

**НАНОАРТ ТА МЕТАЛУРГІЯ: СИМБІОЗ МИСТЕЦТВА ТА  
НАНОТЕХОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВІЙНИ**

**АНОТАЦІЯ.** У статті представлено впровадження лабораторної роботи «НаноАрт і металургія» для студентів спеціальності «Металургія» в умовах дистанційного навчання. Поєднання науки і мистецтва через дослідження мікро- та макроструктур металів сприяє розвитку творчих здібностей і популяризації українського мистецтва. Створені у стилі НаноАрт картини несуть символічний меседж, закликають до підтримки України та зберігають пам'ять про боротьбу українського народу.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** НаноАрт, металургія, мікроструктури, творчість, інноваційне мистецтво.

Під час російського вторгнення на терени України (з 2022 року по теперішній час) навчання в багатьох закладах вищої освіти України набуло дистанційного формату. У в'язку з цим стало неможливим виконувати певні практичні та лабораторні роботи здобувачам вищої освіти технічних спеціальностей. Тому актуальним стає пошук альтернативних робіт, що зможуть поєднати в собі теоретичні та практичні складові за спеціальністю. Зокрема при підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 136 «Металургія», які здатні розробляти і використовувати сучасні технології виробництва чорних та кольорових металів і сплавів, в Запорізькому національному університеті було впроваджено нову лабораторну роботу за темою «НаноАрт і металургія» з дисципліни «Металургія чорних металів». Поєднання металургії та мистецтва було обрано як для закріплення знань з основ матеріалознавства, зокрема дослідження мікро-та макроструктури чорних та кольорових металів і сплавів, так і для розвитку творчих здібностей здобувачів.

НаноАрт як один із напрямків наукового мистецтва заснований на творчій

переробці продуктів нанотехнологій, а саме зображень молекулярної структури речовини, отриманих за допомогою електронних або атомно-силових мікроскопів. З одного боку – це природничо-наукова революція, яка вразила світ своїми результатами в галузі нанотехнологій, з іншого боку – це інформаційна революція, яка зробила доступними різноманітні комп'ютерні технології, в тому числі, що відкривають найширший спектр можливостей роботи з візуальними образами [1].

Особливістю процесу НаноАрту є обов'язковий фізичний експеримент. За допомогою високотехнологічного обладнання стає можливим отримати наноструктури, які досліджуються на надпотужних мікроскопах. Зображення НаноАрту (картини) мають не тільки наукову цінність, вони є естетично привабливими та мистецтвом майбутнього [2].

Слід зазначити, що в Україні цей напрям майже не представлений, існує лише у невеликих масштабах [3, 4], хоча за кордоном вже існує давно [5, 6].

Мета роботи – поширити сучасне українське мистецтво як поєднання інноваційного дизайну та нанотехнологій.

Поєднання НаноАрту та металургії ставить перед собою наступні завдання:

1. Популяризувати сучасне українське мистецтво як поєднання інноваційного дизайну (графічного дизайну) та нанотехнологій.
2. Привернути увагу закладів вищої освіти, наукових спільнот, підприємств та інших установ до сучасного креативного мистецтва та новітніх технологій.
3. Показати симбіоз науки та мистецтва, які є насамперед складовими творчого процесу та доповнюють і удосконалюють один одного, а в своїй єдності відкривають нові горизонти пізнання всесвіту.

Під час вирішення завдань застосовувався метод комплексного аналізу розвитку, технології, функції та естетики зображень НаноАрту. Суть цього методу полягає в тому, що процеси створення та сприйняття зображень НаноАрту поділяються на логічно-покрокові та емоційно-комплексні операції, що дозволяє розглядати кожну складову частину НаноАрту за однією

---

№ 4, 2024

універсальною схемою як окремо, так і в комплексі з іншими його складовими.

При створенні зображення у стилі НаноАрт було пройдено три етапи:

1. Синтез наноструктури (наноматеріалу).
2. Дослідження макро- та мікроструктури чорних та кольорових металів і сплавів з отриманням зображення високої якості.
3. За допомогою графічного редактора «розфарбування» отриманого зображення НаноАрту.

При «розфарбуванні» головним залишається творчість. Якщо окрім зміни кольору відбуваються інші види маніпуляцій (домальовуються або видаляються об'єкти, то вони повинні бути вказані в описі до зображення (картини). Кожне зображення НаноАрту повинно мати детальний опис, що включає тип наноструктури, матеріал, метод синтезу та можливе застосування. При створенні об'єкту НаноАрту можна використовувати будь-які мікро-та макроструктури. Кожна картина має свій внесок в мистецтво та щось символізує.

Процес створення зображення НаноАрту за допомогою графічного редактору Paint 3D на прикладі обробки зображення шлакових вкраплень в забракованих заготовках з конструкційної сталі марки 30ХГСНА представлено на рис. 1, а процес створення зображення НаноАрту за допомогою графічного редактора Adobe Photoshop CS на прикладі структури фериту з первинною сегрегацією елементів представлено на рис. 2.

Картина «Ведмідь» (рис. 3) символізує відвагу українського народу, хоробрість та стійкість солдатів Збройних сил України. Картина вказує на розкриття внутрішніх резервів солдатів Збройних сил України в боротьбі за рідні міста, села та цілісність України.

Картина «Війна бактерій» (рис. 4) символізує сьогоденний стан українського народу. Війну не тільки на болю бою, але і кібервійну.

Картина «Квіти» (рис. 5) символізує боротьбу українського народу за незалежність. Зокрема квіти червоного маку – це український символ пам'яті жертв, загиблих від дії агресії Росії. При цьому жовті квіти соняшники – це віра в перемогу, в найкраще майбутнє, відновлення України, народження нового покоління.

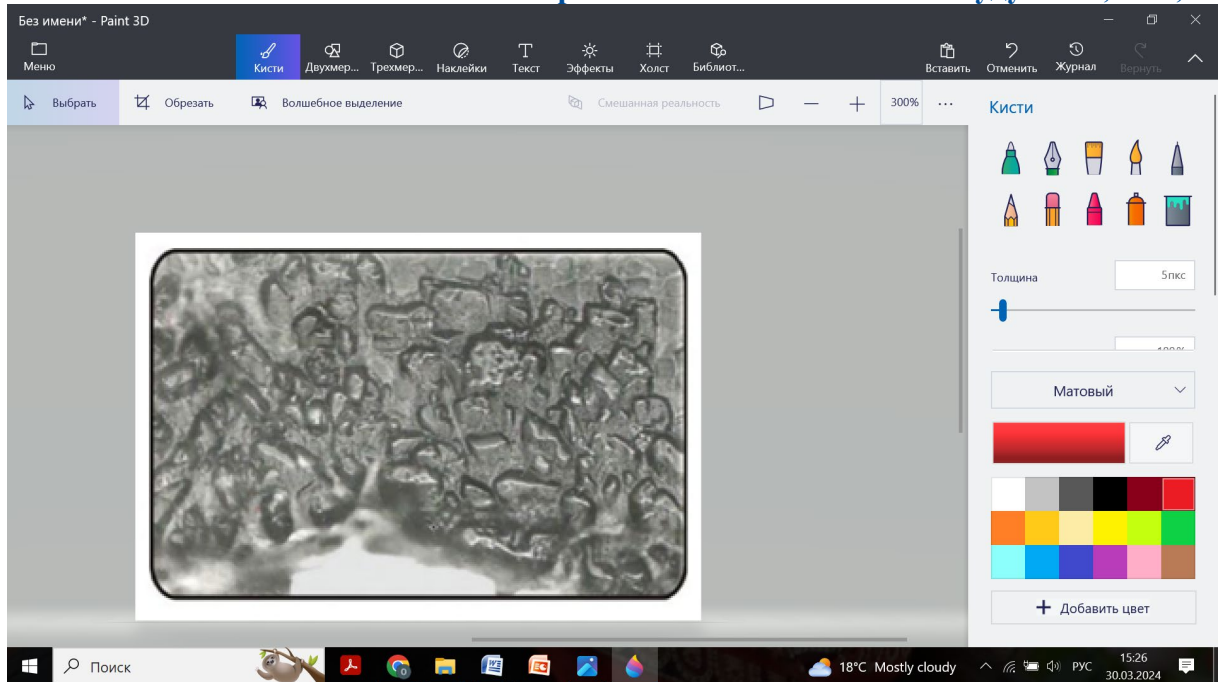


Рис. 1. Приклад процесу створення зображення НаноАрту за допомогою графічного редактора Paint 3D

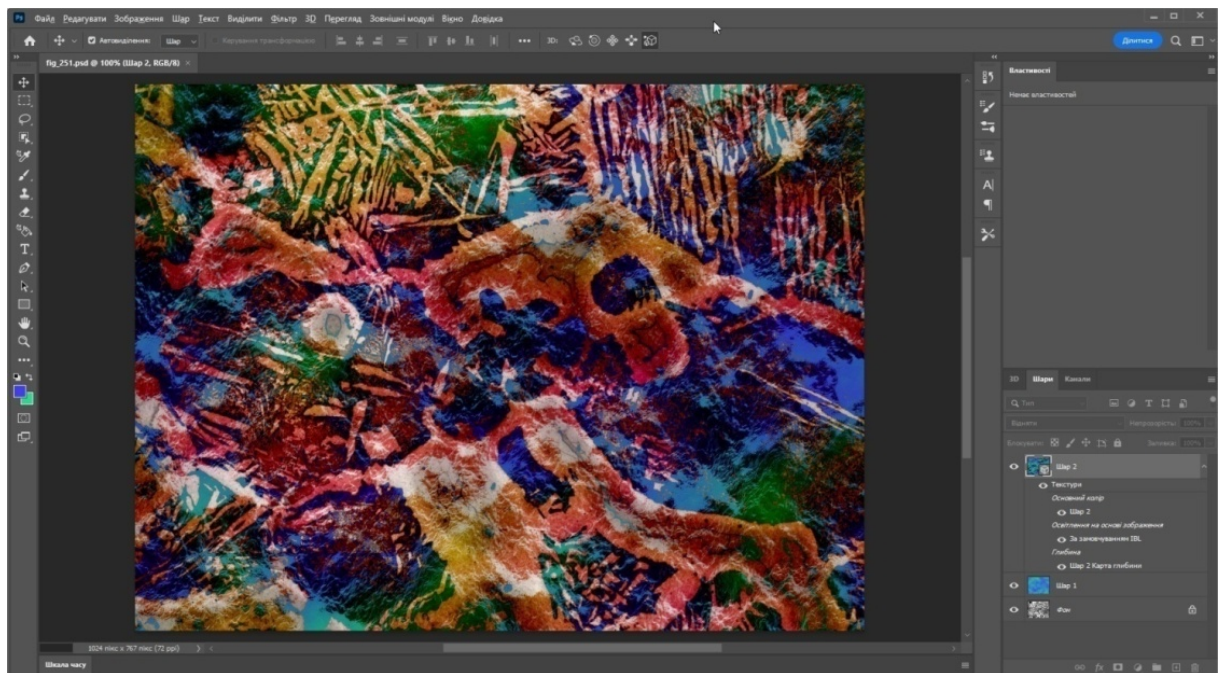


Рис. 2. Приклад процесу створення зображення НаноАрту за допомогою графічного редактора Adobe Photoshop CS

Таким чином, роботами, виконаними у стилі НаноАрт, треба привертати увагу світу до подій, що відбуваються в Україні у зв'язку з російським вторгненням на терени країни у 2022 році, закликати до допомоги та підтримки,

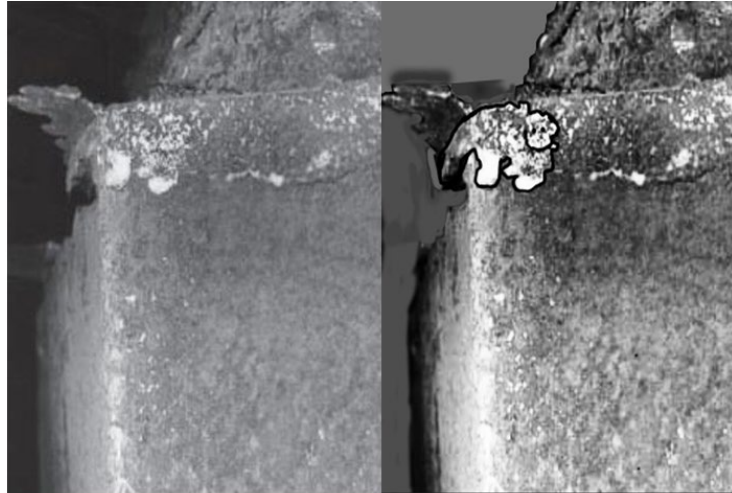


Рис. 3. Етапи створення зображення НаноАрту на прикладі заливини, що утворилася на великому листовому зливку в результаті затікання металу під надливну надставку (картина «Ведмідь»)

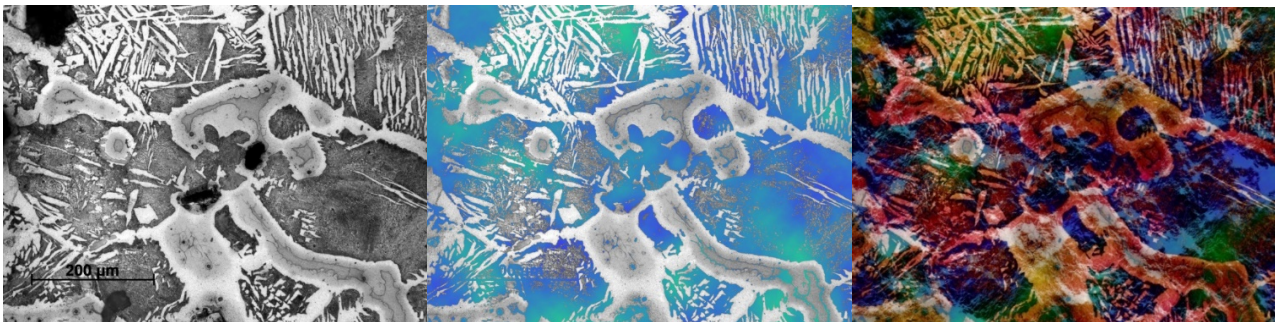


Рис. 4. Етапи створення зображення НаноАрту на прикладі фериту з первинною сегрегацією елементів ледебуриту (картина «Війна бактерій»)

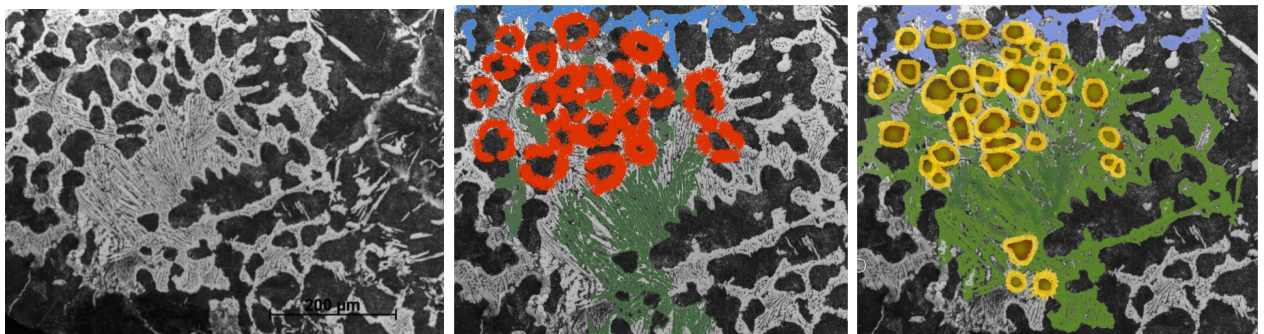


Рис. 5. Етапи створення зображення НаноАрту на прикладі доєвтектичної структури, отриманої шляхом переплавлення та науглецювання в рідкому стані: перліт і трансформований ледебури́т (картина «Квіти»)

## Література:

1. Хамшо Мхд Салем. Перспективы использования технологий нано-арт в современном графическом дизайне. URL: <https://cheloveknauka.com/perspektivy-ispolzovaniya-tehnologiy-nano-art-v-sovremennom-graficheskom-dizayne> (дата звернення: 05.03.2024).
2. Наноарт. Наука – це мистецтво. URL: <https://bdpu.org.ua/nanoart/> (дата звернення: 05.03.2024).
3. Як створити НаноАрт? URL: <https://bdpu.org.ua/nanoart/yak-stvoryty-nanoart/> (дата звернення: 05.03.2024).
4. Suchikova, Y., Kovachov, S. Rethinking the Goals and Values of Nanoart During the War: an Artists' Statement. Nanoethics 17, 12 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11569-023-00447-0>.
5. NanoArt – атомні/молекулярні скульптури та пейзажі. URL: <https://www.interliamag.org/articles/cris-orfescu-nanoart-atomic-molecular-sculptures-and-landscapes/> (дата звернення: 05.03.2024).
6. Наноарт. URL: <https://habr.com/ru/articles/24342/> (дата звернення: 05.03.2024).



**ABSTRACT.** The article presents the implementation of the laboratory work “NanoArt and Metallurgy” for students specializing in "Metallurgy" under remote learning conditions. Combining science and art through the study of micro- and macrostructures of metals fosters creative skills and promotes Ukrainian art. NanoArt-style artworks carry symbolic messages, call for support of Ukraine, and preserve the memory of the Ukrainian people's struggle.

**KEYWORDS:** nanoart, metallurgy, microstructures, creativity, innovative art.