

Піддубник Володимир

здобувач ступеня доктора філософії (PhD),
спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки

Рівненського державного гуманітарного університету,
м. Рівне, Україна

ORCID: 0009-0005-7917-9502

e-mail: vovapiddubnyk@ukr.net

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ ТА ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ НА ПРОЦЕС ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ КОМПОЗИТОРА

Анотація. У статті здійснено аналіз та характеристику впливу технологічного прогресу на процес підготовки композиторів та музикантів у сучасному світі. Автор аналізує значення цифрових технологій в освітньому процесі, особливості їхнього використання в музичній індустрії та можливості, які вони створюють. Особлива увага приділяється ресурсам на основі штучних нейронних мереж, які стають важливим інструментом у створенні музичного контенту та розвитку фахових компетентностей композиторів. Підвищення доступності інноваційних ресурсів та програмного забезпечення, що ґрунтуються на штучних нейронних мережах, сприяє оптимізації процесів міксингу, мастерингу та аналізу звукових матеріалів. Зазначається, що використання програмного забезпечення на основі штучних нейронних мереж, такого як «smart:EQ 4» та «Neutron 4», сприяє полегшенню творчого процесу та покращенню якості звучання музичних записів. Розглядаються програмні рішення, такі як «MusicRebalance» від «IzotopeRx» та веб-сервіс «FADR», які дозволяють відокремлювати та аналізувати окремі музичні компоненти аудіофайлів. Автор наголошує на важливості правильного використання технологій та навчанні їх використання для забезпечення якісної підготовки майбутніх музикантів і композиторів у контексті сучасних вимог музичної індустрії.

Ключові слова: технологічний прогрес, цифрові технології, створення музики, штучні нейронні мережі, композитор.

Постановка проблеми. У контексті стрімкого технологічного прогресу процес професійної підготовки композиторів зіштовхується з новими викликами та можливостями. Однією з ключових трансформацій є вплив штучних нейронних мереж та інших цифрових інструментів на процес створення музики. Це зумовлює необхідність адаптації традиційних методів навчання до нових реалій. Сприяючи широкому доступу до інструментів створення та обробки музики і звуку, технології дають композиторам небачені

раніше можливості для розвитку творчого потенціалу. Проте виникає питання ефективності навчальних програм у підготовці майбутніх фахівців до використання цих інструментів. Як забезпечити їх збалансування та реалізацію, щоб здобувачі освіти були достатньо компетентними у роботі з сучасними технологіями, не втрачаючи при цьому цінних аспектів класичної музичної освіти?

Ще одним аспектом, який варто враховувати, є великий обсяг музичного контенту, котрий щодня завантажується в глобальний аудіовізуальний простір. Це породжує дилему про якість створюваних композицій та їх відмінність від шаблонної продукції (Brøvig-Hanssen & Danielsen, 2016). Як при цьому забезпечити, раціональність (Ratio), аби композитори мали можливість розкрити свій творчий потенціал у високоякісних та оригінальних творах, не загрожуючи ринку музичною масовістю? Отже, вирішення протиріч між традиційністю та інноваційністю у підготовці композиторів у контексті технологічного прогресу вимагає збалансованого підходу. Необхідно враховувати як можливості, що відкривають нові технології, так і цінність класичної музичної освіти для розвитку творчого мислення та професійних навичок композитора.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження та напрацювання в цій галузі здійснюють такі вчені, як А. Мартінкова, Д. Невелс, Л. Хадерсті, Г. Барон, І. Гайдено, Дж. Маршал, Дж. Вільямс, А. Недерберг, К. Фадєєва, а також акустик-дизайнер Ф. Ньюел та дослідники С. Логан, З. Янг та Дж. Нагі.

Мета статті – проаналізувати вплив технологічного прогресу та штучних нейронних мереж на процес професійної підготовки композиторів.

У статті досліджуються ключові аспекти цієї взаємодії та визначаються важливості адаптації освітніх програм до нових технологічних реалій. Особлива увага приділяється аналізу викликів та переваг, що виникають у зв'язку з переходом до цифрових технологій у процесі створення музики; аналізуються запити на удосконалення методів навчання майбутніх музикантів з метою забезпечення їх компетентності у використанні сучасних технічних засобів без втрати класичних аспектів музичної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Швидкий технологічний прогрес останніх десятиліть має великий вплив на всі сфери нашого життя і вимагає негайного переосмислення того, як ми сприймаємо освіту. Традиційні освітні методи, які формувалися упродовж століть, швидко змінюються завдяки інтеграції цифрових технологій у навчальний процес. Це призводить до революційних змін у галузі освіти та науки, відкриваючи нові можливості для навчання, досліджень та співпраці. Інноваційні технології допомагають зробити процес засвоєння інформації більш доступним, інтерактивним та ефективним, натомість наука стає більш точною та динамічною. Розвиток онлайн-освіти ще більше підштовхує традиційну систему освіти до переосмислення та удосконалення, забезпечуючи її інтеграцію з технологічною складовою та перспективою у майбутньому. Поява штучних нейронних мереж є ще одним важливим викликом і можливістю для розвитку

освіти та інших галузей, оскільки вони стрімко змінюють напрями розвитку галузі в контексті взаємодії з технологічним компонентом (Yang & Yang, 2014). Урахування всіх цих технологічних досягнень доводить необхідність створення інноваційних освітніх концепцій, підходів та технік задля досягнення високих результатів і забезпечення якісного розвитку галузі та професійної підготовки фахівців. Навіть у звичних та стійких у своїй консервативності галузях музичної індустрії, технологічний прогрес відчутно впливає на всі аспекти її функціонування.

У своїй дисертаційній роботі Марк Олівейро наголошує, що в епоху цифрових технологій композитори та інші митці істотно піддаються впливу технологічних змін у сфері музики і безпосередньо залежать від них. Центральним елементом цього впливу є персональні комп'ютери, що дозволяють професіоналам працювати з цифровими нотонаписами та записами виступів у єдиному робочому просторі. Крім того, комп'ютери значно спростили процес навчання музиці, замінивши фортепіано клавіатурою та фізичні аудіоносії з великою кількістю треків зручним користувацьким інтерфейсом. У цифрову епоху відкрилося безліч нових можливостей для музикантів, композиторів та звукових дизайнерів, що можуть використовувати аудіоінтерфейс та мікрофони для виконання різних функцій, і одночасно виконувати мистецькі складові професійної діяльності як творця, так і виконавця музичного твору. Такий розвиток цифрових інструментів потребує уваги до різних аспектів звукової творчості і може створювати нові можливості для сучасних композиторів у поєднанні з іншими художніми формами: інтерактивний дизайн, візуальне мистецтво, тощо (Oliveiro, 2016).

У своїй роботі «Студія як інструмент композитора» відомий британський продюсер звукозапису, теоретик та електромузикант Браян Іно відзначає значний вплив студій звукозапису на розвиток музики у двадцятому столітті та наголошує, що технологічна можливість відтворення музики відіграла важливу роль у формуванні як високого мистецтва, так і популярної музики.

Важливе значення, на думку Іно, має робота у контрольованій акустичній обстановці, яку порівнюють з роботою традиційних композиторів. Відмінність між ними полягає в широких можливостях, які дає студійне середовище. Також він зауважує, що епоха творчих викликів у музиці не закінчилася з появою студій, а просто змінила свою природу, перейшовши на інший рівень. Цим рівнем може стати цифрове розпорошення та перенасиченість інформацією, що стало особливо актуальними саме у двадцять першому столітті (Ено, 2009).

Потенційно нового вектору розвитку у музичній та суміжних сферах можуть надати штучні нейронні мережі, масове застосування та розвиток яких, в останні роки викликає значний дискусійний резонанс як у наукових та фахових сферах, так і серед любителів та ентузіастів.

Штучні нейронні мережі, або ШНМ (Artificial Neural Networks), представляють собою математичні моделі, що базуються на принципах роботи біологічних нейронних мереж, які складаються з нервових клітин живих організмів. Ці алгоритми штучного інтелекту застосовуються для

моделювання процесів прийняття рішень, оскільки вони здатні автоматизовано аналізувати інформацію та забезпечувати високу точність у виведенні результатів. ШНМ виникли у 1980-х роках, спираючись на досягнення в галузі когнітивної та комп'ютерної науки. Подібно до інших методів штучного інтелекту, ШНМ застосовуються для розв'язання різноманітних завдань навчання, вивчення та аналізу. Вони допомагають аналізувати дані, робити прогнози та тлумачити результати (Hardesty, 2017).

Під час аналізу ролі ресурсів на основі штучного інтелекту у процесі підготовки композитора варто зазначити, що ця технологія відкриває нові можливості у творчості, сприяючи розвитку індивідуального стилю та розширенню музичної експресії. Доступ до інноваційних ресурсів для композиторів стає все ширшим, обіцяючи спростити творчий процес та відкрити нові можливості у музичній індустрії (Marrington, 2017). Проте слід зауважити, що ресурси, спрямовані на генерацію нового музичного матеріалу, не є доцільними. Результати їх роботи не можна вважати оригінальними творами, оскільки алгоритми, навчені на великій кількості музичних даних, можуть відтворювати лише загальні стилі та шаблони, не передаючи особистого почерку та емоційної глибини конкретного автора. Такий підхід може призвести до створення музичних композицій, які технічно бездоганні, але втрачають художню унікальність та емоційну силу.

На актуальному етапі розвитку детальна категоризація програмного забезпечення та веб-сервісів, що базуються на основі штучних нейронних мереж, є досить складною, але можна виокремити два основних напрями –асистуючий та аналітичний. Деякі виробники програмного забезпечення, які виступають у ролі «розумного асистента», відіграють важливу роль у процесі формування фаховості композитора. Серед таких можна виділити виробників «Sonible», «Izotope», «LANDR». Зважаючи на широкий спектр вимог, що ставляться до сучасного композитора, він повинен не лише володіти традиційними навичками створення музики, але й мати фахову компетенцію у таких сферах, як звукозапис, міксинг, мастеринг та саунд-дизайн. Цей процес розвитку вимагає значного часу та різноманітних зусиль. Для полегшення завдань композиторів у цих напрямках використовуються різноманітні програмні засоби. Зокрема, такі як плагіни для робочих аудіостанцій (DAW - DigitalAudio Workstation), наприклад, «smart: EQ 4», «smart: comp 2», «smart: limit» від «Sonible» та «Neutron 4» від «Izotope». Ці програми виконують різноманітні функції у процесі міксингу музичного матеріалу. Важливо відзначити, що кожна з цих програм має режим, який використовує штучні нейронні мережі на основі бази даних музичних композицій та їх елементів, вбудованої в них виробником. Процес роботи полягає в тому, що алгоритм аналізує вказану аудіодоріжку (музичну партію) та застосовує до неї обробку, яку зазвичай виконує міксинг-інженер. Оскільки композитори часто виконують функції міксинг-інженера під час своєї роботи, це програмне забезпечення допомагає економити час, аналізувати та коригувати параметри, які застосовуються штучними нейронними мережами, щоб вивчити їх для подальшого самостійного використання. Доцільно зауважити, що на

цьому етапі запропоновані штучними нейронними мережами параметри не завжди є ідеальними і постійно потребують корекції та втручання композитора (міксинг-інженера). Проте висока швидкість їхньої роботи спонукає до регулярного використання вказаного програмного забезпечення. Активна взаємодія з пропонованими ШНМ результатами та їх подальший аналіз відіграють значну роль у самоосвіті композитора, що сприяє розвитку його фахової компетентності. Програмне забезпечення «Ozone 11» від компанії «Izotope» та вже згадане програмне забезпечення від «Sonible» пропонують функцію асистента у процесі мастерингу музичних записів. За допомогою бази даних, що охоплює вивчені алгоритмом музичні твори, вони допомагають налаштувати фінальний варіант звучання музичної композиції до вимог комерційних стандартів, підкреслити частотні особливості заданого стилю твору. У цьому напрямі штучні нейронні мережі проявляють себе на високому рівні. Особливу увагу слід звернути на продукт «iZotope RX», що є програмним інструментом для обробки аудіо. Він використовує передові технології штучного інтелекту для ефективного прибирання шумів, відновлення аудіо та покращення якості звуку. Завдяки інтелектуальним алгоритмам iZotope RX дозволяє аудіоінженерам досягати високих стандартів якості без значної втрати оригінального звучання (Izotope, 2024).

Серед програмного забезпечення, яке відносять до категорії «аналітичних» штучних нейронних мереж, можна виділити ПЗ «TonalBalanceControl» від Izotope; «true: balance» та «true: level» від компанії Sonible. Ці плагіни порівнюють спектральні та динамічні характеристики музичного запису з середніми значеннями своєї бази даних, які ґрунтуються на аналізі десятків тисяч музичних композицій. Орієнтація на так звану «спектральну криву» кожного музичного стилю допомагає композитору краще формувати темброву палітру і застосовувати отримані результати у майбутніх роботах. Слід зацентувати, що правильна темброва стратегія в сучасній музиці відіграє значущу роль у визначенні стилю твору на рівні з музичним змістом, а вибір тембрів та інструментів є тривалим процесом. Використання аналітичних Штучних нейронних мереж сприяє покращенню результатів, економить час і дозволяє накопичити знання щодо відповідності між стилем, тембром та інструментом (Sonible, 2024).

Також важливо згадати про вебсервіс «FADR» та функцію MusicRebalance в «iZotope RX». ПЗ «iZotope RX» дозволяє відокремлювати окремі музичні компоненти з аудіофайлу (ударні, вокал, фортепіано тощо), що дає можливість їх окремо аналізувати за тембром, змістом, гучністю та просторовою обробкою (Izotope, 2024). «FADR» працює аналогічно, використовуючи інші алгоритми навчання штучних нейронних мереж. Ці сервіси завжди перебувають у стані навчання власних алгоритмів ШНМ та постійно вдосконалюють якість кінцевої обробки користувацького запиту. Освітній аспект полягає у можливості використання кращих зразків як орієнтирів для покращення власної майстерності композитором, аналізу та вдосконалення своїх вмінь та навичок.

Висновки і перспективи подальших розвідок. У сучасному процесі професійного розвитку композитора, важливо визначити ключові елементи, які впливають на розвиток їх професійних навичок. Розвиток технологічного прогресу та штучних нейронних мереж пропонує багато шляхів та методів для фахового зростання. ШНМ відкривають перед композиторами нові можливості самоосвіти, які вдосконалюють робочий процес і сприяють розвитку їхнього творчого потенціалу, забезпечують допомогу у міксингу, мастерингу, звукозаписі та збагачують знаннями, що пришвидшує створення музики і робить його цікавішим.

Перспективи майбутніх досліджень вбачаємо у розкритті стратегії професійної підготовки майстра композиторської майстерності як експерта у сфері технологій у поєднанні з глибшим засвоєнням ним консервативних та сучасних музичних знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Yang, Z., Yang, Z. (2014). *Comprehensive Biomedical Physics*. Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Brøvig-Hanssen, R., & Danielsen, A. (2016). *Digital Signatures: The Impact of Digitization on Popular Music Sound*. Cambridge (MA): The MIT Press.

Oliveiro, M. (2016). *Compositional Approaches Within New Media Paradigms*. University of North Texas.

Eno, B. (2009). *The Studio as Compositional Tool*. In: Cox, Christoph & Daniel Warner, ed. *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York: Continuum.

Hardesty, L (2017). *Explained: Neural networks*. MIT News Office.

Marrington, M. (2017). *Composing with the Digital Audio Workstation*. In: Williams J. & Williams K., eds. *The Singer-Songwriter Handbook*. New York: Bloomsbury Academic.

Izotope, inc. (2024). *Ozone 11*. URL: <https://www.izotope.com/en/products/ozone.html> (accessed 12.04.2024)

Sonible (2024). *Metering Bundle*. URL: <https://www.sonible.com/meteringbundle> (accessed 12.04.2024)

Izotope, inc. (2024). *RX 10*. URL: <https://www.izotope.com/en/products/rx.html> (accessed 12.04.2024)

Izotope, inc. (2024). *Neutron 4*. URL: <https://www.izotope.com/en/products/neutron.html> (accessed 12.04.2024)

REFERENCES

Yang, Z., Yang, Z. (2014). *Comprehensive Biomedical Physics*. Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Brøvig-Hanssen, R., & Danielsen, A. (2016). *Digital Signatures: The Impact of Digitization on Popular Music Sound*. Cambridge (MA): The MIT Press.

Oliveiro, M. (2016). *Compositional Approaches Within New Media Paradigms*. University of North Texas.

Eno, B. (2009). *The Studio as Compositional Tool*. In: Cox, Christoph & Daniel Warner, ed. *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York: Continuum.

Hardesty, L (2017). *Explained: Neural networks*. MIT News Office.

Marrington, M. (2017). *Composing with the Digital Audio Workstation*. In: Williams J. & Williams K., eds. *The Singer-Songwriter Handbook*. New York: Bloomsbury Academic.

Izotope, inc. (2024). *Ozone 11*. URL: <https://www.izotope.com/en/products/ozone.html> (accessed 12.04.2024)

Sonible (2024). *Metering Bundle*. URL: <https://www.sonible.com/meteringbundle> (accessed 12.04.2024)

Izotope, inc. (2024). *RX 10*. URL: <https://www.izotope.com/en/products/rx.html> (accessed 12.04.2024)

Izotope, inc. (2024). *Neutron 4*. URL: <https://www.izotope.com/en/products/neutron.html> (accessed 12.04.2024)

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PROGRESS AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ON THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROCESS OF A COMPOSER

Volodymyr Piddubnyk

PhD Candidate,

Specialty 011 Educational, Pedagogical Sciences,

Rivne State University for the Humanities,

Rivne, Ukraine

ORCID: 0009-0005-7917-9502

email: vovapiddubnyk@ukr.net

Abstract. The article analyzes and characterizes the influence of technological progress on the process of training composers and musicians in the modern world. The author analyzes the importance of digital technologies in the educational process, the peculiarities of their use in the music industry, and the opportunities they create. Particular attention is paid to resources based on artificial neural networks, which are becoming an important tool for creating music content and developing the professional competencies of composers. Increasing the availability of innovative resources and software based on artificial neural networks helps to optimize the processes of mixing, mastering, and analyzing audio materials. It is noted that the use of software based on artificial neural networks, such as smart: EQ 4 and Neutron 4, helps to facilitate the creative process and improve the sound quality of music recordings. Software solutions such as MusicRebalance from IzotopeRx and the FADR web service, which allow you to separate and analyze individual musical components of audio files, are considered. The author emphasizes the importance of proper use of technology and learning how to use it to ensure quality training of future musicians and composers in the context of modern music industry requirements.

Keywords: technological progress, digital technologies, music creation, artificial neural networks, composer.

«Стаття надійшла до редакції 08.05.2024р.»