

РИНКИ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(54\)03](https://doi.org/10.31617/2.2025(54)03)
УДК 330.133:738.5



ІНДУТНИЙ Володимир

<https://orcid.org/0000-0001-6676-7472>

д. геол.-мін. н., доцент,
професор кафедри товарознавства
та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
indutny@nvv.com.ua

МЕРЕЖКО Ніна

<https://orcid.org/0000-0003-3077-9636>

д. т. н., професор, завідувач кафедри
товарознавства та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
n.merezhko@knute.edu.ua

ПІРКОВІЧ Катерина

<https://orcid.org/0000-0002-1461-0235>

к. т. н., доцент, доцент кафедри
товарознавства та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
k.pirkovich@knute.edu.ua

ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ МОЗАЇЧНИХ ТВОРІВ

Надано результати аналізу стану сучасного світового ринку мозаїчних творів та представлено алгоритм для оцінки вартості мозаїк та фінансових збитків від їх втрати або пошкодження, що нині особливо актуально. Мета статті полягає в розробленні науково обґрунтованого й ефективного алгоритму для оцінки вартості мозаїчних творів та

INDUTNYI Volodymyr

<https://orcid.org/0000-0001-6676-7472>

Doctor of Sciences (Geological and Mineralogical), Associate Professor, Professor at the Department of Commodity Science and Customs Affairs State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
indutny@nvv.com.ua

MEREZHKO Nina

<https://orcid.org/0000-0003-3077-9636>

Doctor of Sciences (Technical), Professor, Head at the Department of Commodity Science and Customs Affairs State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
n.merezhko@knute.edu.ua

PIRKOVICH Kateryna

<https://orcid.org/0000-0002-1461-0235>

PhD (Technical), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Commodity Science and Customs Affairs State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
k.pirkovich@knute.edu.ua

PREDICTING THE VALUE OF MOSAIC WORKS

The article describes the results of an analysis of the state of the modern world market for mosaic works and presents an algorithm for assessing the value of mosaics and financial losses from their loss or damage, which is especially relevant at present. The purpose of the article is to develop a scientifically based and effective algorithm for estimating the value



Copyright © 2025, Автор (и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

фінансових збитків у разі їх втрати або пошкодження. Дослідження базується на гіпотезі, що на основі аналізу показників питомої вартості мозаїк, виставлених на відкритому ринку, можна розробити математичну модель для науково обґрунтованого й ефективного визначення оціночної вартості мозаїчних творів. Базу первинних даних представлено у вигляді таблиці, в яку внесено інформацію про мозаїчні твори, виставлені на відкритому ринку. Загальна кількість мозаїчних творів та декоративних елементів у таблиці вихідних даних становить 108 довільно відібраних зразків. Проаналізовано розподіл показників питомої вартості мозаїк у базі вихідних даних, створено регресійну математичну модель для прогнозування вартості мозаїчних творів, а також розглянуто ціноутворення аномально дорогих мозаїчних творів. Показано, що аргументоване прогнозування вартості не приводить до єдиного результату, а дає змогу визначити його інтервально або у вигляді середнього (модального) значення з визначеним рівнем відхилень. Причому чим більше корисної інформації про пам'ятку культури обліковано, тим ширшим є діапазон прогнозованих вартісних показників. Наведено приклади прогнозування вартості та розрахунку фінансових збитків від втрати або пошкодження мозаїчних творів, у тому числі проведено оцінку мозаїк, що представлені в Національному заповіднику "Софія Київська". Отже, прогнозні показники вартості пам'яток культури, обґрунтовані результатами вивчення ринку, можуть використовуватися для визначення рівнів фінансових збитків, нанесених власникам, а також культурі України в цілому в результаті їх знищення.

Ключові слова: мозаїчні твори, стан ринку, показники вартості, прогнозування вартості, фінансові збитки.

of mosaic works and financial losses in the event of their loss or damage, as well as presenting examples of this work. The study is based on the hypothesis that, based on the analysis of the specific value indicators of mosaics exhibited on the open market, it is possible to develop a mathematical model for a scientifically sound and effective determination of the estimated value of mosaic works. The primary data base was arranged in the form of a table, which included information about mosaic works exhibited on the open market. The total number of mosaic works and decorative elements in the table of initial data was 108 randomly selected samples. The distribution of mosaic specific value indicators in the source database was analyzed, a regression mathematical model was created for predicting the value of mosaic works, and the pricing of abnormally expensive mosaic works was also considered. It was shown that reasoned cost forecasting does not lead to a single result, but allows it to be determined intervallically or in the form of an average (modal) value with a certain level of deviations. Moreover, the more useful information about the cultural monument is taken into account, the wider the range of predicted cost indicators. Examples of forecasting the value and calculating financial losses from the loss or damage of mosaic works are given, including an assessment of mosaics presented in the National Conservation Area "St. Sophia of Kyiv". Therefore, forecast indicators of the value of cultural monuments, based on the results of market research, can be used to determine the levels of financial losses caused to owners, as well as to the culture of Ukraine as a whole as a result of their destruction.

Keywords: mosaic works, market condition, value indicators, cost forecasting, financial losses.

JEL Classification: C13, C53, D40, D46, L15.

Вступ

Мозаїкою називають твори мистецтва, виготовлені шляхом розміщення і закріплення окремих забарвлених елементів на поверхні, які в своїй сукупності утворюють цілісне зображення.

Історія мистецтва мозаїки починається з давніх часів, але й нині воно не втратило популярності – стало більш розмаїтим у техніках виконання та стилях – віддзеркалило всю історію розвитку мистецтва. Для роботи використано будь-які матеріали: камінь, скло, кераміка, кістка, дерево, папір, перламутр, метали, пластмаси тощо (Вілкул, 2010; Храмова-Баранова, 2022).

Найбільш добре описаними і вивченими, а також виключно значущими для збереження історії людства є монументальні мозаїки Давніх Греції та Риму, Близького Сходу, Візантії, Київської Русі та інших всесвітньо відомих осередків світової культури (Коренюк, 2010; Корінний & Шевченко, 2003; Логвин, 2001).

В Україні стародавні мозаїки збереглися у храмах часів Київської Русі, зокрема на території Національного заповідника "Софія Київська" в Києві (Національний заповідник "Софія Київська", б. д.; Нікітенко, 2018). Існують також численні сучасні монументальні мозаїчні твори, які широко представлені в архітектурі Києва і метро, а також у багатьох українських містах (Тимофієнко, 2002).

Нині на світовому ринку широко пропонуються до продажу сучасні інтер'єрні мозаїчні твори, а також популярні матеріали для їх виготовлення – набори мармурових, скляних, смальтових та пластмасових елементів (рис. 1).



Рис. 1. Сучасна авторська мозаїчна інтер'єрна прикраса, виготовлена зі смальти (глушеного скла). Розмір 50 x 50 см

Джерело: зображення запозичене з сайту

<https://i.pinimg.com/564x/ca/86/ef/ca86ef72eeebd14a72b9439421cd69f3.jpg>

Монументальні й камерні мозаїчні твори – це важлива частина світової культурної спадщини. Вони є предметом особливої уваги й захисту держави під час воєнного стану і, зокрема, потребують перманентної оцінки рівня можливих збитків у разі їх пошкодження або знищення, що посилює актуальність цього дослідження. Важливо інформувати спільноту професійних оцінювачів про розроблення науково обґрунтованого й ефективного алгоритму для визначення оціночної вартості мозаїчних творів та рівня фінансових збитків у разі їх втрати або пошкодження.

У раніше опублікованих працях питання оцінки можливих збитків від втрати пам'яток культури вже розглядалося на прикладах музейних колекцій гірських порід та мінералів (Пономаренко та ін., 2024),

дорогоцінного каміння (Індутний, Мережко, Пірковіч & Калуга, 2024), графіки, іконопису та живопису (Індутний та ін., 2022; Індутний та ін., 2023; Індутний, Мережко & Пірковіч, 2024), пластики та мармурової скульптури. Результати оцінки обґрунтовані матеріалами вивчення актуального стану ринку відповідних товарів, а також спеціально розробленими математичними прогностичними моделями. Однак мозаїчні твори мають власну видову специфіку, що знайшла відображення в розподілі показників питомої вартості мозаїк, виставлених на продаж, тому потребують окремого розгляду.

Мета статті полягає в розробленні науково обґрунтованого й ефективного алгоритму для оцінки вартості мозаїчних творів та фінансових збитків у разі їх втрати або пошкодження, а також у представленні прикладів виконання цієї роботи.

Дослідження базується на гіпотезі, що на основі аналізу показників питомої вартості мозаїк, виставлених на відкритому ринку, можна розробити математичну модель для науково обґрунтованого й ефективного визначення оціночної вартості мозаїчних творів.

Сучасне мистецтво мозаїки є дуже розмаїтим у стилях та техніках виконання, тому аналіз ринку слід проводити на основі певних обмежень, зокрема, беручи до уваги використані матеріали. Для дослідження ринку обрані лише мозаїки, декоративні вироби і лицювальні модулі, виготовлені зі скла, смальти, мармуру та травертину.

Базу первинних даних подано у вигляді таблиці, в яку внесено інформацію про мозаїчні твори, виставлені на відкритому ринку, а саме: фото, посилання на джерело інформації, лінійні розміри, матеріал і вартість. Загальна кількість мозаїчних творів та декоративних елементів у таблиці вихідних даних становила 108 довільно відібраних зразків.

Основна частина статті складається з двох розділів. У першому – проаналізовано розподіл показників питомої вартості мозаїк у базі вихідних даних, створено регресійну математичну модель для прогнозування вартості мозаїчних творів, а також розглянуто ціноутворення аномально дорогих мозаїчних творів. У другому – наведено приклади прогнозування вартості та розрахунку фінансових збитків від втрати або пошкодження мозаїчних творів, у тому числі проведено оцінку мозаїк, що представлені в Національному заповіднику "Софія Київська".

1. Створення регресійної математичної моделі для прогнозування вартості мозаїчних творів

Після укладання бази вихідних даних для кожного зразка розраховувався показник питомої вартості в гривнях за дециметр квадратний поверхні. Далі дані сортувалися від найменшого до найбільшого показника питомої вартості. У результаті цих дій створено можливість вивчати впорядкований розподіл показників питомої вартості (рис. 2).

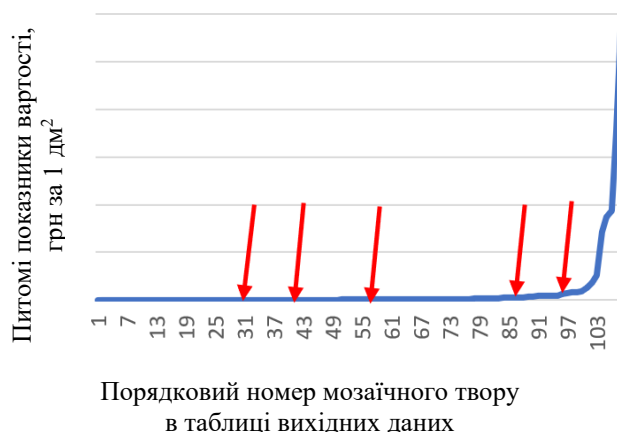


Рис. 2. Розподіл показників питомої вартості мозаїк у масиві вихідних даних

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

На рис. 2 червоними стрілками позначені інтервали показників питомої вартості, що описані нижче. Вивчення розподілу показує, що 30 зразків (27.78%) творів оцінюють за питомою вартістю меншою 100 грн за квадратний дециметр (дм²). 10 зразків бази вихідних даних (9.26%) оцінюють в інтервалі від 100 до 500 грн за дм² площі твору. До 1000 грн за дм² поверхні оцінюють 15 мозаїк (13.89%). Від 1000 до 5 000 грн за дм² поверхні продавці оцінюють 30 мозаїк (27.78%). 10 мозаїк (9.26%), що представлені на ринку, мають питому вартість до 10 000 грн за дм² поверхні й, нарешті, 13 високохудожніх мозаїчних творів (12.04%) представлені за питомою вартістю від 10 000 до 600 000 грн за дм² площі. Усього в базі вихідних даних описані мозаїчні твори на суму 20 634 813.98 грн.

Представлений на рис. 2 графік віддзеркалює також розподіл фінансових можливостей потенційних покупців, статки яких дають змогу набувати у власність сучасні мозаїчні твори. У цілому йдеться про досить заможну і чисельно обмежену частину громадян, однак навіть серед них 78.7% не готові придбати мозаїчні твори вартістю понад 5 000 грн за дм² поверхні.

Для змістовної обробки бази вихідних даних слід згадати про твердження: "Чим більше позитивної інформації про товар, тим вища його якість і, відповідно, вартість" (Indutnyi, 2022). Формальний вираз цього твердження має вигляд:

$$C = \alpha 2^N, \quad (1)$$

де C – вартість товару;

α – база оцінки;

N – кількість позитивної інформації у бітах.

З формули (1) випливає, що величина 2^N є інтегрованим показником якості, і вона має власну одиницю виміру "ексбіт" (Indutnyi, 2022). Крім того, якщо $N = \log_2(C/\alpha)$, то, логарифмуючи за основою "2" показники питомої вартості (C) в базі вихідних даних, отримуємо величини, пропорційні до кількості позитивної інформації про товар (N).

Запропоновано діаграму розподілу логарифмованих за основою "2" показників питомої вартості мозаїчних творів (рис. 3).

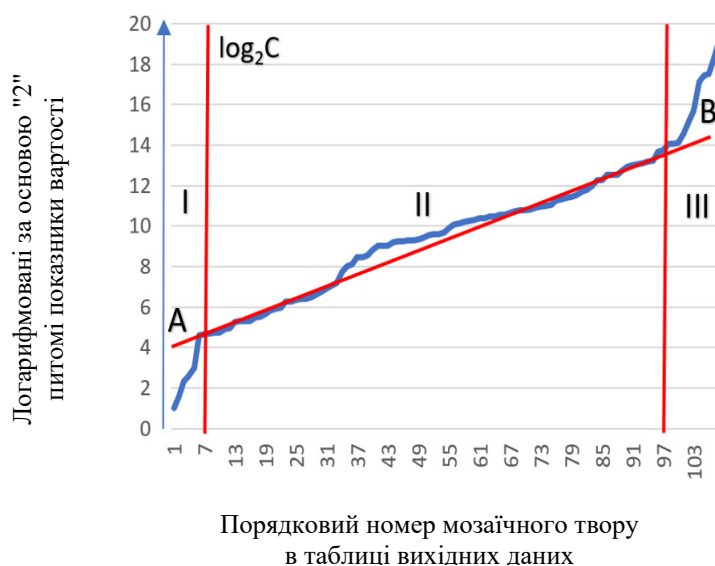


Рис. 3. Розподіл логарифмованих за основою "2" показників питомої вартості мозаїк у масиві вихідних даних.

Коефіцієнт кореляції між величинами спостереженої питомої вартості та теоретично визначеними на лінії АВ за К. Пірсоном – 0.98

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

На рис. 3 видно, що визначену тенденцію збільшення логарифмованих за основою "2" питомих показників вартості доцільно поділити на три ділянки, відмінні за характером апроксимуючих функцій: перша – I, друга – II, третя – III. На рис. 3 поле графіка поділене на три ділянки вертикальними червоними лініями, лінія АВ апроксимує другу ділянку графіка, яка має ознаки лінійного розподілу значень.

Перша ділянка (I) – від першого до шостого зразка – описує аномально низькі показники питомої вартості, запропоновані продавцями.

Друга (II) – від 7 до 97 – описується лінійно, а отже, може бути змодельованою та поясненою на основі зазначеного твердження. Регресійне рівняння (Клепко & Голець, 2009; Турчин, 2014) для прогнозування величини питомої вартості має такий вигляд:

$$C = 2^{0.098x + 4.15} = 2^{0.98x} \cdot 2^{4.15} = 17.75 \cdot 2^{0.098x}, \quad (2)$$

де x – номер мозаїчного твору в базі вихідних даних.

З рівняння випливає, що показник 17.75 є "базою оцінки" (Постанова Кабінету Міністрів України № 1440, 2003; Закон України № 2658-III, 2001), а добуток $0.098x$ відповідає за кількість позитивної інформації про мозаїчні твори, представлені в базі вихідних даних, тобто $N = 0.098x$. Кількість позитивної інформації вимірюється в бітах (цілі числа), тому розрахункові величини N слід відповідним чином округляти.

Якість апроксимації спостережених у базі вихідних даних характеристик питомої вартості математично модельованими показниками в другому інтервалі демонструється графіком на *рис. 4*.



Рис. 4. Співвідношення спостережених (ряд 1) та математично модельованих (ряд 2) показників питомої вартості мозаїчних творів. Показник кореляції за К. Пірсоном 0.98

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

Третя ділянка (III) описує стрімке збільшення логарифмованих за основою "2" показників питомої вартості, які спостерігаються для невеликої групи зразків мозаїчних творів від номера 98 до номера 108. Причини такого завищення вартісних показників можуть бути пояснені: наявністю прихованої від покупця інформації, наприклад, про те, що робота виконана видатним художником; використанням дуже цінних матеріалів або матеріалів, які мають власну історію побутування (відношення до видатних пам'яток історії та культури); мозаїчні твори могли набути цінності, завдячуючи демонстрації на світових вернісажах тощо (Індутний, 2016). У цілому немає необхідної корисної інформації, а значить ці твори оцінюємо на основі описаної математичної регресійної моделі.

Важливим результатом цієї роботи вважаємо можливість використання формули (1) для виявлення аномальних (теоретично необґрунтованих) показників ціни на вільному ринку й виключити їх вплив на результати оціночної діяльності.

Посилаючись на регресійне рівняння (2), можна також обчислити "віртуальний номер" аномально дорогих мозаїчних творів (уявний номер у базі вихідної інформації, який відповідає показнику вартості твору "X") – III ділянка на *рис. 3*, а також з'ясувати кількість відсутньої інформації, яка необхідна для того, щоб виправдати задекларовану продавцем ціну.

Наприклад, якщо твір мозаїки, який у базі вихідних даних зазначений під номером 104, має питому вартість 142 651 грн за 1 дм², то його новий віртуальний номер у базі даних – "X" – повинен бути з'ясованим шляхом розв'язування рівняння:

$$\begin{aligned} C_p &= \alpha 2^{0.098 X} \rightarrow C/\alpha = (2^{0.098})^X \rightarrow 8\,036.68 = \\ &= 1.07^X \rightarrow X = \log_{1.07} 8036.68 \approx 133, \end{aligned} \quad (3)$$

де C_p – задекларована продавцем ціна;
 α – регресійно розрахована база оцінки.

Округлення результату – $X \approx 133$ – пояснюється тим, що розв'язання рівняння приводить до дійсного числа, а номер зразка в базі даних повинен бути натуральним числом.

Прогнозована питома вартість одного квадратного дециметра цієї мозаїки, розрахована на основі нового віртуального номера, становитиме 148 875.53 гривень і передбачає наявність більшої кількості позитивної інформації про цей твір: $N = 0.098x = 13.034 \approx 13$ біт. Виходячи з цього, номенклатурне визначення якості цієї мозаїки описується величиною $2^N = 8\,192$ ексбіти (Indutnyi, 2022, Індутний, 2016) і, згідно із загальною класифікацією, повинно бути сформульованим як: "Пам'ятка культури національного рівня значення першого порядку", що є явною переоцінкою. Отже, цей мозаїчний твір не може бути оціненим незалежними експертами відповідно до невмотивованої вартості власника.

Водночас, місце цього твору в ряду споріднених і представлених на відкритому ринку ($x = 104$) дає змогу визначити кількість позитивної інформації про нього на рівні $N = 0.098 \cdot 104 \approx 10$ біт. Дефіцит позитивної інформації відносно попереднього розрахунку становить 3 біти. Відтак, згідно з теоретично обґрунтованим регресійним рівнянням та з урахуванням наявних 10 біт позитивної інформації про цю мозаїку, її слід оцінювати таким чином:

$$C = 17.5 \cdot 2^{10} = 17.75 \cdot 1024 = 18\,176 \text{ грн за дм}^2.$$

Розрахунки вказують на необґрунтоване завищення питомої вартості мозаїчного твору продавцем у 7.85 крат.

На основі описаної послідовності дій доцільно також провести верифікацію вартісних показників усіх об'єктів, які представлені в базі вихідних даних. Це дасть змогу внести в первинну інформацію такі зміни, які будуть повністю теоретично обґрунтованими.

На *рис. 5* подано графік співвідношення кількості позитивної інформації (N) про мозаїчні твори в базі вихідних даних до показників їх питомої вартості.

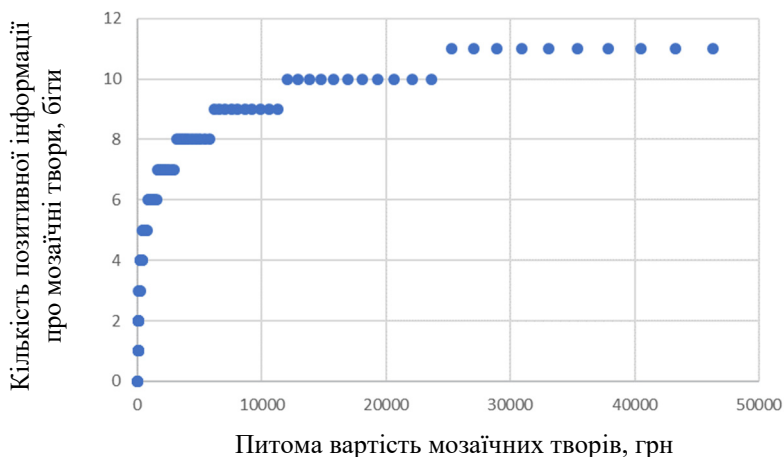


Рис. 5. Графік співвідношення показників кількості позитивної інформації про мозаїчні твори "N" до питомої вартості "C"

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

Видно, що зі збільшенням кількості позитивної інформації (N) інтервал $\{N-1; N+1\}$ можливих теоретично обґрунтованих прогнозних показників вартості мозаїк (C) експоненціально зростає. Це свідчить про те, що аргументоване прогнозування вартості не приводить до єдиного результату, а надає можливість визначати його інтервально або у вигляді середнього (модального) значення з визначеним рівнем відхилень.

Роботу з обліку корисної інформації про мозаїчні твори мистецтва доцільно проводити за допомогою протоколу оцінки якості культурних цінностей (Індутний, 2016), а саме враховуючи такі критерії оцінки якості: наявність історії їх побутування, вік, тираж, рівень визнання (популярності), причетність до культурних традицій, рівень визнання автора твору (якщо такий відомий), причетність до: історичних подій; інших пам'яток; видатних особистостей; видатних мануфактур і шкіл, соціокультурна функція, масштабність творчої ідеї, наукова значимість, художня цінність, рівень технічної досконалості, особливі якості, історико-культурна цінність матеріалів, розміри, наявність знаків і позначок, комплектність та стан збереження.

2. Приклади розрахунку фінансових збитків від втрати або пошкодження мозаїчних творів

Емпірично визначена формула для розрахунку оціночної вартості, описана вище, пов'язує три основні види даних – декларовану вартість, кількість позитивної інформації (інтегрований показник якості в ексбітах) та, опосередковано, вірогідність реалізації товару на відкритому ринку. Це дає змогу обґрунтувати показники можливих фінансових збитків у разі втрати мозаїчних творів або їх пошкодження за алгоритмами, які відповідають теоретичній несуперечності, відновлюваності результатів та коректності розрахунків.

Розглянемо як приклад твір мозаїчного мистецтва з бази вихідних даних під номером 101 (рис. 6), який має аномально високі показники вартості, задекларовані продавцем.



Рис. 6. Авторська флорентійська мозаїка. Матеріали: нефрит, яшма, мармур, кварцит. Розміри 82 x 51 см. Декларована продавцем вартість 1 512 000 грн, розрахункова питома вартість 36 155 грн (номер у базі вихідних даних $x=101$)

Джерело: зображення запозичене з сайту <https://fama.ua/p/avtorskaya-kartina-florentiyskaya-mozaika-sokrovennoye-iz-naturalnykh-kamney-i-mineralov-24049?utm>

Згідно з описаним протоколом оцінки культурних цінностей (Індутний, 2016) представлена мозаїка може бути оціненою з урахуванням таких критеріїв якості: тираж пам'ятки – $E=2$; рівень визнання автора – $E=2$; соціокультурна функція (авторське послання) – $E=2$; художня цінність – $E=2$; масштабність творчої ідеї, заявленої автором, – $E=2$; найвищий рівень технічної досконалості – $E=4$; використання цінних видів матеріалів (напівкоштовних каменів) – $E=2$.

Добуток показників якості в експітах становить 256 та відповідає номенклатурному визначенню якості: "Пам'ятка культури національного рівня значення другого порядку".

Отже, обґрунтована прогнозна вартість твору "С", яка може бути використаною як показник рівня можливих фінансових збитків при його втраті, враховуючи розміри 8,2 на 5,1 дм, становитиме:

$$C = 17.75 \cdot 256 \cdot 8.2 \cdot 5.1 = 190\,030.08 \text{ грн.}$$

Водночас, якщо прийняти до уваги задекларовану продавцем вартість, яка оцінена ним у 1 512 000 грн, а саме, в 7.96 крат дорожче прогнозованого рівня, віртуальний номер цього твору в базі вихідних даних повинен бути:

$$\begin{aligned} C_p &= \alpha 2^{0.098 X} \rightarrow C/\alpha = (2^{0.098})^X \rightarrow 85\,183.1 = \\ &= 1.07^X \rightarrow X = \log_{1.07} 85\,183.1 \approx 168. \end{aligned} \quad (4)$$

Кількість позитивної супровідної інформації N про твір, яку слід отримати від продавця, визначають за допомогою рівняння таким чином: $N = 0.098 \cdot 168 \approx 16$ біт. Сукупний показник якості $2^N = 65\,536$ ексбітів. При цьому номенклатурне визначення якості повинно бути: "Пам'ятка культури світового рівня значення третього порядку", що вказує на значну переоцінку твору продавцем.

За нашим прогнозом, обліковуючи лише наявну і підтверджену інформацію, описаний твір слід вважати "Пам'яткою культури національного рівня значення другого порядку" й віднести до творчого спадку сучасних і відомих майстрів.

Цей та попередній приклади вказують на необхідність проведення експертами спеціальних досліджень мозаїчних творів, що переоцінені продавцями, а також доводить неможливість і некоректність використання кінцевих вартісних показників при аукціонному продажу для оцінки фінансових збитків національної культури та визначення страхових сум, як це передбачено пунктом 7.3 "Інструкції про порядок визначення оціночної та страхової вартості пам'яток Музейного фонду України" (Наказ Міністерства культури і мистецтв України № 325, 1998).

Отримані результати досліджень доцільно також використовувати для оцінки рівня фінансових збитків від втрати або пошкодження пам'яток історії світового рівня визнання.

Наприклад, для оцінки мозаїчних творів Київської Русі, що представлені в Національному заповіднику "Софія Київська", облік корисної інформації, проведений на основі протоколу оцінки пам'яток культури (Індутний, 2016), дає змогу встановити такі показники якості в ексбітах " E ": наявність повної історії побутування – $E=4$; вік – $E=8$; тираж – $E=2$, рівень визнання (популярності) – $E=4$; причетність до культурних традицій – $E=2$; рівень визнання автора твору (якщо такий відомий) – $E=1$; причетність до історичних подій – $E=2$; причетність до інших пам'яток – $E=1$; причетність до видатних особистостей – $E=2$; причетність до видатних мануфактур і шкіл – $E=1$; соціокультурна функція – $E=4$; масштабність творчої ідеї – $E=1$; наукова значимість – $E=2$; художня цінність – $E=2$; рівень технічної досконалості – $E=1$; наявність особливих якостей – $E=1$; історико-культурна цінність матеріалів – $E=1$; розміри – $E=1$; наявність знаків і позначок – $E=1$; комплектність – $E=1$; стан збереження – $E=0.5$.

Добуток показників в ексбітах – 16 384, що, згідно із загальною класифікацією (Індутний, 2016), відповідає номенклатурному визначенню якості: "Пам'ятка культури національного рівня значення першого порядку".

Рівень фінансових збитків у разі знищення пам'яток такого рівня значимості доцільно розраховувати за формулою, яка визначає прогнозовану вартість одного дм² такого твору:

$$C = 17.75 \cdot 16384 = 290\,816 \text{ грн за дм}^2 \text{ твору.}$$

Отже, якщо оцінювати один з широковідомих мозаїчних творів Національного заповідника "Софія Київська" "Архангел Гавриїл" (Нікітенко, 2018), який має розміри 20 на 12 дм, то сума можливих збитків у разі його втрати становитиме:

$$C = 17.75 \cdot 16384 \cdot 20 \cdot 12 = 69\,795\,840 \text{ грн.}$$

Висновки

Розглянута послідовність операцій для проведення професійного прогнозування вартості мозаїчних творів мінімізує вплив суб'єктивних факторів на результати та забезпечує можливість їх незалежного відтворення. Джерелом інформації в операціях прогнозування вартості зразків є множина показників на мозаїки, що представлені на відкритому ринку. Запропонований алгоритм дає змогу виявити аномальні (теоретично необґрунтовані) показники ціни на вільному ринку й виключити їх вплив на результати оціночної діяльності.

Корисну інформацію про мозаїчні твори доцільно обліковувати, використовуючи Науково-уніфікований паспорт музейного предмета та Протокол оцінки соціокультурної цінності. Математична модель для прогнозування вартості мозаїчних творів передбачає використання лише нормативних показників вартості, при логарифмуванні яких за основою "2" отримуємо лінійний розподіл значень. Враховуючи дискретність шкали, яка описує кількість корисної інформації про мозаїки, результатом прогнозування є інтервал вартісних показників $\{N-1; N+1\}$, причому має місце твердження: "Чим більше корисної інформації про пам'ятку культури обліковано, тим ширшим є діапазон прогнозованих вартісних показників". Як обґрунтовану експертну оцінку вартості доцільно використовувати модальну характеристику.

За розробленим алгоритмом наведено приклади розрахунку оціночної вартості мозаїчних творів та фінансових збитків від їх втрати або пошкодження. Так, визначена оціночна вартість авторської флорентійської мозаїки показала, що продавець задекларував аномально високу ціну в 7.96 крат дорожче прогнозованого рівня. Також було розраховано суму можливих збитків у разі втрати або пошкодження мозаїчного твору "Архангел Гавриїл" з Національного заповідника "Софія Київська".

Отже, підтверджено гіпотезу щодо можливості розроблення математичної моделі для визначення оціночної вартості мозаїчних творів на основі аналізу показників питомої вартості мозаїк, виставлених на відкритому ринку.

Прогнозні показники вартості мозаїчних творів, обґрунтовані результатами вивчення ринку, можуть використовуватися для визначення рівнів фінансових збитків, нанесених власникам, а також культурі України в цілому в результаті їх знищення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Indutnyi, V. V. (2022). Universal unit for measurement of quality for accounting and evaluation procedures in museum practice. In M. L. Komarytskyu (Ed.). <i>Science, innovations and education: problems and prospects</i> (pp. 55–64). CPN Publishing Group. https://sci-conf.com.ua/xiv-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-innovations-and-education-problems-and-prospects-25-27-08-2022-tokio-yaponiya-arhiv/	Vilkul, T. L. (2010). Mosaic. In V. A. Smolij (Ed.). <i>Encyclopedia of Ukrainian History: V. 7. Ml – O</i> (p. 21). http://history.org.ua/LiberUA/978-966-00-1061-1/978-966-00-1061-1.pdf
Вілкул, Т. Л. (2010). Мозаїка. У В. А. Смолій (Ред.). <i>Енциклопедія історії України: Т. 7. Мл – О</i> (с. 21). http://history.org.ua/LiberUA/978-966-00-1061-1/978-966-00-1061-1.pdf	Vilkul, T. L. (2010). Mosaic. In V. A. Smolij (Ed.). <i>Encyclopedia of Ukrainian History: V. 7. Ml – O</i> (p. 21). http://history.org.ua/LiberUA/978-966-00-1061-1/978-966-00-1061-1.pdf
Закон України "Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні" № 2658-III (2001). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2658-14#Text	Law of Ukraine "On Appraisal of Property, Property Rights and Professional Appraisal Activity in Ukraine" No. 2658-III (2001). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2658-14#Text
Індутний, В. В., Мережко, Н. В., & Піркович, К. А. (2024). Аналіз українського ринку і прогнозування вартості творів живопису, графіки та іконопису. <i>Вісник оцінки</i> , 3(72), 17–36.	Indutnyi, V. V., Merezhko, N. V., & Pirkovich, K. A. (2024). Analysis of the Ukrainian market and forecasting the value of paintings, graphics and iconography. <i>Bulletin of the assessment</i> , 3(72), 17–36.
Індутний, В. В., Мережко, Н. В., Піркович, К. А., & Калуга, Н. В. (2024). Аналіз ринку огранованих топазів і прогнозування їхньої вартості. <i>Мінералогічний журнал</i> , 46(3), 93–103. https://doi.org/10.15407/mineraljournal.46.03.093	Indutnyi, V. V., Merezhko, N. V., Pirkovich K. A., & Kaluha, N. V. (2024). Analysis of the faceted topaz market and forecasting of their value. <i>Mineralogical Journal</i> , 46(3), 93–103. https://doi.org/10.15407/mineraljournal.46.03.093
Індутний, В. В. (2016). <i>Оцінка культурних цінностей</i> . Київський національний торговельно-економічний університет.	Indutnyi, V. V. (2016). <i>Assessment of cultural values</i> . Kyiv National University of Trade and Economics.
Індутний, В., Мережко, Н., & Комаха, В. (2022). Аукціонна торгівля культурними цінностями. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 4(44), 46–60. https://doi.org/10.31617/2.2022(44)04	Indutnyi, V., Merezhko, N., & Komaha, V. (2022). Auction trade in cultural values. <i>International scientific and practical journal "Commodities and Markets"</i> , 4(44), 46–60. https://doi.org/10.31617/2.2022(44)04
Індутний, В., Мережко, Н., & Піркович, К. (2023). Цінові тренди творів живопису в 2012–2022 рр. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 2(46), 56–68. https://doi.org/10.31617/2.2023(46)05	Indutnyi, V., Merezhko, N., & Pirkovich K. (2023). Price trends of paintings in 2012–2022. <i>International scientific and practical journal "Commodities and Markets"</i> , 2(46), 56–68. https://doi.org/10.31617/2.2023(46)05
Клепко, В. Ю., & Голець, В. Л. (2009). <i>Вища математика в прикладах і задачах</i> . Центр учбової літератури.	Klepko, V. Yu. & Holets, V. L. (2009). <i>Higher mathematics in examples and tasks</i> . Tsentr uchbovoi literatury.
Коренюк, В. (2010). Монументальне малярство. У Г. Скрипник (Ред.). <i>Історія українського мистецтва: Т. 2. Мистецтво середніх віків</i> (с. 577–656). Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М. Т. Рильського НАНУ. https://www.etnolog.org.ua/pdf/stories/monografiji/2010/ist.ukr.myst.pdf	Koreniuk, V. (2010). Monumental painting. In H. Skrypnyk (Ed.), <i>History of Ukrainian art: V. 2. Art of the Middle Ages</i> (pp. 577–656). M. Rylskyi Institute of Art Studies, Folkloristics and Ethnology of the NASU. https://www.etnolog.org.ua/pdf/stories/monografiji/2010/ist.ukr.myst.pdf
Корінний, М. М., & Шевченко, В. Ф. (2003). <i>Короткий енциклопедичний словник з культури</i> . Україна.	Korinnyj, M. M., & Shevchenko, V. F. (2003). <i>A brief encyclopedic dictionary of culture</i> . Ukraina.
Логвин, Г. (2001). <i>Собор Святої Софії в Києві</i> . Мистецтво.	Lohvyn, H. (2001). <i>Saint Sophia Cathedral in Kyiv</i> . Mystetstvo.
Наказ Міністерства культури і мистецтв України "Про затвердження Інструкції про порядок визначення оціночної та страхової вартості пам'яток Музейного фонду України" № 325 (1998). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0496-98#Text	Order of the Ministry of Culture and Arts of Ukraine "On approval of the Instruction on the procedure for determining the estimated and insurance value of monuments of the Museum Fund of Ukraine" No. 325 (1998). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0496-98#Text

Національний заповідник "Софія Київська". (б. д.). <i>Мозаїки і фрески</i> . https://st-sophia.org.ua/uk/muzeji/sofijskij-muzej/mozayiki-freski/	National Conservation Area "St. Sophia of Kyiv". (n. d.). <i>Mosaics and frescoes</i> . https://st-sophia.org.ua/uk/muzeji/sofijskij-muzej/mozayiki-freski/
Нікітенко, Н. (2018). <i>Мозаїки та фрески Софії Київської</i> . Київ: Горобець. https://www.academia.edu/39994437/Мозаїки_та_фрески_Софії_Київської_Mosaics_and_Frescos_of_St_Sophia_of_Kyiv	Nikitenko, N. (2018). <i>Mosaics and Frescos of St. Sophia of Kyiv</i> . Horobets'. https://www.academia.edu/39994437/Мозаїки_та_фрески_Софії_Київської_Mosaics_and_Frescos_of_St_Sophia_of_Kyiv
Пономаренко, О. М., Павлишин, В. І., Індутний, В. В., Мережко, Н. В., & Піркович, К. А. (2024). Оцінка фінансових збитків від втрати мінералогічних колекцій. <i>Вісник Національної академії наук України</i> , (8), 24–36. https://doi.org/10.15407/vsn2024.08.024	Ponomarenko O. M., Pavlyshyn V. I., Indutnyi V. V., Merezko N. V., & Pirkovich K. A. (2024). Assessment of financial losses from the loss of mineralogical collections. <i>Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine</i> , (8), 24–36. https://doi.org/10.15407/vsn2024.08.024
Постанова Кабінету Міністрів України "Національний стандарт №1 "Загальні засади оцінки майна і майнових прав" № 1440 (2003). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-п#Text	Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "National Standard No. 1 "General Principles of Valuation of Property and Property Rights" No. 1440 (2003). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-п#Text
Тимофієнко, В. (2002). <i>Архітектура і монументальне мистецтво: терміни і поняття</i> . Інститут проблем сучасного мистецтва.	Tymofiienko, V. (2002). <i>Architecture and monumental art: terms and concepts</i> . Modern Art Research Institute.
Турчин, В. М. (2014). <i>Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі</i> . ІМА-прес. https://mmf.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2020/01/turchynvm_ptams_2014.pdf	Turchyn, V. M. (2014). <i>Probability theory and mathematical statistics. Basic concepts, examples, tasks</i> . IMA-pres. https://mmf.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2020/01/turchynvm_ptams_2014.pdf
Храмова-Баранова, О. Л. (2022). Історичні аспекти становлення і розвитку техніки мозаїки з часів Київської Русі до XXI ст. в Україні. <i>Дослідження з історії і філософії науки і техніки</i> , 31(2), 118–125. https://doi.org/10.15421/272226	Khramova-Baranova, O. L. (2022). Historical aspects of formation and development mosaic techniques from the time of Kievan Rus to the XXI century in Ukraine. <i>Studies in history and philosophy of science and technology</i> , 31(2), 118–125. https://doi.org/10.15421/272226

Конфлікт інтересів: Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру на упередженість, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Індутний, В., Мережко, Н., & Піркович, К. (2025). Прогнозування вартості мозаїчних творів. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*, 2(54), 44–57. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(54\)03](https://doi.org/10.31617/2.2025(54)03)

Надійшла до редакції 04.04.2025.

Прийнято до друку 20.05.2025.

Публікація онлайн 11.06.2025.