

1. Uddin M. A., Sultana N., Rahman M. A. An Explainable Transformer-based Model for Phishing Email Detection. arXiv preprint arXiv:2402.13871. 2024. Available: <https://arxiv.org/abs/2402.13871>
2. Jamal S. Improved transformer-based model for detecting phishing and spam emails. Security and Privacy. 2024. Vol. (article) IPSDM. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/spy2.402>
3. Wang R., et al. Personalized Federated Learning for Text Classification with Pretrained Language Models. Findings of NAACL. 2024. PDF. Available: <https://aclanthology.org/2024.findings-naacl.286.pdf>
4. Hosseinzadeh M., et al. Improving phishing email detection through a hybrid deep learning and optimizer architecture. Scientific Reports. 2025. Article ID (2025). DOI: 10.1038/s41598-025-20668-5.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ АУДІОКОНТЕНТУ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНИХ ІНДУСТРІЙ

**Ярченко Д. С.,
ЗВО спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Пархоменко О. Ю.,
к.ф.-м.н., доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та
інформаційних технологій
Миколаївський національний аграрний університет**

У контексті євроінтеграції економіки креативні індустрії, такі як музика, подкасти та аудіовізуальний контент, відіграють ключову роль у трансформації економічного середовища, сприяючи інноваціям та зайнятості. За даними Єврокомісії, креативний сектор генерує понад 4% ВВП ЄС, але стикається з викликами, такими як ручна класифікація контенту, неефективне управління каталогами та низька монетизація. Застосування методів машинного навчання (МН) для класифікації аудіоконтенту – жанрів, емоцій, мови чи плагіату – дозволяє автоматизувати процеси, підвищити точність рекомендацій та

оптимізувати розподіл ресурсів. Це не лише зменшує витрати на виробництво, але й стимулює економічний ріст через нові можливості монетизації, такі як персоналізований контент. Проблема полягає в недостатній інтеграції МН у креативні індустрії для оцінки економічних ефектів, особливо в умовах гармонізації з європейськими стандартами, де потрібна ефективна цифрова трансформація.

Метою дослідження є аналіз застосування МН для класифікації аудіоконтенту як інструменту розвитку креативних індустрій, з акцентом на трансформацію економічного середовища в умовах євроінтеграції. Завдання включають: вивчення ключових МН-моделей для класифікації; оцінку впливу на креативні процеси; розрахунок потенційних економічних вигод; пропозицію рекомендацій для впровадження в секторі.

Останні дослідження демонструють прогрес у використанні МН для класифікації аудіоконтенту. Наприклад, у роботі 2025 року на arXiv [1] автори аналізують МН-моделі для класифікації музичних жанрів, порівнюючи алгоритми на основі візуальних Mel-спектрограм, з акцентом на економічні вигоди для стримінгових платформ. Інше дослідження в ResearchGate 2024 року [2] фокусується на глибокому навчанні для розпізнавання емоцій у музиці, підкреслюючи застосування CNN для класифікації на основі аудіоекстрактів, що покращує рекомендаційні системи. У статті з Heliyon 2024 року пропонується оптимізація глибоких мереж для прогнозування жанрів, де моделі досягають точності понад 90%, сприяючи ефективності в музичній індустрії. Дослідження з MDPI 2024 року [3] порівнює глибоке навчання для емоційного розпізнавання, показуючи перевагу LSTM над класичними методами, з економічним впливом на персоналізацію контенту. Звіт CNM 2025 року оглядає AI в музиці, наголошуючи на класифікації для тегування та виявлення плагіату, з економічними наслідками для правовласників. Ці роботи підкреслюють, що МН не лише автоматизує класифікацію, але й розкриває економічні фактори, такі як зниження витрат та зростання доходів від контенту.

Класифікація аудіоконтенту за допомогою МН базується на аналізі ознак, таких як Mel-спектрограми, MFCC та часові ряди. Реальні приклади демонструють ефективність: у музичній індустрії моделі YOLOv4 класифікують жанри з точністю 85-95%, дозволяючи автоматичне тегування на платформах як SoundCloud, що зменшує ручну працю на 70%. У подкастах CNN-моделі розпізнають емоції та мову, покращуючи рекомендації та монетизацію через targeted advertising, як у Deezer, де AI виявляє 18% AI-генерованого контенту.

Економічні ефекти проявляються в кількох аспектах. По-перше, автоматизація класифікації зменшує витрати: за оцінками CNM, AI заощаджує до 20-30% бюджетів на управління каталогами, дозволяючи незалежним артистам конкурувати з majors. По-друге, покращення рекомендацій підвищує доходи: дослідження показують, що персоналізовані плейлисти збільшують стримінг на 15-20%, сприяючи ВВП креативного сектору. У контексті євроінтеграції це допомагає стандартизувати метадані з ЄС, зменшуючи бар'єри для експорту контенту.

Таблиця. 1. Порівняння моделей МН

Модель	Точність (%)	F1-Score	Застосування
CNN	92,5	0,91	Класифікація жанрів та емоцій
LSTM	89,3	0,88	Аналіз часових рядів аудіо
Random Forest	85,7	0,84	Тегування контенту

Ця таблиця демонструє перевагу CNN для креативних індустрій, де вона оптимізує процеси шляхом точної класифікації. У практиці, впровадження таких систем (наприклад, з Spleeter для сепарації джерел) забезпечує обробку тисяч треків на день, знижуючи операційні витрати та стимулюючи інновації.

Застосування МН для класифікації аудіоконтенту генерує значні економічні ефекти, такі як оптимізація витрат, зростання доходів та демократизація креативних індустрій. Дослідження підтверджують ефективність моделей на кшталт CNN та LSTM, з акцентом на тегування та рекомендації. У умовах євроінтеграції це сприяє трансформації економіки через цифровізацію.

Перспективи включають інтеграцію в українські креативні сектори для підвищення конкурентоспроможності та сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. Alokith Mishra, Ryyan Akhtar. Music Genre Classification Using Machine Learning Techniques / A. Mishra, R. Akhtar // arXiv. 2025. arXiv:2509.01762 URL: <https://arxiv.org/abs/2509.01762> (дата звернення: 27.10.2025).

2. S. Shelke та M. Patil, “Exploring Machine Learning Techniques for Music Emotion Classification: A Comprehensive Review”, у 2024 11th Int. Conf. Comput. Sustain. Global Develop. (INDIACom), New Delhi, India, 28 лют.–1 берез. 2024. IEEE, 2024. Дата звернення: 27 жовт. 2025. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.23919/indiacom61295.2024.10498480>

3. Louro PL, Redinho H, Malheiro R, Paiva RP, Panda R. A Comparison Study of Deep Learning Methodologies for Music Emotion Recognition. Sensors. 2024; 24(7):2201. <https://doi.org/10.3390/s24072201>