transnational Discourses and National Frameworks* : electr. scien. spec. publ. house. 2012. Vol. 212, No. 4. P. 151–165. URL : https://www.academia.edu/4887973/Art_History_and_Visual_Studies_in_Europe_Transnational_Discourses_and_National_Frameworks (дата звернення: 2.12.2022).
73. Heuer Christopher P. Evaporating Dürer. *Grey Room*. Grey Room, Inc. and Massachusetts Institute of Technology. 2021. Vol. 85. P. 41–69. URL : <http://direct.mit.edu/grey/article->

[pdf/doi/10.1162/grey_a_00331/1978478/grey_a_00331.pdf](https://doi.org/10.1162/grey_a_00331/1978478/grey_a_00331.pdf) (дата звернення: 2.12.2022).

74. Hubbe M. A., and Bowden C. Handmade paper: A review of its history, craft, and science. *BioResources*, 2009. Vol. 4. No.4. P. 1736–1792. DOI:[10.15376/biores.4.4.1736-1792](https://doi.org/10.15376/biores.4.4.1736-1792) (дата звернення: 2.12.2022).

75. Katalog der Ausstellung der Kupferstiche und Holzschnitte von Albrecht Dürer aus der H. A. Cornill-d'Orville'schen Sammlung zu Frankfurt a/M / veranstaltet vom Freien Deutschen Hochstifte Mai–Juni 1889. München : Bayerische Staatsbibliothek, 1889. Art. 223. URL : https://www.europeana.eu/sv/item/362/item_KW3TFLGWQCX26BQIVSODU3UBCKAIT5Q5 (дата звернення 3.12.2022).

76. Keune K. Binding Medium, Pigments and Metal Soaps Characterized and Localized in Paint Cross Sections : Dissertation, Molart report. London : Archetype Publications, 2005. 182 p.; ill.

77. Kumar R., Kumar V. & Sharma V. Fourier transform infrared spectroscopy and chemometrics for the characterization and discrimination of writing/photocopier paper types: Application in forensic document examinations. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2017. P. 19–28.

78. Lojewska J. et al. Kinetic Approach to Degradation of paper. In situ FTIR Transmission Studies on Hydrolysis and Oxidation. *Preservation Science*, 2005. Vol. 2. P. 1–12.

79. Manso M. et al. Investigation of the Composition of Historical and Modern Italian Papers by Energy Dispersive X-ray Fluorescence (EDXRF), X-ray Diffraction (XRD), and Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive Spectrometry (SEM-EDS). *Applied spectroscopy. Maryland : Society for Applied Spectroscopy*. 2011. Vol. 65, No.1. P. 52–59.

80. Manso M., Carvalho M. Application of spectroscopic techniques for the study of paper documents: A survey. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic*

Spectroscopy. Amsterdam, The Netherlands : Elsevier BV, 2009. Vol. 64, No. 6. P. 482–490.

81. Manso M., Carvalho M. L. Elemental identification of document paper by X-ray fluorescence spectrometry. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*. 2007. Vol. 22, No.2. P. 164–170.

82. Manso M., Costa M., Carvalho M. L. Comparison of elemental content on modern and ancient papers by EDXRF. *Applied Physics A*. 2008. P. 43–48.

83. Meder J. Dürer-Katalog. Ein Handbuch über Albrecht Dürers Stiche, Radierungen, Holzschnitte, deren Zustände, Ausgaben und Wasserzeichen, Wien : Verlag Gilhofer und Ranschburg, 1932. 357 s.; mit 190 abbildungen und 52 tafeln. <https://doi.org/10.11588/diglit.25797> (дата звернення: 3.12.2022).

84. Merback M. B. Perfection's Therapy: An Essay on Albrecht Dürer's "Melencolia I". Cambridge Massachusetts, and London, England : The MIT Press, 2017. 357 p. URL : https://books.google.pl/books?id=z1WOvgAACAAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (дата звернення: 2.12.2022).

85. Panofsky E. The Life and Art of Albrecht Dürer. Princeton, New Jersey : Princeton University Press, 1955. 296 p.

86. PIXE metoda. Internetowa encyklopedia PWN. URL: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/PIXE-metoda;3957821.html>. (дата звернення: 1.12 2022).

87. Physiochemical diagnostic study of the conservation state of Mohamed Ali Pasha painted portrait (National military museum, Cairo). Physiochemical diagnostic study of the conservation state of Mohamed Ali Pasha painted portrait (National military museum, Cairo) / Beskhyroun S. et al. *Scientific culture*. 2022. Vol. 8, No. 3. P. 191–204.

88. Raftery A., Campbell A. Remaking Dürer : Investigating the Master Engravings by Masterful Engraving. *Art in Print*. 2012. Vol. 2, No. 4. P. 15–22.

89. Reiche I. et al. Spatially resolved synchrotron-induced X-ray fluorescence analyses of metal point drawings and their mysterious inscriptions. *Spectrochimica Acta*. 2004. Part B, No. 59. P. 1657–1662.
90. Reiche I. et al. Following the traces of Albrecht Dürer: analysis of silverpoint drawings by spatially resolved synchrotron-induced X-ray fluorescence analysis. *Nucl. Instrum. Methods*. 2004. B 226. P. 83–91.
91. Skökefalvi-Nagi Z., Demeter I., Kocsonya A., Kovács I. Non-destructive XRF analysis of paintings. *Nucl. Instrum. Methods*. 2004. B 226. P. 53–59.
92. Smith J. C. Nuremberg, a Renaissance City, 1500–1618. Texas : University of Texas Press, 1983. First Edition. 322 p. URL : https://books.google.pl/books?id=tszvDQAAQBAJ&hl=ru&source=gbs_navlinks_s (дата звернення: 3.12.2022).
93. Striová J. et al. Non-destructive and non-invasive analyses shed light on the realization technique of ancient polychrome prints. *Spectrochimica Acta*. 2009. Part A, Vol. 73. P. 539–545.
94. Swann Auction Galleries. URL : <https://www.swanngalleries.com/departments/prints-and-drawings> (дата звернення: 1.12.2022).
95. The Care and Handling of Art Objects : Practices in The Metropolitan Museum of Art / M. Shelley, with contributions by members of the curatorial and conservation departments of The Metropolitan Museum of Art. New York : The Metropolitan Museum of Art, 2019. 221 p. URL : https://www.metmuseum.org/art/metpublications/The_Care_and_Handling_of_Art_Objects_Practices_in_The_Metropolitan_Museum_of_Art_2019?Tag=&title=&author=&pt=0&tc=0&dept={B4904F43-4FF6-4EFA-8474-D5FF45495CA5}&fmt=0 (дата звернення: 27.10.22).
96. Tragni C. B. C. The use of ultraviolet-induced visible fluorescence for examination of photographs. *Advanced Residency Program In Photograph Conservation*. 3rd cycle. George Eastman House, International Museum of

Photography and Film & Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, 2005. 42 p.

97. Vandenabeele P., Edwards H. G. M., Moens L. A decade of Raman Spectroscopy in Art and Archaeology. *Chemical Reviews*, 2007. Vol. 107. No. 3. P. 676–686.

98. Website of Albertina Museum. Albrecht Dürer's Exhibition. URL : <https://www.albertina.at/en/exhibitions/albrecht-duerer/> (дата звернення: 1.12.2022).

99. Wehling B. et al. Investigation of pigments in medieval manuscripts by micro Raman spectroscopy and total reflection X-ray fluorescence spectrometry. *Microchimica Acta*. 1999. Vol. 130. P. 253–260.

100. Zięba-Palus J. et al. Analysis of degraded papers by infrared and Raman spectroscopy for forensic purposes. *Journal of Molecular Structure*. 2017. P. 154–162.

101. Zotti M., Ferroni A., Calvini P. Mycological and FTIR analysis of biotic foxing on paper substrates. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 2011. V. 65, № 4. P. 569–578.

102. Zuena M. et al. The techniques and materials of a 16th century drawing by Giorgio Vasari: A multi-analytical investigation. *Microchemical Journal*, 2021. Vol. 70. 106757. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.106757> (дата звернення: 3.12.2022).

ДОДАТКИ

СПИСОК ІЛЮСТРАЦІЙ

1. Альбрехт Дюрер. «Святий Ієронім у своєму кабінеті», мідьорит, 1514. Продано 28 квітня 2016 р. за 112 500 доларів США. Swann Auction Galleries. URL : <https://www.swannalleries.com/departments/prints-and-drawings> (дата звернення: 1.12.2022).
2. Альбрехт Дюрер, «Меланхолія І», мідьорит, 1514. Продано 3 листопада 2016 р. за 65 000 доларів США. Swann Auction Galleries. URL : <https://www.swannalleries.com/departments/prints-and-drawings> (дата звернення: 1.12.2022).
3. Альбрехт Дюрер. «Лицар, Смерть і Диявол», мідьорит, 1513. Продано 3 листопада 2016 р. за 65 000 доларів США. Swann Auction Galleries. URL : <https://www.swannalleries.com/departments/prints-and-drawings> (дата звернення: 1.12.2022).
4. Альбрехт Дюрер. «Автопортрет з синьоголовиком», 1493, пергамент, наклеєний на полотно, олія. 56,5 × 44,5 см. Лувр, Париж. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Albr echt-self.jpg> (дата звернення: 1.12.2022).
5. Альбрехт Дюрер. «Малий нарочний» ("The Little Courier"), 1496, мідьорит, 110 x 76 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
6. Альбрехт Дюрер. «Прогулянка» ("Walk/Cavalier and Lady"), 1498, мідьорит, 195 x 121 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
7. Альбрехт Дюрер. «Мадонна з Немовлям та мавпою» ("Madonna with the Monkey"), 1498, мідьорит, 200 x 131 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
8. Альбрехт Дюрер. «Немезида» ("Nemesis/The Great Fortune"), 1501–1502, гравюра різцем, 333 x 231 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»)

9. Альбрехт Дюрер. «Герб з левом та півнем» ("Coat of Arms with a Lion and a Cock"), 1502, гравюра різцем, 187 x 122 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
10. Альбрехт Дюрер. «Зустріч Марії та Єлизавети», із серії «Життя Діви Марії» ("The Visitation", from "The Life of the Virgin"), близько 1502–1503, ксилографія, 298 x 209 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ», 2018).
11. Альбрехт Дюрер. «Різдво», із серії «Життя Діви Марії» ("The Nativity", from "The Life of the Virgin"), близько 1502–1503, ксилографія, 298 x 210 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ», 2018).
12. Альбрехт Дюрер. «Воскресіння Христове» ("The Resurrection"), 1510, ксилографія, 393 x 275 мм., Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
13. Альбрехт Дюрер. «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті» ("Christ in Limbo", from "The Large Passion"), 1510, ксилографія, 391 x 280 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
14. Альбрехт Дюрер. «Моління про чашу» ("Christ on the Mount of Olives"), 1515, офорт на залізі, 217 x 151 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
15. Альбрехт Дюрер. «Пейзаж з гарматою» (Landscape with Cannon), 1518, офорт на залізі 217 x 322 мм. Музей Ханенків (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
16. Альбрехт Дюрер. «Автопортрет в одязі, оздобленому хутром», 1500, липа, олія, 67,1 x 48,9 см. Стара пінакотека, Мюнхен. URL : https://muzei-mira.com/kartini_germania/3139-avtoportret-v-odezhde-otdelannoj-mehom-albreht-djurer-opisanie.html (дата звернення: 1.12.2022).
17. Гравірована мідна пластина Ендрю Рафтері, частково оброблена, за «Святим Павлом» Альбрехта Дюрера (1514). Збільшений оригінал А. Дюрера лежить під пластиною поряд із інструментами для гравіювання. URL : <https://artinprint.org/article/remaking-durer-investigating-the-master-engravings/>
18. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка другого латинського видання «Апокаліпсис», 1511, ксилографія, 395 x 285 мм., за каталогом гравюр Адама фон Бартча В 60. URL :

<https://www.wikiwand.com/uk/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%B9%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D1%80%D0%B5%D1%85%D1%82%D0%B0%D0%94%D1%8E%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%B0> (дата звернення: 3.11.2022).

19. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Великі страсті», 1511, ксилографія, 390 x 288 мм, за каталогом гравюр Адама фон Бартча В 4 (Там само).

20. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Життя Діви Марії», 1511, ксилографія, 395 x 210 мм, за каталогом гравюр Адама фон Бартча В 76. (Там само).

21. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Малі страсті» ("Small passion"), 1511, ксилографія, 127 x 97 мм, за каталогом гравюр Адама фон Бартча В 16. (Там само).

22. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Арка слави Максиміліана», 1515, ксилографія, 1000 x 1167 мм. (Там само).

23. Маркантоніо Раймонді «Прогулянка», близько 1505, мідьорит (фото І. Міщенко).

24. Стереоскопічний мікроскоп МБС-10. URL : <http://www.art-lab.com.ua/index.php/uk/-/> (дата звернення: 3.11.2022).

25. Цифровий мікроскоп SigetaExpert з можливістю збільшення зображення x50 і x250 та дослідження графіки (з правого боку) URL : <http://www.art-lab.com.ua/index.php/uk/-/> (дата звернення: 3.11.2022).

26. Відбиток гравюри А. Дюрера, виконаний на тонкому папері (товщина аркуша 0,2 мм) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

27. Відбиток гравюри «Немезида», виконаний на тонкому папері, здубльованому по всій площині та наклеєному на підкладку (збільшення x50) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

28. Альбрехт Дюрер. «Пейзаж з гарматою», 1518, офорт на залізі, 217 x 322 мм. У наскрізному світлі помітні лінії верже. Частота розташування

вержерів – 12 ліній/см, відстань між понтюзо приблизно однакова і становить 27 мм (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

29. Альбрехт Дюрер. «Пейзаж з гарматою». Водяний знак 1580–1610-их рр., що зображує двоголового орла під короною; на грудях, що мають форму серця, розміщена літера «А» (розмір водяного знаку 8 x 6 см) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

30. Мікрофотографія паперу гравюри А. Дюрера з целюлози рослинного походження (льон) з ганчір'я. Помітні нечисленні короткі жовтуваті волокна рослинної епідерми та поодинокі волокна, тоновані синім кольором (збільшення x250) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

31. Альбрехт Дюрер. «Малий нарочний». Папір ручного виробництва з ганчір'я: волокна грубого помелу, розташовані хаотично, помітні довгі нефібрильовані волокна (збільшення x250) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

32. Монограма “AD” на гравюрі А. Дюрера «Прогулянка» та її фрагмент. Виконана у техніці гравюри різцем: помітні гострі кінці. (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

33. Монограма “AD” на гравюрі А. Дюрера «Воскресіння» та її фрагмент. Виконана у техніці ксилографії: помітна заглиблена фактура ліній. (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

34. Монограма “AD” на гравюрі А. Дюрера «Моління про чашу» та її фрагмент. Виконана у техніці офорту: лінії підпису не змінюють своєї товщини, кінці штрихів тупі (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

35. Альбрехт Дюрер. «Немезида», 1501–1502, гравюра різцем, 333 x 231 мм (фрагмент, фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

36. Альбрехт Дюрер. «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті», 1510, ксилографія, 391 x 280 мм (фрагмент, фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

37. Альбрехт Дюрер. «Моління про чашу», 1515, офорт на залізі, 217 x 151 мм (фрагмент, фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

38. Мініатюрна потужна УФ-лампа з рефлектором (область променів Вуда, діапазон 315–400 нм з максимумом при 360 нм) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

39. Гравюра А. Дюрера «Малий нарочний» в УФ-світлі (№ 1 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
40. Гравюра А. Дюрера «Прогулянка» в УФ-світлі (№ 2 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
41. Гравюра А. Дюрера «Мадонна з Немовлям та мавпою» в УФ-світлі (№ 4 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
42. Гравюра А. Дюрера «Немезида» в УФ-світлі (№ 4 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
43. Гравюра А. Дюрера «Герб із левом та півнем» в УФ-світлі (№ 5 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
44. Ксилографія А. Дюрера «Воскресіння» в УФ-світлі (№ 8 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
45. Ксилографія А. Дюрера «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті» (№ 9 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
46. Офорт А. Дюрера «Моління про чашу» в УФ-світлі (№ 10 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
47. Офорт А. Дюрера «Пейзаж з гарматою» в УФ-світлі (№ 11 в табл. 1) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
48. А. Дюрер. «Немезида», фрагмент в УФ-світлі. Помітні численні цятки фоксингів, які мають жовто-оранжеве та темно-фіолетове світіння (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
49. А. Дюрер. «Пейзаж з гарматою». В УФ-світлі помітні численні цятки фоксингів, які мають жовто-оранжеве світіння (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
50. Модифікований для зйомки в інфрачервоному спектрі цифровий дзеркальний фотоапарат Canon XSi з роздільною здатністю 12 мегапікселів. Фотоапарат обладнаний фільтром «Pro-ND IR1K», який дозволяє проводити зйомку при довжині хвилі 1000 нм (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).
51. Фотографії відбитка гравюри А. Дюрера «Герб із левом і півнем» у видимому (верхня світлина) і в ІЧ-променях (нижня світлина ліворуч) та його фрагмента (нижня світлина праворуч) (фото БНТЕ «АРТ-ЛАБ»).

52. Рентгенофлуоресцентний аналізатор ElvaX Art, ООО Елватех (Україна). URL : <http://www.art-lab.com.ua/> (дата звернення: 3.11.2022).
53. Інфрачервоний спектрометр. Модель Vertex 70 компанії Bruker Optics (Німеччина) із приставкою Platinum ATR Bruker. URL :<http://www.art-lab.com.ua/> (дата звернення: 3.11.2022).

ІЛЮСТРАЦІЇ



Іл. 1. Альбрехт Дюрер. «Святий Ієронім у своєму кабінеті», мідьорит, 1514



Іл. 2. Альбрехт Дюрер, «Меланхолія І», мідьорит, 1514



Іл. 3. Альбрехт Дюрер. «Лицар, Смерть і Диявол», мідьорит, 1513



Іл. 4. Альбрехт Дюрер. «Автопортрет з синьоголовиком», 1493



Іл. 5. Альбрехт Дюрер. «Малий нарочний» ("The Little Courier"), 1496

Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 6. Альбрехт Дюрер. «Прогулянка» ("Walk/Cavalier and Lady"), 1498



Іл. 7. Альбрехт Дюрер. «Мадонна з Немовлям та мавпою» ("Madonna with the Monkey"), 1498. Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 8. Альбрехт Дюрер. «Немезида» ("Nemesis/The Great Fortune"), 1501–1502.

Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 9. Альбрехт Дюрер. «Герб із левом та півнем» ("Coat of Arms with a Lion and a Cock"), 1502



Іл. 10. Альбрехт Дюрер. «Зустріч Марії та Єлизавети», із серії «Життя Діви Марії» ("The Visitation", from "The Life of the Virgin"), близько 1502–1503.

Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 11. Альбрехт Дюрер. «Різдво», із серії «Життя Діви Марії» ("The Nativity", from "The Life of the Virgin"), близько 1502–1503. Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 12. Альбрехт Дюрер. «Воскресіння Христове» ("The Resurrection"), 1510



Іл. 13. Альбрехт Дюрер. «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті» ("Christ in Limbo", from "The Large Passion"), 1510. Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 14. Альбрехт Дюрер. «Моління про чашу» ("Christ on the Mount of Olives"), 1515. Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 15. Альбрехт Дюрер. «Пейзаж з гарматою» ("Landscape with Cannon"),

1518

Верхній знімок: гравюра на підкладці



Іл. 16. Альбрехт Дюрер. «Автопортрет в одязі, оздобленому хутром», 1500



Іл. 17. Гравірована мідна пластина Ендрю Рафтері, частково оброблена, за «Святим Павлом» Альбрехта Дюрера (1514)



Іл. 18. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка другого латинського видання «Апокаліпсис», 1511



Іл. 19. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Великі страсті», 1511



Іл. 20. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Життя Діви Марії», 1511

*Passionis dñi nři ielū
cristi cum figuris*



Іл. 21. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Малі страсті» ("Small passion"), 1511



Іл. 22. Альбрехт Дюрер. Титульна сторінка серії «Арка слави Максиміліана», 1515



Іл. 23. Маркантоніо Раймонді «Прогулянка», близько 1505, мідьорит



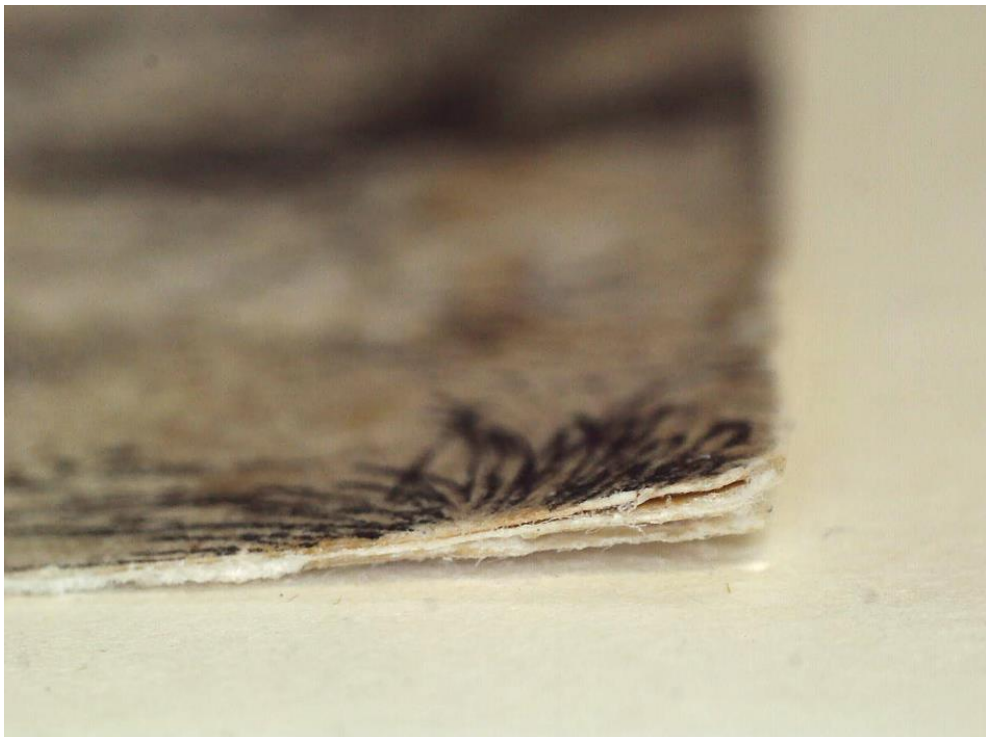
Іл. 24. Стереоскопічний мікроскоп МБС-10



Іл. 25. Цифровий мікроскоп SigetaExpert з можливістю збільшення зображення $\times 50$ і $\times 250$ та дослідження графіки (праворуч)



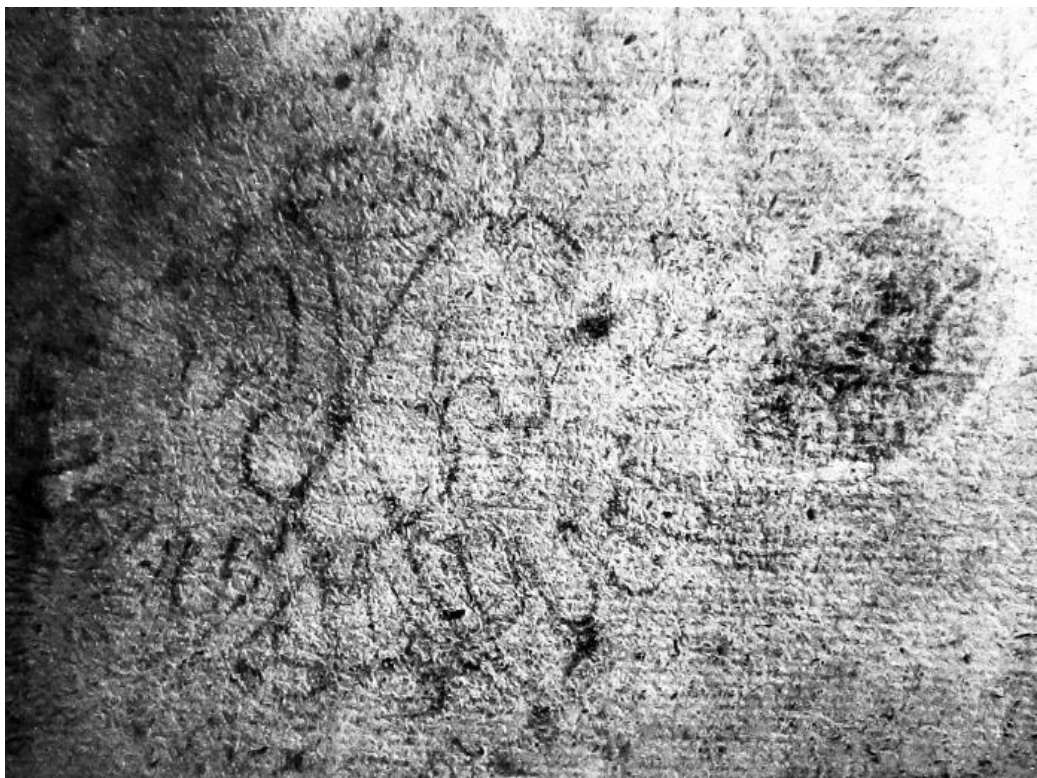
Іл. 26. Відбиток гравюри А. Дюрера, виконаний на тонкому папері (товщина аркуша 0,2 мм)



Іл. 27. Відбиток гравюри «Немезида», виконаний на тонкому папері, здубльованому по всій площині та наклеєному на підкладку (збільшення x50)



Іл. 28. Альбрехт Дюрер. «Пейзаж з гарматою», 1518, офорт на залізі
У наскрізному світлі помітні лінії верже



Іл. 29. Альбрехт Дюрер. «Пейзаж з гарматою»
Водяний знак 1580–1610-их рр.



Іл. 30. Мікрофотографія паперу гравюри А. Дюрера з целюлози рослинного походження (льон) з ганчір'я (збільшення x250)



Іл. 31. Альбрехт Дюрер. «Малий нарочний». Папір ручного виробництва з ганчір'я (збільшення x250)



Іл. 32. Монограма “AD” на гравюрі А. Дюрера «Прогулянка» та її фрагмент
Виконана у техніці гравюри різцем: помітні гострі кінці

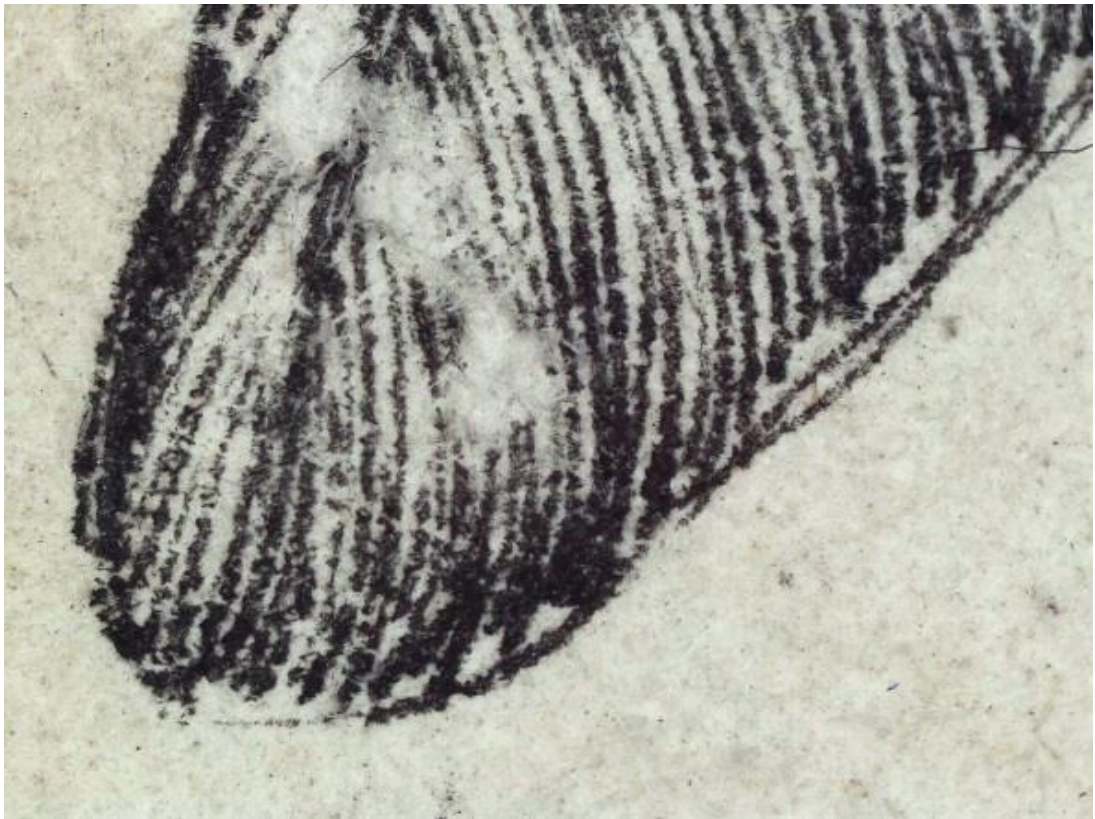


Іл. 33. Монограма “AD” на гравюрі А. Дюрера «Воскресіння» та її фрагмент
Виконана у техніці ксилографії: помітна заглиблена фактура ліній



Іл. 34. Монограма “AD” на гравюрі А. Дюрера «Моління про чашу» та її
фрагмент

Виконана у техніці офорту: лінії підпису не змінюють своєї товщини, кінці
штрихів тупі



Іл. 35. Альбрехт Дюрер. «Немезида», гравюра різцем (фрагмент)



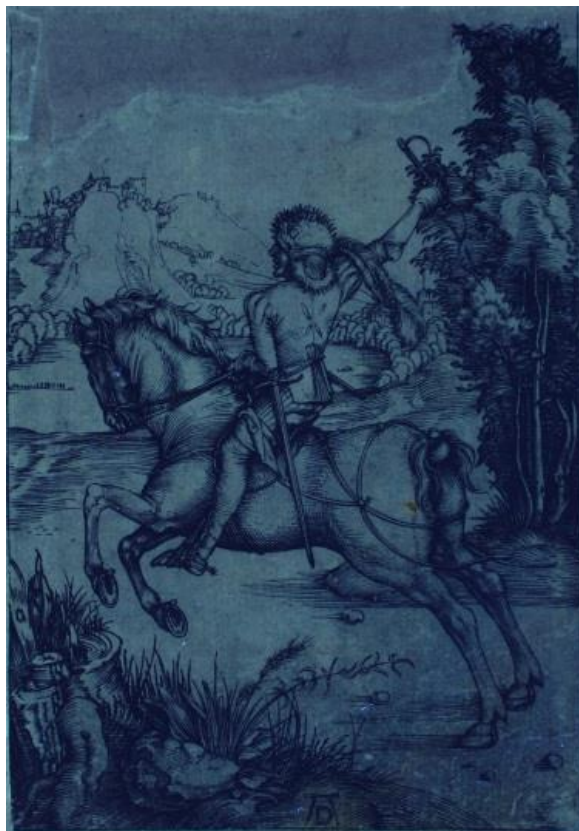
Іл. 36. Альбрехт Дюрер. «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті», ксилографія (фрагмент)



Іл. 37. Альбрехт Дюрер. «Моління про чашу», офорт на залізі (фрагмент)



Іл. 38. Мініатюрна потужна УФ-лампа з рефлектором (область променів Вуда, діапазон 315–400 нм з максимумом при 360 нм)



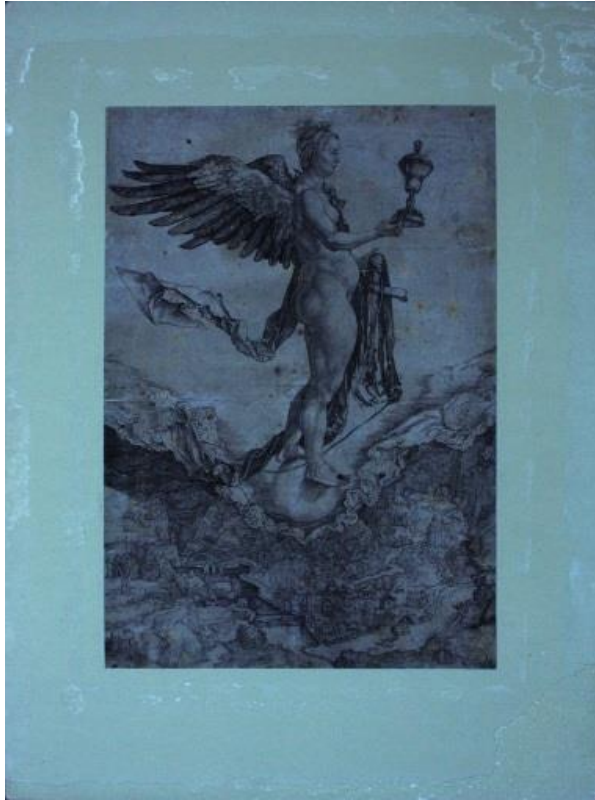
Іл. 39. Гравюра А. Дюрера «Малий нарочний» в УФ-світлі (№ 1 в табл. 1)



Іл. 40. Гравюра А. Дюрера «Прогулянка» в УФ-світлі (№ 2 в табл. 1)



Іл. 41. Гравюра А. Дюрера «Мадонна з Немовлям та мавпою» в УФ-світлі
(№ 4 в табл. 1)



Іл. 42. Гравюра А. Дюрера «Немезида» в УФ-світлі (№ 4 в табл. 1)



Іл. 43. Гравюра А. Дюрера «Герб із левом та півнем» в УФ-світлі (№ 5 в табл. 1)



Іл. 44. Ксилографія А. Дюрера «Воскресіння» в УФ-світлі (№ 8 в табл. 1)



Іл. 45. Ксилографія А. Дюрера «Зішестя у пекло», із серії «Великі страсті»
(№ 9 в табл. 1).



Іл. 46. Офорт А. Дюрера «Моління про чашу» в УФ-світлі (№ 10 в табл. 1)



Іл. 47. Офорт А. Дюрера «Пейзаж з гарматою» в УФ-світлі (№ 11 в табл. 1)



Іл. 48. А. Дюрер. «Немезида», фрагмент в УФ-світлі. Помітні численні цятки фоксингів, які мають жовто-оранжеве та темно-фіолетове світіння



Іл. 49. А. Дюрер. «Пейзаж з гарматою». В УФ-світлі помітні численні цятки фоксингів, які мають жовто-оранжеве світіння



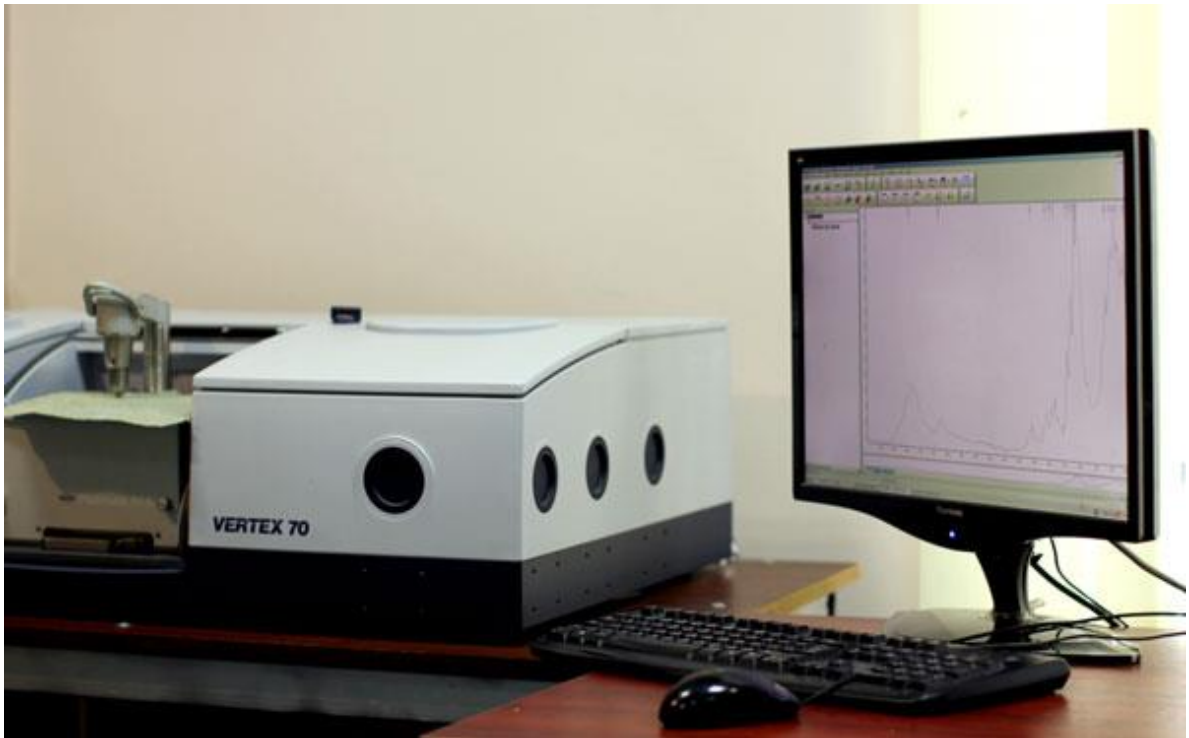
Іл. 50. Модифікований для зйомки в інфрачервоному спектрі цифровий дзеркальний фотоапарат Canon XSi з роздільною здатністю 12 мегапікселів. Фотоапарат обладнаний фільтром «Pro-HD IR1K», який дозволяє проводити зйомку при довжині хвилі 1000 нм



Іл. 51. Фотографії відбитка гравюри А. Дюрера «Герб із левом і півнем» у видимому (верхня світлина ліворуч) і в ІЧ-променях (нижня світлина праворуч) та його фрагмента в ІЧ-променях (нижня світлина)



Іл. 52. Рентгенофлуоресцентний аналізатор ElvaX Art, ООО Елватех (Україна)



Іл. 53. Інфрачервоний спектрометр. Модель Vertex 70 компанії Bruker Optics (Німеччина) із приставкою Platinum ATR Bruker



АРТЛАБ
БЮРО
НАУКОВО-
ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЕРТИЗИ

Експертний висновок СТАНДАРТ



Ілюстрація 1

Замовником були надані вхідні дані:

Автор	Дюрер Альбрехт (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528)
Назва	Воскресіння Христове (The Resurrection)
Час створення	1510
Основа	Папір
Техніка	Ксилографія
Розмери	393 x 275 мм
Підпис	Монограма "AD"
Походження	Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків Інв. №4238 Гр

Методи дослідження

З метою проведення техніко-технологічного аналізу і встановлення часу створення, робота (іл.1) була досліджена методом оптичної мікроскопії, в ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах, методами рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) та ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (FTIR).



Ілюстрація 2

Результати візуальних та мікроскопічних досліджень

(мікроскопічні дослідження для ідентифікації технологічних особливостей паперу і фарбового шару виконували за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-10 і цифрового мікроскопа SigetaExpert з можливістю збільшення зображення x50 і x250)

Підпис

Іл. 2. Унизу по центру відбитка присутня монограма "AD", розміщена по діагоналі (іл.2–3), біля нижньої частини по центру на зображенні стіни дерев'яного бруса – дата «1510» (іл.2 та 4).

Монограма та дата нанесені чорним чорнилом у техніці ксилографії (іл.5, збільшення x 50): краї літер та цифр мають чіткі контури, закінчення штрихів гострі, у бічному світлі помітна заглиблена фактура ліній.

Чорнило монограми та дати насиченого чорного кольору, у бічному світлі помітний



Ілюстрація 3



Ілюстрація 4



Ілюстрація 5



Ілюстрація 6

Основа

слабовиражений блиск в'язива. У складі чорнила спостерігаються дрібні зерна чорного пігменту (іл.6, збільшення x 50).

Відбиток виконаний на тонкому папері (іл.7, збільшення x50), який у результаті природного старіння набув сірувато-кремового відтінку. Товщина аркуша становить 0,2 мм. Аркуш по периметру обрізаний, декельна окрайка відсутня.

Папір має шорстку поверхню, яка є типовою для паперу, висушеного без пресування. Папір наклеєний на підкладку і оформлений у паспарту (іл.1), що не дозволяє провести його ретельне дослідження у наскрізному світлі. У лівому нижньому куті роботи є розшарування основи та паспарту, при вивченні фрагмента основи у наскрізному світлі помітні горизонтальні паралельні лінії вержерів, які також спостерігаються у бічному світлі. Цей візерунок є характерним для паперу ручного виробництва (папір верже). Папір ручного виробництва виготовлявся у Європі з середини 12-го до початку 20-го ст. (посилання 1–2). Водяні знаки виробника паперу не виявлені.

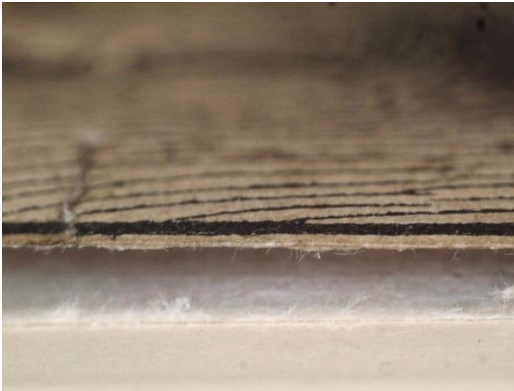
Волокна в папері грубого помелу (іл.8, збільшення x250), при мікроскопічному дослідженні спостерігаються довгі нефібрильовані волокна. Короткі волокна, що заповнюють простір між довгими, не помітні. Переважна орієнтація волокон щодо вертикалі або горизонталі основи не виявлена, волокна розташовані хаотично, що є доказом ручного виробництва досліджуваного паперу.

До складу паперу входять переважно круглі в перерізі волокна циліндричної форми (льон), помітні поодинокі тоновані волокна синього та чорного кольорів. Указаний склад свідчить про використання при виготовленні паперу целюлози одnorічних рослин, зокрема у складі ганчір'я.

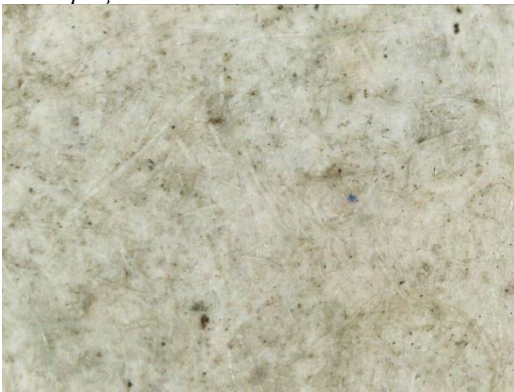
На поверхню паперу нанесений тонкий шар проклейки (спостерігається блиск при огляді у бічному світлі).

Присутні невиражені ознаки природного старіння паперу, спостерігаються крихкість і ламкість окремих волокон, (деструкція волокон і в'язива), фоксинги (плями незначного розміру бурого кольору) не помітні. Спостерігаються поверхневі забруднення паперу — у лівій верхній частині аркуша є штрихи, нанесені червоним олівцем, при мікроскопічному дослідженні помітні частинки чорного кольору та цятки коричневого кольору.

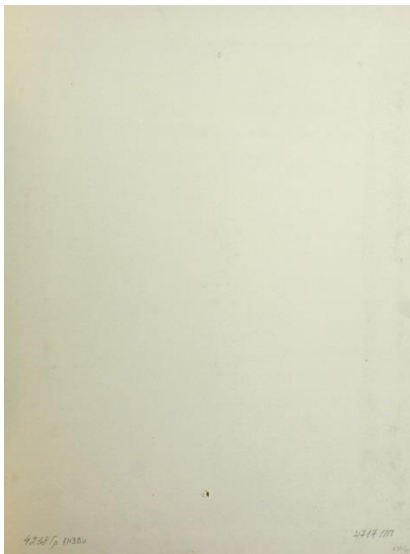
Деформації основи, прориви, прорізи, проколи, хімічні та термічні опіки відсутні. Відбиток наклеєний на картонну підкладку



Ілюстрація 7



Ілюстрація 8



Ілюстрація 9

Зворот

Зображення
відбитка

і оформлений у паспарту, що виготовлені з картону невираженого жовтуватого кольору. Аркуш основи наклеєний на підкладку вздовж країв, зв'язок між аркушем відбитка та підкладкою паспарту порушений, є розшарування по периметру, у лівому нижньому куті та у центральній частині відбитка.

Паспарту прямокутної форми вертикального формату розміром 46,8x35,0 см, має внутрішній отвір розміром 40,5x28,5 см.

Унизу по центру паспарту типографським способом коричневим кольором відтиснений напис «ALBRECHT DÜRER», справа графітним олівцем із широким стрижнем написано «Albrecht Dürer».

Іл.9. Зворот аркуша відбитка докладно дослідити не вдалося. У розшаруваннях у лівому нижньому куті помітний напис, нанесений уздовж нижнього краю графітним олівцем.

Уздовж нижнього краю на звороті підкладки паспарту є маркування, нанесені графітним олівцем з тонким стрижнем: зліва «4238 Гр КМЗВИ», справа «4717 ПП» та нижче «588/88».

Забруднення звороту відсутні, є точкові втрати верхніх шарів картону у нижній частині по центру (слід від кріплення).

Зображення відбитка створено чорним штрихом на білому тлі. Фарба відбитка насиченого чорного кольору, непрозора, однорідна (при мікроскопічному дослідженні спостерігаються дрібні зерна чорного пігменту — іл.10, збільшення x250). У бічному світлі помітний блиск в'язива чорнила.

При мікроскопічному дослідженні у бічному світлі спостерігається характерна фактура зображення відбитка, помітні штрихи та тонові плями, поверхня яких занижена щодо поверхні паперу.

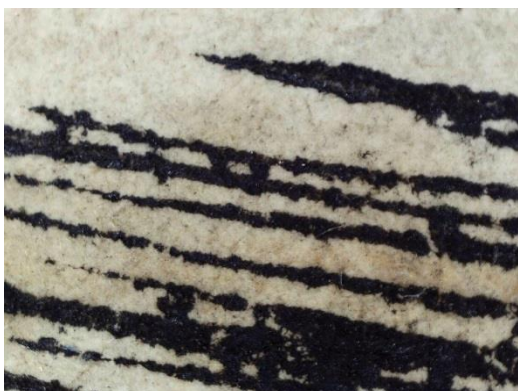
На тонких протяжних штрихах помітні незначні білі прориви (іл.11, збільшення x50), що утворилися в процесі вирізання штрихів або друку. Контури широких ліній мають грубий нерівний край внаслідок вирізування ножом (іл.12, збільшення x50). Проміжки між лініями, що перехрещуються, мають спотворення в результаті відколів деревини (іл.13, збільшення x50).

Все зазначене свідчить про те, що зображення нанесене методом високого друку (ксилографія).

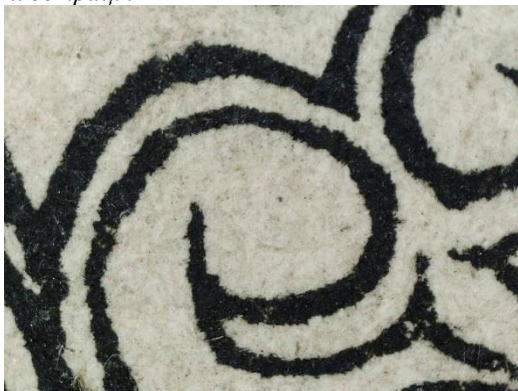
Дослідження в ультрафіолетовому (УФ) діапазоні



Ілюстрація 10



Ілюстрація 11



Ілюстрація 12



Ілюстрація 13

(довгохвильова частина УФ-випромінювання 315–400 нм для ідентифікації світіння паперу, виявлення лакових покриттів, реставраційних тонувань та попередньої ідентифікації пігментів). Зйомка проводилася з застосуванням УФ-світильника, обладнаного фільтром з увілового скла (пропускає УФ-випромінювання з $\lambda < 400$ нм).

Фотографія відбитка в УФ-променях представлена на іл.14, фотографія його фрагментів — на іл.15–16.

Папір основи в УФ-діапазоні має тьмяне бузково-фіолетове світіння (іл.14–16), що може пояснюватися поверхневими забрудненнями аркуша та застосуванням реставраційних заходів. У верхній частині аркуша помітні точкові плями забруднень, що мають жовтувату флуоресценцію. В УФ-променях спостерігаються численні цятки фоксингів (іл.15), що мають блідо-жовте світіння, і поодинокі, що флуоресціюють яскравим жовто-оранжевим кольором.

Чорнило зображення в УФ-світлі виглядає темно-фіолетовим (не флуоресціює), що є типовим для чорних пігментів.

Підпис в УФ світлі (іл.16) читається так само, як у видимому діапазоні, виглядає темно-фіолетовим (не флуоресціює), що є характерним для чорних пігментів.

Картон паспарту та підкладки має невиражене жовтувате світіння, що є типовим для картону, при виробництві якого не використані оптичні відбілювачі.

Дослідження в інфрачервоному (ІЧ) діапазоні

(ближня частина ІЧ-діапазону 700–1100 нм для виявлення прихованих підписів/написів, підготовчих рисунків, масштабної сітки).

Зйомка проводилася з використанням модифікованого для зйомки в інфрачервоному спектрі фотоапарата Canon XSi, оснащеного фільтром «Pro-HD IR1K» (1000 нм).

Фотографія відбитка в бічному ІЧ-світлі представлена на іл.18, на іл.19 показана фотографія його фрагмента.

Чорнило зображення в ІЧ-променях виглядає чорним, що вказує на присутність чорних пігментів на основі вільного вуглецю в його складі.

Чорнило монограми та дати в ІЧ-світлі також чорне (іл.19).

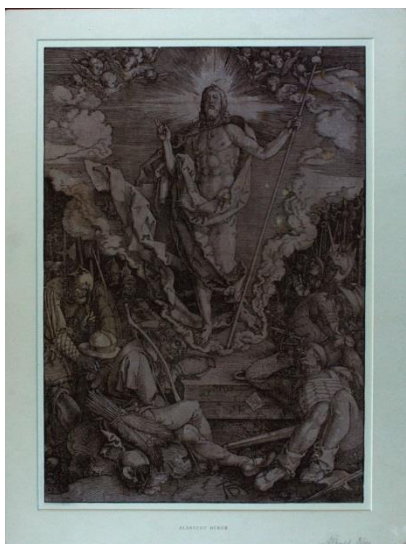
Дослідження за допомогою методу РФА

Дослідження за допомогою методу РФА для встановлення елементного складу паперу (посилання 3) і використаних при створенні роботи пігментів виконувалися на приладі ElvaX-ART, діапазон визначених елементів від S (16) до U (92). Дослідження методом РФА проводилися без відбору проб. Усього було досліджено 4 ділянки роботи, зокрема 2 проби паперу основи і 2 проби чорнила. Таблиця з повними результатами РФА досліджень і координатами місць вимірювань представлена в Додатку 1. Спектри РФА всіх проб надаються на вимогу.

Попередні висновки

Основа, папір

Сполуки кальцію/крейда/гіпс (68–70%), сполуки заліза (15–17%), домішки сполук міді (4–6%), марганцю (3%), цинку і свинцю (до 1% кожного).



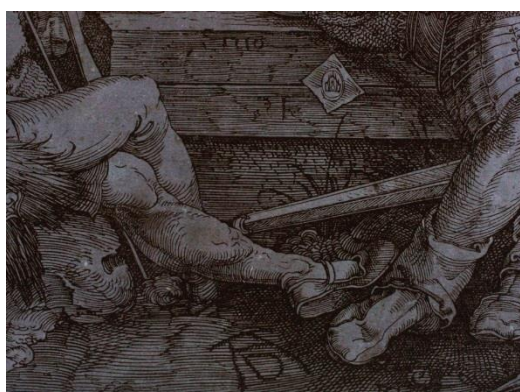
Ілюстрація 14



Ілюстрація 15



Ілюстрація 16



Ілюстрація 17

Виявлено у складі основи домішки сполук марганцю (посилання 4), незначний вміст домішок сполук цинку та свинцю (посилання 5), що вказує на виробництво паперу до середини 19-го ст. Концентрації домішок елементів зменшуються у певній послідовності, а саме, $Mn > Zn > Pb$, що є характерним для паперу ручного виробництва, виготовленого, зокрема, у 17-му ст. та раніше (посилання 6).

Чорнило відбитка,
пігмент

Чорний пігмент, ідентифікація якого можлива методом ІЧ-спектроскопії. Виявлені сполуки кальцію/крейда/гіпс (70–74%), ймовірно, у складі кальційвмісного чорного пігменту (2 проби).

Дослідження методом ІЧ-спектроскопії

Дослідження методом ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (FTIR) і системою ППВВ (алмазне вікно). З метою встановлення волокнистого складу, наповнювачів та виявлення покриттів/проклеюк паперу основи та його віку, визначення типу в'язива у фарбах, встановлення органічних барвників, покриттів, а також пігментів, не виявлених при дослідженні роботи методом РФА, проби досліджували методом ІЧ-спектроскопії на спектрометрі Vertex 70 (Bruker, Німеччина). Для ІЧ-спектроскопії відбирали проби з ділянок, які були досліджені раніше методом РФА. Таблиця з повними результатами FTIR досліджень представлена в Додатку 1. Спектри FTIR усіх проб надаються на вимогу.

Попередні висновки

Основа, папір

Папір виготовлений з напівмаси однорічних рослин, зокрема у складі ганчір'я (про це свідчить відсутність лігніну).

Папір проклеваний тваринним клеєм, містить наповнювач — крейда.

Наявність в області $1500\text{--}1800\text{ см}^{-1}$ (область смуг поглинання деструкції паперу) органічної речовини (олії або клею) не дозволяє однозначно визначити старіння паперу (посилання 7).

Чорнило відбитка

В'язиво

Як в'язиво у чорнилі виявлена олія.

Пігмент

Чорний пігмент Ivory black (палена кістка), виявлені фосфат і карбонат кальцію у складі чорнила.

Покриття

Відсутнє.



Ілюстрація 18



Ілюстрація 19

Висновок

Виконана науково-технологічна експертиза роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528) «Воскресіння Христове (The Resurrection)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. №4238 Гр), папір, ксилографія, дозволила встановити основні матеріали, використані при створенні відбитка.

Основа. Технологічні особливості — папір ручного виробництва (папір верже) товщиною 0,2 мм, обрізаний по периметру. Папір ручного виробництва виготовлявся у Європі з середини 12-го до початку 20-го ст. (посилання 1–2). Водяні знаки виробника паперу не виявлені. Склад — папір виготовлений з напівмаси однорічних рослин, зокрема у складі ганчір'я (про це свідчить відсутність лігніну), проклеєний тваринним клеєм, містить наповнювач — крейда. Елементний склад паперу (посилання 3) свідчить про його виготовлення до середини 19-го ст. (посилання 4–5), послідовність зменшення концентрацій домішок елементів у папері є характерною для паперу ручного виробництва, виготовленого, зокрема, у 17-му ст. та раніше (посилання 6). Наявність в області $1500\text{--}1800\text{ см}^{-1}$ (область смуг поглинання деструкції паперу) органічної речовини (олії або клею) не дозволяє однозначно визначити старіння паперу (посилання 7).

Зображення відбитка — зображення нанесене чорним чорнилом методом високого друку (ксилографія). Чорнило — як в'язиво у чорнилі використана олія, як чорний пігмент — пігмент Ivory black (палена кістка).

Покриття — відсутнє.

Підпис — унизу по центру відбитка присутня монограма «AD», розміщена по діагоналі, біля нижньої частини по центру на зображенні стіни дерев'яного бруса — дата «1510». Монограма та дата нанесені чорним чорнилом у техніці ксилографії. Ступінь помелу чорнила монограми та дати відповідає чорнилу відбитка.

Сукупність даних, отриманих у результаті досліджень, волокнистий і елементний склад паперу не протирічать вхідним даним — 1510-й р.

Експертиза виконана:

О.Б. Андріанова, к.х.н.
С.О. Біскулова, к.х.н.

30.11.2021 р.

Посилання:

1. Есипова В. А. Бумага как исторический источник (по материалам Западной Сибири XVII-XVIII вв.). Томск : Изд-во Том. ун-та, 2003. 290 с.

с.60. «Основными характерными особенностями новой технологии, окончательно сформировавшейся в Италии во второй половине XIV в., являлись: ...изобретение сетки из металлической проволоки, жестко закрепленной на раме формы для отлива бумаги (в отличие от подвижной азиатской сетки). Считается, что она была изобретена в Фабриано около 1250 г.».

2. Hubbe M. A., Bowden C. Handmade paper: A review of its history, craft, and science. *BioResources*, 2009. Vol. 4. No. 4. P. 1736-1792.

p.1751-1752. "In 1798 Nicholas-Louis Robert invented the first paper machine capable of forming a continuous strip of paper. Starting in the middle 1800s, with the eventual success of continuous, mechanized papernaking, the majority of handmade papernaking shops in Europe closed their doors. Only a small fraction of them were still operating in 1910".

3. Використання методу РФА дозволяє без попередньої підготовки визначати елементний склад паперу. Аналіз і обробка результатів вимірювань проводиться автоматично з подальшим встановленням процентного елементного складу досліджених зразків, нормованого до 100% визначених у зразку елементів.

4. Андріанова О., Біскулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами неструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету*. Серія хімічна. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

С.214. «Характерним елементом у складі паперу, виготовленого до останньої третини XIX ст., є Mn, наявність якого пов'язують з якістю очищення сировини і води. Вміст Мангану зменшується від 9–13 % у паперах XVII–XVIII ст. до 1–5 % у паперах першої половини XIX ст. З 1860–х років Манган міститься в поодиноких зразках у малих кількостях (близько 1 %). У паперах, виготовлених після 1920-х років, Мангану нема».

5. Андріанова О., Біскулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами неструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету*. Серія хімічна. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

С.215. «Наявність Плюмбуму та Цинку в складі паперу може бути пов'язана з технологіями водопостачання та папероробним обладнанням та використанням свинцевих й цинкових білил як відбілюючих агентів. ...За винятком окремих зразків, в паперах, вироблених до першої половини XIX ст., присутні невеликі концентрації Pb та Zn (до 10%). В паперах другої половини XIX ст. вміст Pb збільшується до 30%, а на початку XX ст. відзначається зменшення вмісту Pb до 1-2%. В паперах другої половини XX ст. сполуки свинцю відсутні. У зразках кінця XIX - першої половини XX ст. вміст Zn в папері також збільшується і досягає 30-45% в окремих зразках. В паперах останньої третини XX ст. домішки цинку не спостерігаються».

6. Андріанова О. Встановлення елементного складу паперу офортів XVII ст. з колекції Національного музею мистецтв імені Богдана і Варвари Ханенків. *Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 24-25 вересня 2020 р.)* / Ред.кол. : О.В. Рудник (голова) та ін. Київ : НАКККиМ, Фенікс, 2020. С. 14–20.

с.17. «У переважній більшості досліджених офортів концентрації Zn, Pb і Mn зменшується у певній послідовності, а саме, Mn>Zn>Pb (на іл. 2 наведена діаграма вмісту Zn, Pb та Mn у досліджених зразках паперу). Така залежність може пояснюватися здатністю рослин по-різному акумулювати токсичні метали, а також різною концентрацією вказаних металів у ґрунтах і воді. Винятком є офорти № 3, 7, 18 і 23, аналіз складу яких потребує додаткових досліджень».

7. Андріанова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

С.28. «Старіння целюлози у складі паперу відбувається під дією кисню і вологи повітря. При цьому утворюються карбонільні і карбоксильні сполуки, про що свідчить поява в ІЧ спектрі смуг поглинання характеристичних коливань груп C=O в області 1500–1800 см⁻¹. Із деструкцією целюлози інтенсивність цих смуг збільшується, що дозволяє робити висновки про вік паперу шляхом порівняння з еталонними зразками».

Експертиза виконана:

О.Б. Андріанова, к.х.н.
С.О. Біскулова, к.х.н.

30.11.2021 р.



АРТЛАБ
БЮРО
НАУКОВО-
ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЕРТИЗИ

Експертний висновок СТАНДАРТ

Замовником були надані вхідні дані:

Автор	Дюрер Альбрехт (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528)
Назва	Немезида (Nemesis/The Great Fortune)
Час створення	1501–1502
Основа	Папір
Техніка	Гравюра різцем
Розмери	333 x 231 мм
Підпис	Монограма "AD"
Походження	Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків Інв. №4244 Гр



Ілюстрація 1



Ілюстрація 2

Методи дослідження

З метою проведення техніко-технологічного аналізу і встановлення часу створення роботи (іл.1–2) була досліджена методом оптичної мікроскопії, в ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах, методами рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) та ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (FTIR).

Результати візуальних та мікроскопічних досліджень

(мікроскопічні дослідження для ідентифікації технологічних особливостей паперу і фарбового шару виконували за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-10 і цифрового мікроскопа SigetaExpert з можливістю збільшення зображення x50 і x250)

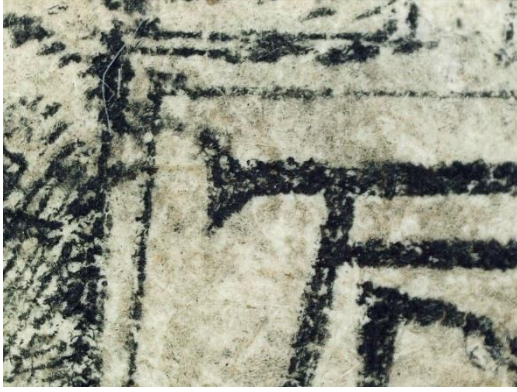
Підпис Іл.3. Унизу на аркуші справа присутній підпис, що зображує монограму "AD", розміщену на дощечці.

Підпис нанесений у техніці гравюри різцем чорним чорнилом. Присутні численні потертості підпису (макрофотографія фрагмента підпису, виконана при збільшенні x50, представлена на іл.4). Чорнило однорідне, містить нечисленні частинки чорного пігменту (іл.5, збільшенні x250), у бічному світлі помітний достатньо виражений блиск в'язива.



Основа Відбиток виконаний на тонкому папері, здубльованому по всій площині та наклеєному на підкладку (шари авторського та дублювального паперів

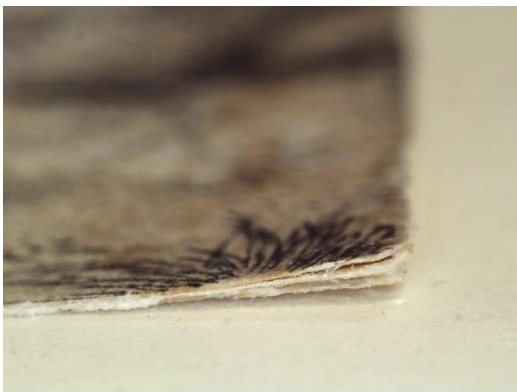
Ілюстрація 3



Ілюстрація 4



Ілюстрація 5



Ілюстрація 6

спостерігаються у розшаруваннях по кутах аркуша та у розривах основи — іл.6–7, збільшення x20 та x50 відповідно).

Папір гравюри білого кольору із сіруватим відтінком. Краї аркуша з усіх сторін обрізані, помітні нерівності. Декельна окрайка — характерна рвана окрайка паперу ручного відливу, яка створюється волокнами, що потрапляють при виготовленні паперу між декельною і черпальною рамами (ситом) — відсутня.

Папір має шорстку поверхню з невиразною фактурою (відбиток повсті для сушіння паперу — фотографія фрагмента аркуша у бічному світлі показана на іл.8), що є характерним для паперу, при виробництві якого не використовувалося пресування.

При дослідженні аркуша в області розшарування від підкладки у наскрізному світлі помітні лінії паперовідливної сітки — візерунок з водяних знаків у вигляді видимої сітки, що складається з вузьких паралельних ліній (вержерів), які перетинаються під прямим кутом із ширшими і рідшими лініями (понтюзо). Цей візерунок є характерним для паперу ручного виробництва (папір верже). Папір ручного виробництва виготовлявся у Європі з середини 12-го до початку 20-го ст. (посилання 1–2). Частоту розташування вержерів та відстань між понтюзо через наявність дублювального паперу встановити не вдалося.

Волокна в папері грубого помелу, розподілені рівномірно — паперовий аркуш має рівномірний (зімкнутий) провіт. У складі паперу виявлені довгі нефібрильовані волокна, помітні нечисленні короткі волокна сторонніх включень рослинної епідерми (іл.9, збільшення x250). При виготовленні паперу використані волокна рослинної напівмаси (ганчір'я) — помітні переважно круглі в перерізі волокна циліндричної форми, що є типовим для однорічних рослин, зокрема льону, та численні пучки коротких волокон та довгі жовтуваті волокна рослинної епідерми.

При мікроскопічному дослідженні переважна орієнтація волокон щодо вертикалі або горизонталі основи не виявлена, волокна розташовані хаотично, що є доказом ручного виробництва досліджуваного паперу.

Папір основи проклеєний у масі, про що свідчить ефект склеювання волокон у складі аркуша.

Присутні ознаки природного старіння паперу, спостерігаються крихкість і ламкість (деструкція волокна і в'язива) окремих волокон, численні фоксинги (плями незначного розміру бурого



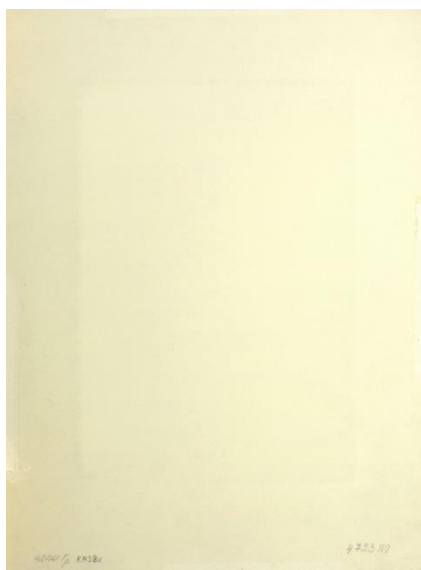
Ілюстрація 7



Ілюстрація 8



Ілюстрація 9



Зворот

кольору). У бічному світлі помітні горизонтальні лінії заломів паперу в центральній частині, присутні сліди надривів аркуша по периметру (розриви перпендикулярні краям гравюри), при мікроскопічному дослідженні виявлені точкові проколи.

Папір здубльований по всій площині тонким кремово-бежевим папером, що має невиразну фактуру поверхні.

Гравюра наклеєна на підкладку із щільного жовтуватого картону розміром 47x35 см. Присутні розшарування між аркушем гравюри та підкладкою у правому верхньому куті.

Вивчення звороту основи ускладнюється наявністю підкладки (зворот підкладки показаний на іл.10). На звороті підкладки є маркування, нанесені графітним олівцем: уздовж нижнього краю зліва «4244 Гр» та «КМЗВИ»; справа внизу «4723 ПП», у правому нижньому куті «588/94».

При мікроскопічному дослідженні у правому верхньому куті (розшарування аркуша та підкладки — іл.11, збільшення x50) спостерігається дублювальний папір, наклеєний на зворот авторського аркуша.

Зображення

Зображення нанесене чорним чорнилом по паперу. Лінії зображення мають невиражений рельєф, помітніший на окремих фрагментах відбитка. Кінці штрихів гострі, лінії плавні, з рівними контурами, змінюють свою товщину (іл.12, збільшення x50). Кути між лініями, що перетинаються, гострі (іл.13, збільшення x50). Крапки мають трикутну форму, короткі штрихи — загострення (іл.14, збільшення x50). Вказані технологічні особливості є типовими для різцевої гравюри.

Чорнило чорного кольору, у бічному світлі має помітний блиск в'язива. При мікроскопічному дослідженні спостерігаються нечисленні частинки чорного пігменту у складі чорнила.

Присутні численні потертості зображення, помітніші по периметру, є поверхневі забруднення гравюри.

Покриття

Не спостерігається.

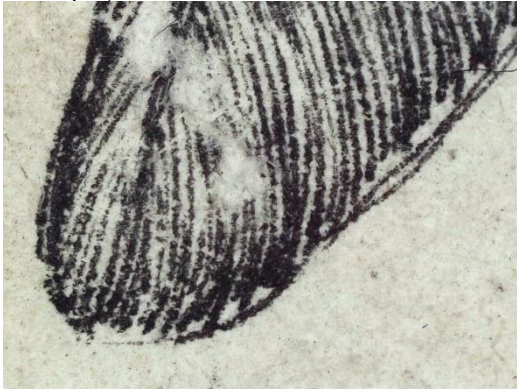
Дослідження в ультрафіолетовому (УФ) діапазоні

(довгохвильова частина УФ-випромінювання 315–400 нм для ідентифікації світіння паперу, виявлення лакових покриттів, реставраційних тонувань та попередньої ідентифікації пігментів). Зйомка проводилася з застосуванням УФ-світильника, обладнаного фільтром з увіолового скла (пропускає УФ-випромінювання з $\lambda < 400$ нм).

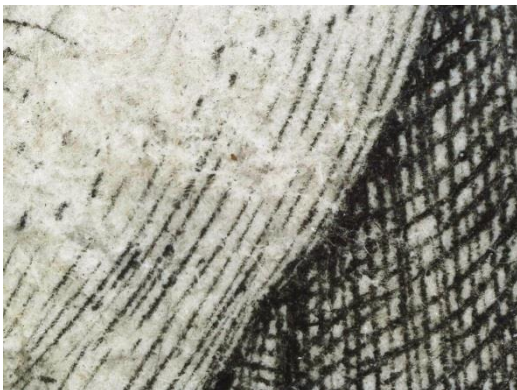
Ілюстрація 10



Ілюстрація 11



Ілюстрація 12



Ілюстрація 13



Ілюстрація 14

Фотографія відбитка в УФ-променях представлена на іл.15, фотографія його фрагментів — на іл.16–17.

Папір основи в УФ-діапазоні у результаті поверхневих забруднень та реставраційних втручань має нерівномірне насичене бузкове світіння. Спостерігаються численні цятки фоксингів, які мають жовто-оранжеве та темно-фіолетове світіння (іл.16). Дублювальний папір, наклеєний на зворот аркуша, має тьмяне жовтувато-бежеве світіння.

Чорнило в УФ-променях виглядає темно-фіолетовим (не флуоресцює), що є типовим для чорних пігментів. В УФ-діапазоні сліди свіжих реставраційних втручань не спостерігаються.

Підпис в УФ світлі (іл.17) читається так само, як у видимому діапазоні, виглядає темно-фіолетовим (не флуоресцює), що є характерним для чорних пігментів.

Картон підкладки має жовтувато-фіалкову флуоресценцію (іл.15). Помітне нерівномірне пожовтіння картону під дією світла, спостерігаються сліди клею по периметру.

Дослідження в інфрачервоному (ІЧ) діапазоні

(ближня частина ІЧ-діапазону 700-1100 нм для виявлення прихованих підписів/написів, підготовчих рисунків, масштабної сітки).

Зйомка проводилася з використанням модифікованого для зйомки в інфрачервоному спектрі фотоапарата Canon XSi, оснащеного фільтром «Pro-HD IR1K» (1000 нм).

Фотографія відбитка в ІЧ-променях представлена на іл.18. Чорнило відбитка в ІЧ-світлі виглядає чорним, що є характерним для пігментів на основі вільного вуглецю.

Дослідження за допомогою методу РФА

Дослідження за допомогою методу РФА для встановлення елементного складу паперу (посилання 3) і використаних при створенні роботи пігментів виконувалися на приладі ElvaX-ART, діапазон визначених елементів від S (16) до U (92). Дослідження методом РФА проводилися без відбору проб. Усього було досліджено 3 ділянки роботи, включаючи 2 проби паперу основи і 1 пробу чорнила. Таблиця з повними результатами РФА досліджень і координатами місць вимірювань представлена в Додатку 1. Спектри РФА всіх проб надаються на вимогу.

Попередні висновки

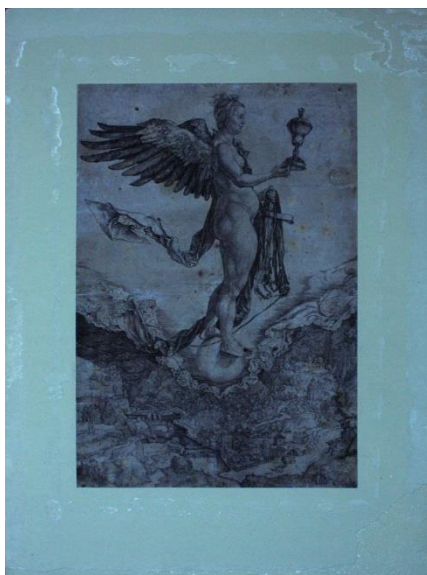
Основа, папір

Крейда/гіпс/сполуки кальцію (65–67%), сполуки заліза (15–18%), домішки сполук свинцю (7–13%), цинку (5%), марганцю (3%) та міді (2%) в 2-х пробах.

Виявлено у складі основи домішки сполук марганцю (посилання 4), незначний вміст домішок сполук цинку та свинцю (посилання 5), що вказує на виробництво паперу до середини 19-го ст.

Чорнило відбитка, пігмент

Чорний пігмент, ідентифікація якого можлива методом ІЧ-спектроскопії. Виявлений вміст сполук кальцію (57%) не перевищує їхній вміст у папері основи.



Ілюстрація 15



Ілюстрація 16



Ілюстрація 17

Дослідження методом ІЧ-спектроскопії

Дослідження методом ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (FTIR) і системою ППВВ (алмазне вікно). З метою встановлення волокнистого складу, наповнювачів та виявлення покриттів/проклеюк паперу основи та його віку, визначення типу в'язива у фарбах, встановлення органічних барвників, покриттів, а також пігментів, не виявлених при дослідженні роботи методом РФА, проби досліджували методом ІЧ-спектроскопії на спектрометрі Vertex 70 (Bruker, Німеччина). Для ІЧ-спектроскопії відбирали проби з ділянок, які були досліджені раніше методом РФА. Таблиця з повними результатами FTIR досліджень представлена в Додатку 1. Спектри FTIR усіх проб надаються на вимогу.

Попередні висновки

Основа, папір

Папір виготовлений з напівмаси однорічних рослин, зокрема у складі ганчір'я (про це свідчить відсутність лігніну).

Папір проклеєний тваринним клеєм.

До складу паперу входять сполуки кальцію. Виявлена деструкція паперу (фоксинги), що підтверджено появою нових смуг поглинання в ІЧ-спектрі в області 1500–1800 cm^{-1} (посилання 6).

Проведений порівняльний аналіз старіння паперу з датованими роботами з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ» показав, що вік паперу відповідає першій половині 16-го ст. (посилання 6)

Чорнило відбитка

Не досліджувалося, оскільки аналіз методом ІЧ-спектроскопії вимагав відбору зразка.

Покриття

Відсутнє.



Ілюстрація 18

Висновок

Виконана науково-технологічна експертиза роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528) «Немезида (Nemesis/The Great Fortune)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. №4244 Гр), папір, гравюра різцем, дозволила встановити основні матеріали, використані при створенні відбитка.

Основа. Технологічні особливості — папір ручного виробництва (папір верже) товщиною 0,2 мм, обрізаний по периметру. Папір ручного виробництва виготовлявся у Європі з середини 12-го до початку 20-го ст. (посилання 1–2). Водяні знаки виробника паперу не виявлені. Склад — папір виготовлений з напівмаси однорічних рослин, зокрема у складі ганчір'я (про це свідчить відсутність лігніну), проклеєний тваринним клеєм, до складу паперу входять сполуки кальцію. Елементний склад паперу (посилання 3) свідчить про його виготовлення до середини 19-го ст. (посилання 4–5). Проведений порівняльний аналіз старіння паперу з датованими роботами з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ» показав, що вік паперу відповідає першій половині 16-го ст. (посилання 6). Виявлена деструкція паперу (фоксинги), що підтверджено появою нових смуг поглинання в ІЧ-спектрі в області 1500–1800 см⁻¹ (посилання 6).

Зображення відбитка — зображення нанесене чорним чорнилом у техніці гравюри різцем. Чорнило — чорний пігмент на основі вільного вуглецю (за результатами досліджень в ІЧ-діапазоні), ідентифікація якого можлива методом ІЧ-спектроскопії, але вимагає відбору зразка, тому не досліджувався.

Покриття - відсутнє.

Підпис — унизу на аркуші справа присутній підпис, що зображує монограму “AD”, розміщену на дощечці. Підпис нанесений у техніці гравюри різцем чорним чорнилом. Присутні численні потертості підпису. Ступінь помелу чорнила монограми та дати відповідає чорнилу відбитка.

Сукупність даних, отриманих у результаті досліджень, його волокнистий і елементний склад, а також встановлена ступінь старіння паперу основи свідчать про те, що робота написана в першій половині 16-го ст., що відповідає вхідним даним — 1501-1502-й рр.

Експертиза виконана:

О.Б. Андріанова, к.х.н.
С.О. Біскулова, к.х.н.

30.11.2021 р.

Посилання:

1. Есипова В. А. Бумага как исторический источник (по материалам Западной Сибири XVII-XVIII вв.). Томск : Изд-во Том. ун-та, 2003. 290 с.

с.60. «Основными характерными особенностями новой технологии, окончательно сформировавшейся в Италии во второй половине XIV в., являлись: ...изобретение сетки из металлической проволоки, жестко закрепленной на раме формы для отлива бумаги (в отличие от подвижной азиатской сетки). Считается, что она была изобретена в Фабриано около 1250 г.».

2. Hubbe M. A., Bowden C. Handmade paper: A review of its history, craft, and science. *BioResources*, 2009. Vol. 4. No. 4. P. 1736-1792.

p.1751-1752. "In 1798 Nicholas-Louis Robert invented the first paper machine capable of forming a continuous strip of paper. Starting in the middle 1800s, with the eventual success of continuous, mechanized papennaking. the majority of handmade papennaking shops in Europe closed their doors. Only a small fraction of them were still operating in 1910".

3. Використання методу РФА дозволяє без попередньої підготовки визначати елементний склад паперу. Аналіз і обробка результатів вимірювань проводиться автоматично з подальшим встановленням процентного елементного складу досліджених зразків, нормованого до 100% визначених у зразку елементів.

4. Андріанова О., Біскулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами неструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету. Серія хімічна*. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

С.214. «Характерним елементом у складі паперу, виготовленого до останньої третини XIX ст., є Mn, наявність якого пов'язують з якістю очищення сировини і води. Вміст Мангану зменшується від 9–13 % у паперах XVII–XVIII ст. до 1–5 % у паперах першої половини XIX ст. З 1860–х років Манган міститься в поодиноких зразках у малих кількостях (близько 1 %). У паперах, виготовлених після 1920-х років, Мангану нема».

5. Андріанова О., Біскулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами неструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету. Серія хімічна*. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

С.215. «Наявність Плюмбуму та Цинку в складі паперу може бути пов'язана з технологіями водопостачання та папероробним обладнанням та використанням свинцевих й цинкових білил як відбілюючих агентів. ...За винятком окремих зразків, в паперах, вироблених до першої половини XIX ст., присутні невеликі концентрації Pb та Zn (до 10%). В паперах другої половини XIX ст. вміст Pb збільшується до 30%, а на початку XX ст. відзначається зменшення вмісту Pb до 1-2%. В паперах другої половини XX ст. сполуки свинцю відсутні. У зразках кінця XIX - першої половини XX ст. вміст Zn в папері також збільшується і досягає 30-45% в окремих зразках. В паперах останньої третини XX ст. домішки цинку не спостерігаються».

6. Manso M. et al. Investigation of the composition of historical and modern Italian papers by energy dispersive X-ray fluorescence (EDXRF), X-ray diffraction (XRD), and scanning electron microscopy energy dispersive spectrometry (SEM-EDS). *Applied spectroscopy*. 2011. Vol. 65. No. 1. P. 52–59.

p.56. "The chemical composition of calcium-based fillers was identified by XRD and/or SEM-EDS in the form of calcite (samples 3–6, 8–13, and 16–18), gypsum (CaSO₄) (samples 9, and 11–13), and dolomite CaMg(CO₃)₂ (samples 15 and 16)".

7. Андріанова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

С.28. «Старіння целюлози у складі паперу відбувається під дією кисню і вологи повітря. При цьому утворюються карбонільні і карбоксильні сполуки, про що свідчить поява в ІЧ спектрі смуг поглинання характеристичних коливань груп C=O в області 1500–1800 см⁻¹. Із деструкцією целюлози інтенсивність цих смуг збільшується, що дозволяє робити висновки про вік паперу шляхом порівняння з еталонними зразками».

Експертиза виконана:

О.Б. Андріанова, к.х.н.

С.О. Біскулова, к.х.н.

30.11.2021 р.



АРТЛАБ
БЮРО
НАУКОВО-
ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЕРТИЗИ

Експертний висновок СТАНДАРТ



Ілюстрація 1



Ілюстрація 2



Ілюстрація 3

Замовником були надані вхідні дані:

Автор	Дюрер Альбрехт (нім. Dürer, Albrecht; 1471–1528)
Назва	Пейзаж з гарматою (Landscape with Cannon)
Час створення	1518
Основа	Папір
Техніка	Офорт на залізі
Розмери	217 x 322 мм
Підпис	Монограма "AD"
Походження	Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків Інв. № 4248 Гр

Методи дослідження

З метою проведення техніко-технологічного аналізу і встановлення часу створення робота (іл.1–2) була досліджена методом оптичної мікроскопії, в ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах, методами рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) та ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (FTIR).

Результати візуальних та мікроскопічних досліджень

(мікроскопічні дослідження для ідентифікації технологічних особливостей паперу і фарбового шару виконували за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-10 і цифрового мікроскопа SigetaExpert з можливістю збільшення зображення x50 і x250)

Підпис

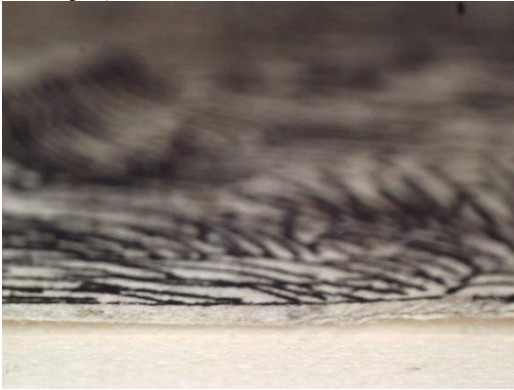
Іл.3. У лівому нижньому куті присутній підпис, що складається з дати та монограми "1518 // AD".

Підпис нанесений у техніці офорта чорним чорнилом. При мікроскопічному дослідженні помітно, що лінії підпису не змінюють своєї товщини, кінці штрихів тупі (макрофотографія фрагмента підпису, виконана при збільшенні x50, представлена на іл.4). Присутні незначні потертості підпису (іл.4).

Чорнило однорідне, містить нечисленні частинки чорного пігменту (іл.5, збільшення x250), у бічному світлі помітний невиражений блиск в'язива.



Ілюстрація 4



Ілюстрація 5



Ілюстрація 6



Ілюстрація 7

Основа

Відбиток виконаний на тонкому папері білого кольору із сіруватим відтінком.

Краї аркуша з усіх сторін обрізані, помітні нерівності (макрофотографія торця паперу показана на іл.6, збільшення $\times 25$). Декельна крайка (характерна рвана крайка паперу ручного відливу, яка створюється волокнами, що потрапляють при виготовленні паперу між декельною і черпальною рамами) відсутня.

Папір має шорстку поверхню з невиразною фактурою (фотографія фрагмента відбитка у ковзному світлі показана на іл.6), що є характерним для паперу, при виробництві якого не використовувалося пресування (відбиток повсті для сушіння паперу).

У наскрізному світлі помітні лінії паперовідливної сітки (фотографія фрагмента відбитка у наскрізному світлі наведена на іл.7) — візерунок з водяних знаків у вигляді видимої сітки, що складається з вузьких паралельних ліній (вержерів), які перетинаються під прямим кутом із ширшими і рідшими лініями (понтюзо). Цей візерунок є характерним для паперу ручного виробництва (папір верже). Папір ручного виробництва виготовлявся у Європі з середини 12-го до початку 20-го ст. (посилання 1–2). Частота розташування вержерів – 12 ліній/см, відстань між понтюзо приблизно однакова і становить 27 мм. Біля лівого краю аркуша по центру виявлений водяний знак (фотографія фрагмента звороту відбитка показана на іл.8), що зображує двоголового орла під короною, на грудях, що мають форму серця, розміщена літера «А» (розмір водяного знаку 8х6 см). Філіграні з таким зображенням ідентифіковані на паперах 1580–1610-х рр. (посилання 3–4).

Волокна в папері грубого помелу, розподілені рівномірно — паперовий аркуш має рівномірний (зімкнутий) просвіт.

У складі паперу виявлені довгі нефібрильовані волокна, зокрема круглі в перерізі волокна циліндричної форми, що є типовим для однорічних рослин, зокрема льону. Присутні нечисленні пучки коротких волокон та поодинокі довгі жовтуваті волокна рослинної епідерми, а також рослинні волокна, тоновані синім кольором (іл.9–10, збільшення $\times 50$). Подібний волокнистий склад є типовим для паперу, при виробництві якого використана напівмаса однорічних рослин у складі ганчір'я.

При мікроскопічному дослідженні переважна орієнтація волокон щодо вертикалі або горизонталі основи не виявлена (волокна розташовані хаотично), що є доказом ручного виробництва



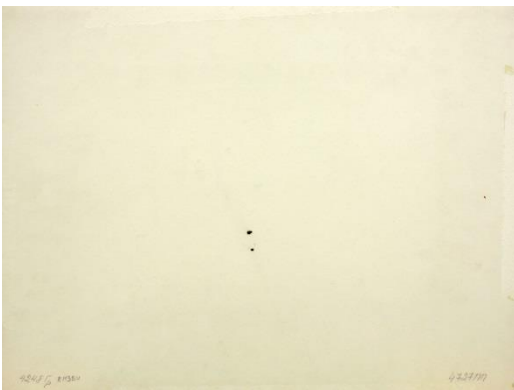
Ілюстрація 8



Ілюстрація 9



Ілюстрація 10



Ілюстрація 11

досліджуваного паперу.

Папір основи проклеєний у масі, про що свідчить ефект склеювання волокон у складі аркуша.

Присутні ознаки природного старіння паперу, спостерігаються крихкість і ламкість (деструкція волокна і в'язива) окремих волокон, фоксинги (плями незначного розміру бурого кольору) не помітні. У бічному світлі спостерігається незначне жолоблення паперу.

Втрати окремих частин паперу, прориви, прорізи, проколи, хімічні та термічні опіки відсутні.

Папір наклеєний на підкладку із щільного жовтуватого картону розміром 47x35 см, до якої кріпиться вздовж лівого та верхнього країв.

Вивчення звороту паперу ускладнюється наявністю підкладки.

Уздовж верхнього та правого країв на звороті наклеєні смуги тонкого білого паперу шириною близько 2 см (зв'язок смуг з аркушем німецький, є розшарування).

На звороті аркуша поміта фактура паперовідливної сітки та водяного знака (іл.8), спостерігаються поверхневі забруднення, сліди замокань, проглядається чорне чорнило зображення, нанесеного на аркуш.

Унизу по центру на звороті є підпис, нанесений графітним олівцем.

Фотографія звороту підкладки показана на іл.11. Уздовж нижнього краю графітним олівцем нанесене маркування: «4248 Гр КМЗВИ» (зліва) та «4727ПП» (справа).

Зображення відбитка виконано чорним чорнилом у техніці офорта.

У ковзному світлі встановлено, що чорнило на штрихах рельєфно виступає над поверхнею аркуша. Лінії зображення не змінюють своєї товщини (іл.12, збільшення x50), мають тупі кінці (іл.13, збільшення x50), кути між лініями заокруглені, крапки мають круглу та овальну форми (іл.13).

Чорнило чорно-коричневого кольору, має ледве помітний блиск в'язива. При мікроскопічному дослідженні помітні нечисленні частинки чорного пігменту у складі чорнила.

Присутні потертості чорнила, помітніші по периметру, є поверхневі забруднення зображення відбитка.

Не спостерігається.

Зворот

Зображення

Покриття

Дослідження в ультрафіолетовому (УФ) діапазоні



Ілюстрація 12



Ілюстрація 13



Ілюстрація 14



(довгохвильова частина УФ-випромінювання 315–400 нм для ідентифікації світіння паперу, виявлення лакових покриттів, реставраційних тонувань та попередньої ідентифікації пігментів). Зйомка проводилася з застосуванням УФ-світильника, обладнаного фільтром з увілового скла (пропускає УФ-випромінювання з $\lambda < 400$ нм).

Фотографії відбитка в УФ-променях представлені на іл.14–15, фотографії його фрагментів — на іл.16–17.

Папір основи в УФ-діапазоні у результаті поверхневих забруднень та реставраційних втручань має нерівномірне тьмяно-блакитне світіння (іл.15), помітні численні плями невираженого світло-бузкового відтінку, спостерігаються численні цятки фоксингів (іл.16–17), які мають жовто-оранжеве світіння (виразніші на звороті). Характер флуоресценції є типовим для паперу, виготовленого до початку 19-го ст. (посилання 5). На звороті аркуша помітна деструкція паперу під дією в'язива офортного чорнила.

Чорнило в УФ-променях виглядає темно-фіолетовим (не флуоресцює, іл.16–17), що є типовим для чорних пігментів.

Підпис в УФ-світлі (іл.18) читається так само, як у видимому діапазоні, виглядає темно-фіолетовим (не флуоресцює), що є характерним для чорних пігментів.

Картон підкладки має жовтувато-фіалкову флуоресценцію (іл.14).

Дослідження в інфрачервоному (ІЧ) діапазоні

(ближня частина ІЧ-діапазону 700–1100 нм для виявлення прихованих підписів/написів, підготовчих рисунків, масштабної сітки).

Зйомка проводилася з використанням модифікованого для зйомки в інфрачервоному спектрі фотоапарата Canon XSi, оснащеного фільтром «Pro-HD IR1K» (1000 нм).

Фотографія відбитка в ІЧ-променях представлена на іл.19, на іл.20 представлена фотографія його фрагмента. Чорнило зображення та монограми в ІЧ-світлі виглядає чорним, що є характерним для чорних пігментів на основі вільного вуглецю.

Дослідження за допомогою методу РФА

Дослідження за допомогою методу РФА для встановлення елементного складу паперу (посилання 6) і використаних при створенні роботи пігментів виконувалися на приладі ElvaX-ART, діапазон визначених елементів від S (16) до U (92). Дослідження методом РФА проводилися без відбору проб. Усього було досліджено 4 ділянки роботи, включаючи 2 проби паперу основи і 2 проби чорнила. Таблиця з повними результатами РФА досліджень і координатами місць вимірювань представлена в Додатку 1. Спектри РФА всіх проб надаються на вимогу.

Попередні висновки

Основа, папір

Сполуки кальцію/крейда/гіпс (46–61%), сполуки заліза (15–23%), сполуки цинку (13–17%), домішки сполук свинцю (3–4%), калію (3–5%), міді (3–4%) та марганцю (близько 1%).

Ілюстрація 15



Ілюстрація 16



Ілюстрація 17



Ілюстрація 18



Ілюстрація 19

Виявлені у складі основи домішки сполук марганцю та свинцю є типовими для паперу, виготовленого до останньої третини 19-го ст. (посилання 7–8). Значний вміст сполук цинку у складі основи відбитка не є типовими для паперу, виготовленому у 15–16-му ст. (посилання 8), проте незначна кількість наукових публікацій щодо елементного складу паперу цього періоду та можливий вплив реставраційних заходів, що застосовувалися протягом побутування відбитка, не дозволяють зробити однозначні висновки про хронологічні межі його виготовлення.

Чорнило відбитка, пігмент

Чорний пігмент, ідентифікація якого можлива методом ІЧ-спектроскопії. Виявлені сполуки кальцію/крейда/гіпс (54–64%), ймовірно, у складі кальційвмісного чорного пігменту (2 проби).

Дослідження методом ІЧ-спектроскопії

Дослідження методом ІЧ-спектроскопії з Фур'є-перетворенням (FTIR) і системою ППВВ (алмазне вікно). З метою встановлення волокнистого складу, наповнювачів та виявлення покриттів/проклеюк паперу основи та його віку, визначення типу в'язива у фарбах, встановлення органічних барвників, покриттів, а також пігментів, не виявлених при дослідженні роботи методом РФА, проби досліджували методом ІЧ-спектроскопії на спектрометрі Vertex 70 (Bruker, Німеччина). Для ІЧ-спектроскопії відбирали проби з ділянок, які були досліджені раніше методом РФА. Таблиця з повними результатами FTIR досліджень представлена в Додатку 1. Спектри FTIR усіх проб надаються на вимогу.

Попередні висновки

Основа, папір

Папір виготовлений з напівмаси однорічних рослин, зокрема у складі ганчір'я (про це свідчить відсутність лігніну).

Папір проклесний тваринним клеєм, містить наповнювач — крейду.

Проведений порівняльний аналіз старіння паперу з датованими роботами з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ» показав, що вік паперу відповідає другій половині 16-го ст. (посилання 9).

Чорнило відбитка

В'язиво

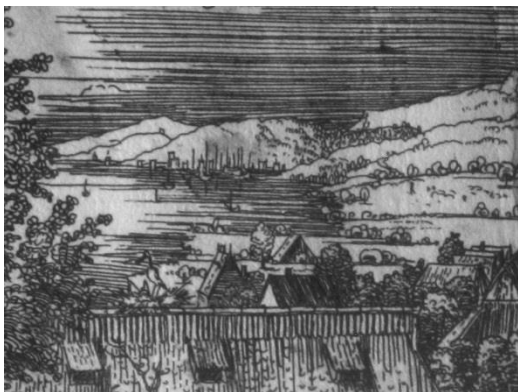
Як в'язиво у чорнилі виявлена олія.

Чорнило, пігмент

Чорний пігмент сажа.

Покриття

Відсутнє.



Ілюстрація 20

Висновок

Виконана науково-технологічна експертиза роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht; 1471–1528) «Пейзаж з гарматою (Landscape with Cannon)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. № 4248 Гр), папір, офорт на залізі, дозволила встановити основні матеріали, використані при створенні відбитка.

Основа. Технологічні особливості — папір ручного виробництва (папір верже) товщиною 0,2 мм, обрізаний по периметру. Папір ручного виробництва виготовлявся у Європі з середини 12-го до початку 20-го ст. (посилання 1–2). Частота розташування вержерів – 12 ліній/см, відстань між понтюзо приблизно однакова і становить 27 мм. Біля лівого краю аркуша по центру виявлений водяний знак, що зображує двоголового орла під короною, на грудях, що мають форму серця, розміщена літера «А» (розмір водяного знаку 8x6 см). Філіграні з таким зображенням ідентифіковані на паперах 1580–1610-х рр. (посилання 3–4). Склад — папір виготовлений з напівмаси однорічних рослин, зокрема у складі ганчір'я (про це свідчить відсутність лігніну), прокесний тваринним клеєм, містить наповнювач — крейда. Елементний склад паперу (посилання 6) свідчить про його виготовлення до останньої третини 19-го ст. (посилання 7–8). Значний вміст сполук цинку у складі основи відбитка не є типовими для паперу, виготовленому у 15–16-му ст. (посилання 8), проте незначна кількість наукових публікацій щодо елементного складу паперу цього періоду та можливий вплив реставраційних заходів, що застосовувалися протягом побутовання відбитка, не дозволяють зробити однозначні висновки про хронологічні межі його виготовлення. Проведений порівняльний аналіз старіння паперу з датованими роботами з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ» показав, що вік паперу відповідає другій половині 16-го ст. (посилання 9).

Зображення відбитка — зображення нанесене чорним чорнилом у техніці офорта. Чорнило — як в'язиво у чорнилі використана олія, як чорний пігмент — сажа.

Покриття - відсутнє.

Підпис – у лівому нижньому куті присутній підпис, що складається з дати та монограми “1518 // AD”. Підпис нанесений у техніці офорта чорним чорнилом, ступінь помелу чорнила монограми та дати відповідає чорнилу відбитка.

Сукупність даних, отриманих у результаті досліджень, його волокнистий склад, встановлена ступінь старіння паперу основи, а також ідентифіковані водяні знаки свідчать про те, що відбиток створений у 1580–1610-х рр.

Експертиза виконана:

О.Б. Андріанова, к.х.н.

С.О. Біскулова, к.х.н.

30.11.2021 р.

Посилання:

1. Есипова В. А. Бумага как исторический источник (по материалам Западной Сибири XVII-XVIII вв.). Томск : Изд-во Том. ун-та, 2003. 290 с.

с.60. «Основными характерными особенностями новой технологии, окончательно сформировавшейся в Италии во второй половине XIV в., являлись: ...изобретение сетки из металлической проволоки, жестко закрепленной на раме формы для отлива бумаги (в отличие от подвижной азиатской сетки). Считается, что она

была изобретена в Фабриано около 1250 г.».

2. Hubbe M. A., Bowden C. Handmade paper: A review of its history, craft, and science. *BioResources*, 2009. Vol. 4. No. 4. P. 1736-1792.

p.1751-1752. "In 1798 Nicholas-Louis Robert invented the first paper machine capable of forming a continuous strip of paper. Starting in the middle 1800s, with the eventual success of continuous, mechanized papennaking, the majority of handmade papennaking shops in Europe closed their doors. Only a small fraction of them were still operating in 1910".

3. Briquet, Charles-Moïse. Les filigranes. Dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600 avec 39 figures dans le texte et 16 112 fac-similés de filigranes. Paris : Alphonse Picard et fils, 1907. Vol. 2. P. 296. URL: <https://archive.org/details/BriquetLesFiligranes2>

4. Малыгина, А.А. Рисунок приема польского посольства Лжедмитрием I в Грановитой палате 3 (13) мая 1606 г. в рукописи из Библиотеки герцога Августа г. Вольфенбюттель (Германия): источниковедческое исследование. *Вестник РГГУ. Серия: Литературоведение. Языкознание. Культурология*. 2017. Вып. 3, № 24. С. 50–58.

с.51–52. «Водяной знак на листе форзаца рукописи подобен водяному знаку листов 301–302 – двуглавый орел, над головами корона, на груди в форме сердца изображена литера А, сбоку от каждого крыла изображение литеры М, что, в свою очередь, говорит об оригинальном переплете не ранее 1617 г.».

5. Андрианова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

С.28. «Старіння целюлози у складі паперу відбувається під дією кисню і вологи повітря. При цьому утворюються карбонільні і карбоксильні сполуки, про що свідчить поява в ІЧ спектрі смуг поглинання характеристичних коливань груп С=О в області 1500–1800 см⁻¹. Із деструкцією целюлози інтенсивність цих смуг збільшується, що дозволяє робити висновки про вік паперу шляхом порівняння з еталонними зразками».

6. Використання методу РФА дозволяє без попередньої підготовки визначати елементний склад паперу. Аналіз і обробка результатів вимірювань проводиться автоматично з подальшим встановленням процентного елементного складу досліджених зразків, нормованого до 100% визначених у зразку елементів.

7. Андрианова О., Біскулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами неструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету*. Серія хімічна. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

С.214. «Характерним елементом у складі паперу, виготовленого до останньої третини ХІХ ст., є Mn, наявність якого пов'язують з якістю очищення сировини і води. Вміст Мангану зменшується від 9–13 % у паперах ХVІІ–ХVІІІ ст. до 1–5 % у паперах першої половини ХІХ ст. З 1860–х років Манган міститься в поодиноких зразках у малих кількостях (близько 1 %). У паперах, виготовлених після 1920-х років, Мангану нема».

8. . Андрианова О., Біскулова С., Фесенко О. Дослідження паперу сучасними методами неструктивного аналізу та визначення часу його виробництва. *Вісник Львівського університету*. Серія хімічна. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. Вип. 57. Ч. 1. С. 212–218.

С.215. «Наявність Плюмбуму та Цинку в складі паперу може бути пов'язана з технологіями водопостачання та папероробним обладнанням та використанням свинцевих й цинкових білил як відбілюючих агентів. ...За винятком окремих зразків, в паперах, вироблених до першої половини ХІХ ст., присутні невеликі концентрації Рb та Zn (до 10%). В паперах другої половини ХІХ ст. вміст Рb збільшується до 30%, а на початку ХХ ст. відзначається зменшення вмісту Рb до 1-2%. В паперах другої половини ХХ ст. сполуки свинцю відсутні. У зразках кінця ХІХ - першої половини ХХ ст. вміст Zn в папері також збільшується і досягає 30-45% в окремих зразках. В паперах останньої третини ХХ ст. домішки цинку не спостерігаються».

9. Андрианова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

С.28. «Старіння целюлози у складі паперу відбувається під дією кисню і вологи повітря. При цьому утворюються карбонільні і карбоксильні сполуки, про що свідчить поява в ІЧ спектрі смуг поглинання характеристичних коливань груп С=О в області 1500–1800 см⁻¹. Із деструкцією целюлози інтенсивність цих смуг збільшується, що дозволяє робити висновки про вік паперу шляхом порівняння з еталонними зразками».

Експертиза виконана:

О.Б. Андрианова, к.х.н.

С.О. Біскулова, к.х.н.

30.11.2021 р.

Додаток до акту експертизи роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528) «Воскресіння Христове (The Resurrection)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. №4238 Гр), папір, ксилографія. Результати дослідження і координати місць досліджень методами РФА та ІЧ-спектроскопії

№	Проба	Вісь Y, см	Вісь X, см	Результати РФА	Імовірні пігменти	Характеристичні смуги, см ⁻¹	Віднесення смуг
1	Папір 1	3,9	7,9	Ca (70,2%) Fe (17,2%) Cu (6,1%) Mn (2,7%) Pb (1,7%) Zn (1,4%) домішки Cr Sr	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, домішки сполук міді, марганцю, свинцю, цинку	400-4000 1426, 875 1642, 1539 (амідні смуги)	Папір на целюлозній основі рослинного походження з ганчір'я (без лігніну). Наповнювач – крейда. Папір проклеєний тваринним клеєм
2	Папір 2	7,5	11,5	Ca (68,4%) Fe (15,2%) Sr (5%) Cu (3,9%) Mn (3%) Pb (1,3%) домішки Zn (0,7%) Co	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, стронцію, міді, марганцю, свинцю, цинку		
3	Чорнило	2	2,2	Ca (70,4%) Fe (14,9%) Cu (5,7%) Mn (3,8%) Pb (3,4%) Zn (1,6%) домішки Cr	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, стронцію, міді, марганцю, свинцю, цинку, чорний пігмент	2917, 2848, 1732 пл., 1716 пл. (C=O), 1159 1000-1100, менше 600 інт. 1427, 874, 600, 560 пл.	Домішки олії Чорний пігмент Ivory black (палена кістка) Фосфат і карбонат кальцію
4	Чорнило 2	5,4	5,5	Ca (73,8%) Fe (13,4%) Cu (5,2%) Mn (3,8%) Pb (2,7%) Zn (1,1%)	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, міді, марганцю, свинцю, цинку, чорний пігмент		
5	В'язиво					2917, 2848, 1732 пл., 1716 пл. (C=O), 1159	Олія
6	Покриття						Відсутнє

Висновок

На підставі FTIR досліджень роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528) «Воскресіння Христове (The Resurrection)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. №4238 Гр), папір, ксилографія, можна зробити висновок про те, що робота виконана на папері з ганчір'я (без лігніну), проклеєному тваринним клеєм, наповнювач – крейда. Наявність в області 1500-1800 см⁻¹ (області смуг поглинання деструкції паперу) органічної речовини (олії або клею) не дозволяє однозначно визначити ступінь старіння паперу (посилання 1). Відбиток не покритий лаком.

Посилання

- Андріанова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

Додаток до акту експертизи роботи Альбрехта Дюрера (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528) «Немезида (Nemesis/The Great Fortune)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. №4244 Гр), папір, гравюра різцем. Результати дослідження і координати місць досліджень методами РФА та ІЧ-спектроскопії

№	Проба	Вісь Y, см	Вісь X, см	Результати РФА	Імовірні пігменти	Характеристичні смуги, см ⁻¹	Віднесення смуг
1	Папір 1	31,3	21	Ca (66,6%) Fe (14,6%) Pb (12,5%) Zn (4,5%) Mn (1,6%) домішки Ni Mg	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, свинцю, цинку, марганцю	400-4000 3409, 664, 600 пл. 1432, 974 пл. 1640, 1540 (амідні смуги)	Папір на целюлозній основі рослинного походження з ганчір'я (без лігніну). До складу паперу входять сполуки кальцію. Папір проклеєний тваринним клеєм
2	Папір 2	31,3	15,2	Ca (65,1%) Fe (17,6%) Pb (6,6%) Zn (5,1%) Mn (2,9%) Cu (2,0%) домішки Sr Hg	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, свинцю, цинку, марганцю, міді		
3	Чорнило	29,5	17,4	Ca (57%) Fe (18,9%) Zn (9,0%) Cu (7,5%) Pb (3,9%) Mn (2,2%) домішки Sr Co Ba Hg	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, цинку, міді, свинцю, марганцю, чорний пігмент		
4	В'язиво						Не встановлено
5	Покриття						Відсутнє

Висновок

На підставі FTIR досліджень роботи Альбрехта Дюрера (нім. Dürer, Albrecht, 1471–1528) «Немезида (Nemesis /The Great Fortune)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. №4244 Гр), папір, гравюра різцем, можна зробити висновок про те, що робота виконана на папері з ганчір'я (без лігніну), проклеєному тваринним клеєм, до складу паперу входять сполуки кальцію. Проведений порівняльний аналіз старіння паперу (посилання 1) з датованими роботами з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ» показав, що старіння паперу відповідає першій половині 16-го ст. Виявлена деструкція паперу (фоксинги), що підтверджено появою нових смуг поглинання в ІЧ-спектрі в області 1500-1800 см⁻¹ (посилання 1). Відбиток не покритий лаком.

Посилання

1. Андріанова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.

Додаток до акту експертизи роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht; 1471–1528) «Пейзаж з гарматою (Landscape with Cannon)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. № 4248 Гр), папір, офорт на залізі. Результати дослідження і координати місць досліджень методами РФА та ІЧ-спектроскопії

№	Проба	Вісь Y, см	Вісь X, см	Результати РФА	Імовірні пігменти	Характеристичні смуги, см ⁻¹	Віднесення смуг
1	Папір 1	1,5	25,8	Ca (46,1%) Fe (23,2%) Zn (17,1%) K (5,2%) Pb (4,4%) Cu (2,7%) Mn (1,0%) домішки Hg	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, цинку, калію, свинцю, міді, марганцю	400-4000 1426, 874 1644, 1540 (амідні смуги)	Папір на целюлозній основі рослинного походження з ганчір'я (без лігніну). Наповнювач – крейда. Папір проклеєний тваринним клеєм
2	Папір 2	9	25,5	Ca (61,3%) Fe (15,1%) Zn (13,4%) Cu (3,9%) Pb (3,2%) K (2,6%) домішки Mn (0,9%) Na	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки заліза, цинку, міді, свинцю, калію, домішки марганцю		
3	Чорнило	5,5	17,2	Ca (53,6%) Zn (21,1%) Fe (11,2%) Pb (5%) K (4,7%) Cu (3,1%) домішки Mn (0,8%) Hg Br	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки цинку, заліза, свинцю, калію, міді, домішки марганцю, чорний пігмент	2917, 2848, 1738 пл., 1714 пл. (C=O), 1162 1640, 1540 (амідні смуги) 1000-1100, менше 600 інт.	Домішки олії Тваринний клей (папір). Чорний пігмент - сажа
4	Чорнило 2	3	1,5	Ca (63,9%) Zn (17,1%) Fe (9,5%) Pb (5%) Cu (1,6%) K (1,5%) Mn (1,1%) домішки Hg S Na	Крейда/гіпс/сполуки кальцію, сполуки цинку, заліза, свинцю, міді, калію, марганцю, чорний пігмент		
5	В'язиво					2917, 2848, 1738 пл., 1714 пл. (C=O), 1162	Олія
6	Покриття						Відсутнє

Висновок

На підставі FTIR досліджень роботи Дюрера Альбрехта (нім. Dürer, Albrecht; 1471–1528) «Пейзаж з гарматою (Landscape with Cannon)» (Національний музей мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Інв. № 4248 Гр), папір, офорт на залізі, можна зробити висновок про те, що робота виконана на папері з ганчір'я (без лігніну), проклеєному тваринним клеєм, наповнювач – крейда. Проведений порівняльний аналіз старіння паперу (посилання 1) з датованими роботами з власної бази БНТЕ «АРТ-ЛАБ» показав, що старіння паперу відповідає другій половині 16-го ст. У пробі чорнила як в'язиво ідентифікована олія, як чорний пігмент — сажа. Відбиток не покритий лаком.

Посилання

1. Андріанова О., Біскулова С., Перевальський В., Чуєва К., Шостак О. Технологічні дослідження творів європейської графіки з колекції Музею Ханенків: метод. посібник. Київ : Фенікс, 2020. 60 с.