

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СУЧАСНОМУ АУДІОВИРОБНИЦТВІ: ТЕХНОЛОГІЇ, ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВПЛИВ НА РОБОЧІ ПРОЦЕСИ

Давидич І.М., Шейко С.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МІРЕС,
науковий гурток «Запис, зведення і майстеринг звуку»,
тел. (057) 702-15-87, e-mail: d_res@nure.ua

The paper examines the role of artificial intelligence technologies in modern audio production. The study considers the main areas of application of machine learning and neural network algorithms at different stages of the audio production process, including sound generation, audio editing, mixing and mastering. Particular attention is paid to practical implementations of intelligent audio tools and their influence on contemporary production workflows. The article also discusses certain limitations of current AI-based systems, emphasizing that while such technologies effectively address large-scale processing tasks, they often still require human supervision to achieve detailed and nuanced sonic results.

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту упродовж останніх років суттєво вплинув на різні галузі цифрових медіа, зокрема на сферу аудіовиробництва. Алгоритми машинного навчання та нейронні мережі активно інтегруються у програмні інструменти для роботи зі звуком, відкриваючи нові можливості аналізу, обробки та генерації аудіоматеріалу.

Якщо раніше більшість процесів звукорежисури вимагали значного досвіду та ручного налаштування параметрів обробки, то сьогодні значна частина цих завдань може бути автоматизована. Системи штучного інтелекту здатні аналізувати спектральні та часові характеристики аудіосигналу, визначати його структуру та пропонувати оптимальні параметри обробки. Завдяки цьому ШІ поступово стає важливим інструментом у роботі звукорежисерів, продюсерів та музикантів.

У більшості сучасних аудіоінструментів на основі штучного інтелекту використовуються технології машинного та глибокого навчання. Такі алгоритми аналізують великі обсяги аудіоданих та виявляють характерні закономірності у звукових сигналах. На основі цього аналізу системи можуть автоматично приймати рішення щодо обробки аудіо або генерувати новий звуковий матеріал.

Однією з найбільш інноваційних сфер застосування штучного інтелекту є генерація аудіоматеріалу. Сучасні алгоритми здатні створювати музичні композиції, вокальні партії або окремі звукові елементи на основі аналізу великих музичних баз даних. Прикладами таких систем є сервіси генерації музики AIVA та Suno AI, які використовують алгоритми глибо-

кого навчання для створення композицій у різних стилях.

Окрім генерації музики, штучний інтелект використовується у сфері синтезу звуку. Наприклад, сучасні синтезатори можуть аналізувати темброві характеристики аудіосигналів та створювати нові звукові текстури або варіації існуючих тембрів. Одним із прикладів є синтезатор Synplant 2 (рис. 1), який використовує алгоритми штучного інтелекту для генерації та модифікації звукових пресетів.

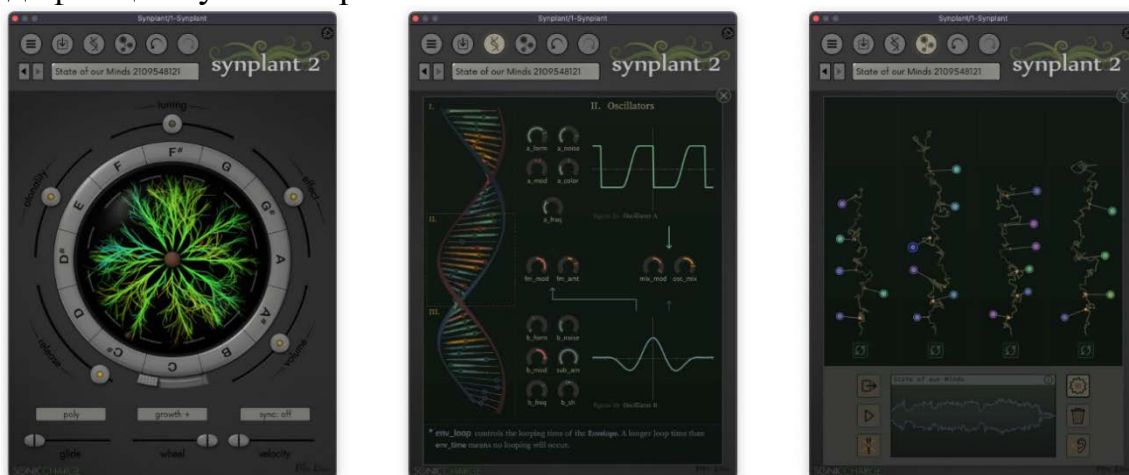


Рис. 1 – Вигляд робочого простору синтезатору Synplant 2

Значне поширення технології штучного інтелекту отримали у сфері редагування та реставрації аудіо. Інтелектуальні алгоритми можуть автоматично визначати небажані елементи сигналу, такі як шум, кліки або інші артефакти запису. Одним із найвідоміших прикладів таких інструментів є програмний комплекс iZotope RX, який використовує алгоритми машинного навчання для спектральної реставрації аудіоматеріалу.

Штучний інтелект також активно застосовується у процесі мікшування аудіо. Дослідження Джошуа Піса показують, що алгоритми машинного навчання можуть аналізувати баланс між інструментами та допомагати у формуванні оптимальної спектральної структури міксу. Прикладами таких інструментів є плагіни iZotope Neutron та Sonible Smart EQ.

Ще однією сферою застосування ШІ є мастеринг аудіоматеріалу. Системи автоматичного мастерингу можуть аналізувати готовий мікс і пропонувати оптимальні параметри обробки. Наприклад, програмний пакет iZotope Ozone містить модуль Master Assistant, а сервіс LANDR пропонує повністю автоматизований процес мастерингу.

Однак практичний досвід використання подібних інструментів показує, що результати автоматичної обробки часто потребують додаткового ручного коригування. Алгоритми добре справляються з базовими завданнями – контролем гучності, корекцією спектрального балансу або початковою динамічною обробкою. Проте робота з тонкими нюансами звучання, такими як мікродинаміка або просторовий баланс, усе ще значною мірою залежить від досвіду звукорежисера.

Окремим напрямом розвитку є нейронні мережі, що працюють безпосередньо на локальному комп'ютері користувача. Такі системи використовують обчислювальні ресурси власного обладнання (зокрема GPU) та можуть забезпечувати значно більшу гнучкість налаштувань. Прикладом подібних інструментів є система ACE-Step, що використовує нодний інтерфейс для побудови алгоритмічних ланцюгів обробки аудіо.

На рис.2 показано вигляд робочого простору і логіка ACE-Step 1.5 з інтерфейсом comfyui.

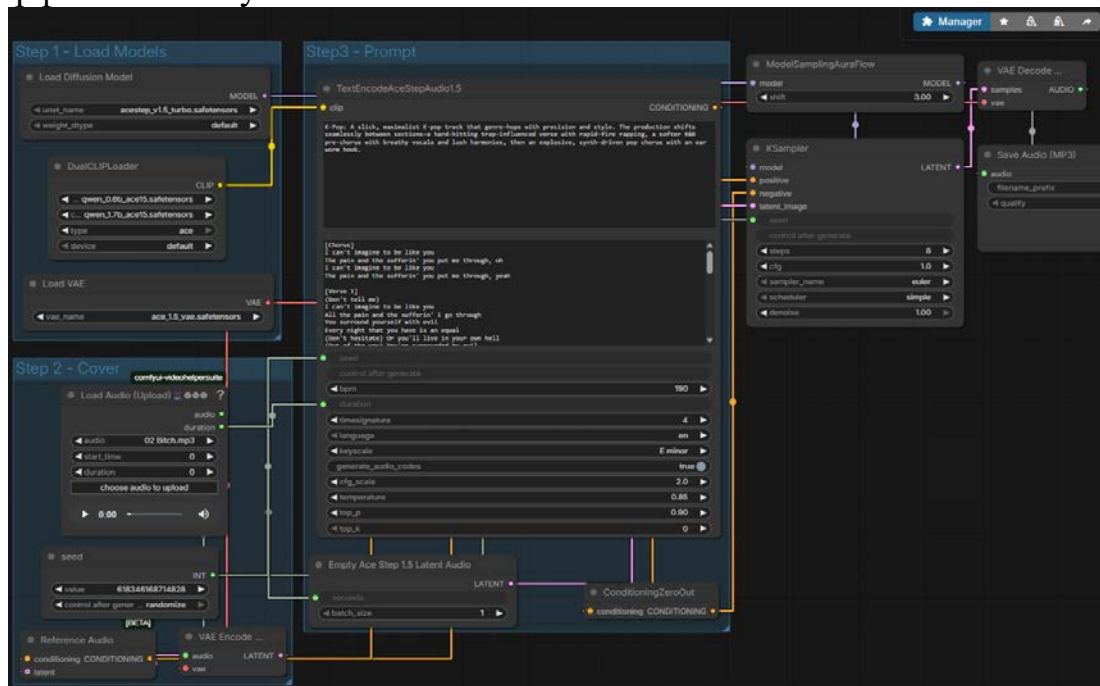


Рис. 2 – Вигляд робочого простору і логіка ACE-Step 1.5 з інтерфейсом comfyui

Таким чином, використання технологій штучного інтелекту суттєво змінює робочі процеси у сфері аудіовиробництва. Такі інструменти дозволяють автоматизувати значну частину технічних операцій та прискорити роботу з аудіоматеріалом. Водночас роль звукорежисера зміщується від виконання рутинних технічних завдань до контролю творчих рішень і фінального звучання.

Штучний інтелект поступово стає важливим елементом сучасних технологій аудіовиробництва. Його подальший розвиток може призвести до ще більш глибокої інтеграції інтелектуальних алгоритмів у цифрові аудіо-робочі станції та інші інструменти створення музики.

Перелік джерел: 1. Reiss J., McPherson A. Audio Effects: Theory, Implementation and Application. CRC Press, 2018. 2. Pardo B. Artificial Intelligence and Music: Open Problems and Future Directions. International Journal of Multimedia Information Retrieval, 2019. 3. Briot J., Hadjeres G., Pachet F. Deep Learning Techniques for Music Generation. Springer, 2020. Pardo, B. (2019). Artificial Intelligence and Music: Open Problems and Future Directions. International Journal of Multimedia Information Retrieval.