

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

DOI 10.70286/eoss-15.09.2025.002

МУЗИКА В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ТЕХНІЧНІ, СОЦІОКУЛЬТУРНІ ТА ЕТИЧНІ ВИМІРИ

Ханенко Марія

здобувачка вищої освіти

Коляда Андрій

к.т.н.

Кафедра інформаційних технологій проєктування та дизайну
НУ «Одеська політехніка», Україна

Анотація. Стаття присвячена огляду сучасних тенденцій використання штучного інтелекту (ШІ) у музичній сфері, з акцентом на соціокультурні аспекти. Розглядаються дослідження, що демонструють можливості аналізу фізіологічних сигналів слухачів для оцінки емоційного впливу музики, а також прогноз Ю. Харарі щодо потенційного використання алгоритмів для створення персоналізованої музики на основі біохімічних та психологічних даних людини. Обговорюються соціокультурні виклики застосування ШІ, включаючи питання авторства, етики, впливу на музичну освіту та зміну способів сприйняття музики суспільством. Наведено приклади інтерактивних проєктів, таких як Google Doodle, які ілюструють поєднання культурної спадщини та алгоритмічної генерації музики. Стаття підкреслює, що майбутнє музичної творчості залежить від синергії людської креативності та технологічних інновацій, а розвиток ШІ у музиці ставить нові соціокультурні та етичні питання.

Ключові слова: музика, ШІ, композиції, алгоритми, машинне навчання

Введення. Звуки оточують людину від початку її існування, будучи невід'ємною складовою буття. Протягом століть людство не лише слухало навколишні звуки, але й активно комбінувало, гармонізувало та впорядковувало їх у певні структурні форми, отримуючи спочатку прості, а згодом дедалі складніші мелодії. Водночас, хоча здатність відчувати ритм, наспівувати або відтворювати мотив є майже універсальною для людини, створення музики потребує особливих навичок і внутрішнього відчуття. Стати композитором, подібно до художника чи письменника, означає обрати творчу професію, що вимагає не лише навчання, а й глибокого емоційного та інтелектуального залучення. Музика розвивалася паралельно з розвитком суспільства та культури і зберігає цю динаміку й донині. Сучасна творчість зіткнулася з проблемою «Конкуренції людини та ШІ». Здавалося б, машина може виконувати логічні задачі та операції керуючись алгоритмами та програмами, але не писати музику – безпосередньо пов'язану з креативністю.

Однак останні досягнення в галузі машинного навчання та генеративних нейронних мереж довели протилежне: алгоритми здатні створювати гармонійні послідовності акордів, мелодійні лінії та навіть стилістично впізнавані композиції, що за структурою й звучанням наближаються до творів людських композиторів [1]. Тим самим штучний інтелект ставить під сумнів межі між людською креативністю та алгоритмічними можливостями. Питання співвідношення творчості та алгоритмів активно обговорюється не лише у філософському чи культурологічному дискурсі, а й у сучасних наукових дослідженнях. Штучний інтелект у сфері музики розглядається з різних ракурсів: від технічних аспектів побудови генеративних моделей до педагогічних і соціокультурних наслідків їх застосування [2]. У цьому контексті особливого значення набуває аналіз новітніх наукових робіт, що демонструють реальні приклади використання ШІ у музичній творчості та освіті. Саме до огляду таких досліджень і звернемося далі.

Мета та задачі дослідження. Метою даного дослідження є огляд сучасних тенденцій використання штучного інтелекту в музичній сфері з урахуванням технічних, соціокультурних та етичних аспектів його застосування. Для досягнення поставленої мети визначено такі основні задачі:

1. Простежити історичний розвиток засобів запису та цифрової репрезентації музики як передумови сучасних алгоритмічних експериментів;
2. Проаналізувати технічні аспекти генерації музики за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, зокрема методів машинного навчання та нейронних мереж;
3. Дослідити соціокультурні та етичні наслідки застосування штучного інтелекту у музичній творчості, освіті та культурній сфері;
4. Визначити ключові перспективи та виклики, що постають перед музичною індустрією у зв'язку з інтеграцією алгоритмічних систем.

Результати дослідження і їх обговорення.

Історичний еккурс: від невмів до нот. Історія музики нерозривно пов'язана з розвитком систем її запису. Найдавніші з відомих способів фіксації музики — невми (рис. 1), що виникли у середньовічній Європі приблизно в IX столітті [3]. Вони не відображали точну висоту та тривалість звуку, але слугували своєрідними “підказками” для виконавця, орієнтуючи його на загальну мелодичну лінію та напрям руху голосу.

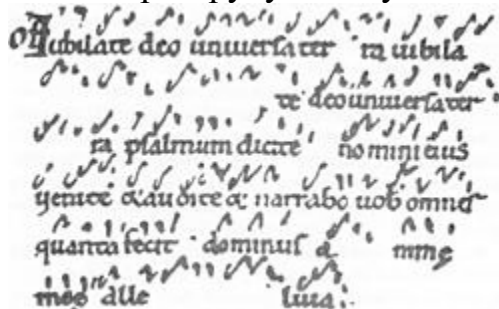


Рисунок 1. Первісні невми

Подальший розвиток музичної культури зумовив появу лінійної нотації, де звуки отримали більш точне графічне відображення. Винайдення п'ятилінійного

стану (рис. 2) у XIII–XIV століттях стало ключовим кроком до створення сучасної нотації, яка зберегла свою форму й донині [4]. Ця система дозволила точно фіксувати висоту, ритм, динаміку та інші параметри музичного твору, відкривши шлях до збереження й передачі складних композицій.

У XX столітті розвиток техніки привів до появи цифрових форматів запису — від нотних редакторів і MIDI-файлів до аудіоформатів (WAV, MP3 тощо). Таким чином, музика перестала існувати виключно у вигляді графічних символів та отримала можливість прямої цифрової репрезентації.

Сьогодні ж, на етапі розвитку штучного інтелекту, алгоритми працюють із різними типами музичних даних: від традиційних нотних партитур до великих масивів цифрового аудіо. Це створює умови для нового рівня аналізу, генерації та інтерпретації музики, де історичний шлях від невмів до нот можна розглядати як передумову сучасних експериментів у сфері машинної творчості.



Рисунок 2. Лінійна нотація. Бетховен, Соната № 31 для фортепіано

Технічний аспект ШІ у музиці. Застосування штучного інтелекту (ШІ) у музичній сфері ґрунтується на здатності алгоритмів аналізувати великі обсяги даних та виявляти закономірності, характерні для конкретних музичних стилів або творів окремих композиторів. Сучасні генеративні моделі, такі як рекурентні нейронні мережі (RNN) та трансформери, здатні створювати послідовності нот та акордів, що структурно й стилістично нагадують людські композиції. Такі алгоритми можуть навчатися на партитурах класичної музики, MIDI-файлах та цифрових аудіозаписах, формуючи власні композиційні патерни та експериментуючи з новими мелодійними поєднаннями [1].

Ключовим технічним компонентом таких систем є представлення музики у формі даних, доступних для обробки алгоритмом. До них належать:

- Нотні партитури та MIDI-файли, що передають точну висоту та тривалість звуку, а також інформацію про темп та динаміку;
- Аудіофайли цифрового формату (WAV, MP3), які дозволяють використовувати спектральний аналіз і машинне розпізнавання гармонійних структур;
- Музичні корупси, що містять величезні масиви композицій різних жанрів і періодів, необхідні для навчання моделей.

Завдяки генеративним алгоритмам музика перестає бути виключно людським продуктом. Алгоритми здатні створювати гармонійні послідовності акордів, мелодійні лінії та ритмічні структури, які можуть поєднуватися у цілісні композиції.

При цьому машинне навчання дозволяє враховувати індивідуальні музичні стилі, адаптуючись до заданих критеріїв та експериментуючи з новими формами [1,2].

Технічний прогрес у цій сфері відкриває широкі перспективи для музичної творчості та освіти. Системи ШІ можуть виступати в ролі комп'ютерного асистента для композиторів, пропонуючи альтернативні мелодійні варіанти, оптимізуючи гармонії та навіть генеруючи аранжування для оркестру. Водночас вони слугують цінним інструментом для музичної педагогіки, дозволяючи автоматично аналізувати виконання учнів, пропонувати вправи та оцінювати прогрес [2].

Таким чином, ШІ у музиці демонструє здатність поєднувати алгоритмічну точність і творчий потенціал, розмиваючи традиційні межі між людською креативністю та машинним синтезом. Технічні досягнення у сфері генеративного моделювання, цифрової репрезентації музики та обробки великих музичних даних створюють фундамент для нових форм експериментальної та освітньої діяльності, що розширює горизонти музичної індустрії та науки [1].

Соціокультурний аспект ШІ у музиці. Штучний інтелект змінює не лише технічні процеси створення музики, а й соціокультурне середовище, у якому вона існує. Проведені дослідження показують, що фізіологічні сигнали людини, такі як електродермальна активність, пульс, температура шкіри та розширення зіниць, можуть відображати емоційну реакцію на різні музичні жанри. Наприклад, аналіз таких даних за допомогою моделей глибокого навчання дозволяє з високою точністю класифікувати, який жанр музики слухає людина [1]. Водночас Юваль Харарі у книзі «21 урок для XXI століття» розкриває можливе майбутнє, у якому алгоритми зможуть використовувати біохімічні та психологічні дані людини для створення персоналізованої музики, що точно відповідає індивідуальному емоційному стану слухача. Така технологія могла б значно змінити наше сприйняття мистецтва та впливати на емоційний досвід, ставлячи перед людством нові етичні та соціокультурні питання щодо авторства, емоційного контролю та меж креативності [5].

Разом із тим з'являються соціокультурні та етичні виклики. Виникають питання авторства і права на творчість, адже алгоритми здатні генерувати композиції, які емоційно та стилістично наближаються до творів людини [5]. Також обговорюється вплив ШІ на сприйняття музики: чи змінюється емоційний досвід слухача, коли композиції створює машина, і як це впливає на культурну ідентичність та цінність музики.

Сучасні проекти, такі як інтерактивні платформи та Google Doodle, присвячений Йоганну Себастьяну Баху, демонструють потенціал ШІ у популяризації музики та залученні нової аудиторії [6]. Проект відтворює стиль Баха, демонструючи, як машинне навчання може імітувати структурні та гармонійні риси класичної музики. Теорія музики поєднуються з алгоритмічним синтезом мелодій, наочно ілюструючи, як сучасні технології можуть взаємодіяти з культурною спадщиною.

Виклики та перспективи. Технічні виклики полягають у необхідності великих музичних баз даних та точного цифрового представлення музики для навчання алгоритмів. Окрім цього, алгоритмічні моделі можуть мати обмеження щодо креативності та інтерпретації емоцій, що підкреслює різницю між людською та машинною творчістю [1,5].

Етичні аспекти охоплюють питання авторства та прав на твори, створені за участю ШІ, а також взаємодії людини з алгоритмічними системами, які здатні впливати на емоційний досвід слухача. Персоналізовані музичні композиції, хоч і відкривають нові можливості, ставлять перед суспільством етичні дилеми щодо контролю та маніпуляції емоціями [5].

Майбутні перспективи включають інтеграцію ШІ у музичну освіту, підтримку композиторів у створенні нових творів та розважальні застосунки, здатні залучати широку аудиторію. Водночас технології можуть сприяти розвитку нових форм взаємодії слухача з музикою, поєднуючи культурну спадщину та інновації [6].

Висновки. Штучний інтелект у музиці не замінює людину, але значно розширює її можливості, пропонуючи нові інструменти для творчості, освіти та аналізу емоційного впливу музики. Важливою залишається синергія людської креативності та алгоритмічних систем, де людина визначає художнє бачення, а ШІ оптимізує та доповнює його. Подальші дослідження та практичні експерименти у сфері персоналізованої музики, генеративних моделей та аналізу емоційних реакцій слухачів є ключовими для розвитку цієї галузі та формування етичних стандартів її застосування [1,5,6].

Список використаних джерел

1. Springer. (2024). Artificial intelligence applications in music generation. *Neural Computing and Applications*, 36, Article 10555. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00521-024-10555-x>
2. MDPI. (2024). Artificial intelligence in music education. *Education Sciences*, 14(11), 1171. <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/11/1171>
3. Wikipedia. (n.d.). Невми. Retrieved from <https://uk.wikipedia.org/wiki/Невми>
4. Ternopil National Pedagogical University. (n.d.). Мистецтвознавство: наукові записки. Retrieved from http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapusku/mistectvoznnavstvo/Must_09_2.pdf#page=3
5. Harari, Y. N. (2018). 21 lessons for the 21st century. Spiegel & Grau. Retrieved from <https://maurooliveira.blog/wp-content/uploads/2020/10/21-lessons-for-the-21st-century-1.pdf>
6. Google. (2019, March 21). Celebrating Johann Sebastian Bach [Interactive project]. Retrieved from <https://doodles.google/doodle/celebrating-johann-sebastian-bach/>