

ДМИТРО ШАЛАМОВ

ORCID iD: 0009-0003-5209-4731

аспірант кафедри теорії та історії культури

Національної музичної академії України імені П. І. Чайковського

(Київ, Україна)

d-shalamov@outlook.com

СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МУЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ: ЗАСТОСУВАННЯ, МОЖЛИВОСТІ І ОБМЕЖЕННЯ

Описано розвиток систем штучного інтелекту як предмет вивчення музичної культурології. Охарактеризовано вплив таких систем на соціокультурне життя суспільства. Застосовано міждисциплінарний підхід як основний метод дослідження явищ, що виникають на перетині гуманітарних і технічних наук. Продемонстровано еволюцію поняття «штучний інтелект» в контексті музичної культури. Розглянуто позицію експертів щодо ролі і значення штучного інтелекту в музичній культурі. Охарактеризовано штучний інтелект як інструмент розширення творчих можливостей композитора, музиканта-виконавця, культуролога. Описано шляхи залучення систем штучного інтелекту до творчої діяльності, підкреслено обмеження його моделей у відтворенні художнього мислення людини. Охарактеризовано суб'єктивне сприйняття цифровізованої реальності митцями. Спростовано хибні твердження щодо моделей штучного інтелекту у музичній культурі. Досліджено роль цифрових музичних сервісів (зокрема, SUNO, Ecrett, Boomy, AIVA тощо) у розвитку систем штучного інтелекту. Наведено приклад моделей призначених для транскрибування і генерування музичного тексту. Визначено можливості і обмеження систем, створених для виокремлення партій конкретного інструмента або голосу з фонограми. Проведено аналіз затребуваності та музичної спеціалізації деяких з цих систем. Систематизовано хронологію виникнення найбільших моделей, що спеціалізуються на обробці музичних даних (AIVA, Ecrett, Boomy, Loudly, Hydra, Soundraw, Suno, Udio, MMAudio, YourMT3). Наведено статистику сучасних генеративних музичних сервісів. Проведено оцінку можливостей штучного інтелекту на прикладі творчих завдань та переваг його моделей у швидкості обробки музичних даних. Запропоновано напрями подальших досліджень на основі музичних даних українського фольклору.

Ключові слова: музична культура, штучний інтелект, музичні дані, музична культурологія.

Постановка проблеми... Дослідник-культуролог в умовах формування численних комунікативних систем стикається з необхідністю розуміти і використовувати сучасні інструменти обробки інформації в культурологічних студіях. Як відомо, музична культурологія охоплює широкий спектр проблем, з недавніх пір особливе місце серед яких посідає феномен штучного інтелекту,

який детально розглядався у статті автора (Шаламов, 2024), а також наукових публікаціях, спрямованих на дослідження впливу штучного інтелекту на музичну індустрію (*Skoryk, Antipina, Havrosh, Shunevych, Shvets, 2025*). У межах даної статті предметом вивчення є способи, якими людина залучає системи штучного інтелекту до творчої діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій... Горизонт глобальних досліджень штучного інтелекту в контексті музичної культури на сьогоднішній день відображений у:

- діяльності організацій, що займаються розробкою алгоритмів штучного інтелекту для генерації музики (*AIVA, BasicPitch, SONY CSL Research Laboratory, SUNO, YourMT3+*);

- публічних дискусіях (зокрема, *N. Boström, A. Froushan, E. Hadas, Ch. W. White, Y. Yotsumoto* та інших) щодо викликів, які постають перед митцями та науковцями у зв'язку з розвитком алгоритмів штучного інтелекту;

- дослідженнях українських науковців — монографії «Музичні комп'ютерні технології ХХ століття» К. Фадєєва (2006), монографії «Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні» за ред. А. Шевченка (2023), науковій статті «Принципи штучного інтелекту в алгоритмічній музичній композиції» Т. Тучинської (2008);

- дослідженнях за сприяння Міністерства цифрової трансформації України (Дорожня карта з регулювання штучного інтелекту в Україні, 2025; Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти, 2025; Рекомендації з відповідального використання штучного інтелекту у сфері медіа, 2024) тощо.

Водночас дослідження штучного інтелекту в контексті музичної культури переліченими прикладами не обмежуються, а їх актуальність підтверджується численними публікаціями у наукометричних базах даних *Web of Science, JSTOR, Scopus, Google Scholar* тощо.

Мета статті — розкрити специфіку застосування системи штучного інтелекту в музичній культурі, а також можливості і обмеження.

Завдання дослідження:

- 1) вивчити специфіку функціонування цифрових музичних сервісів у вигляді фонограм, цифрового аудіо, *MIDI* чи нотації;
- 2) з'ясувати механізми використання ШІ як інструменту дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження... Аналізуючи вищевикладену проблематику методами культурології, варто зазначити, що сьогодні системи штучного інтелекту до певної міри трансформують звички і поведінку людини, оскільки пропонують найшвидший і найбільш раціональний спосіб отримання відповідей на конкретний запит, як-от організація музичних текстів, обробка аудіозаписів, класифікація музичних творів за жанрами, транскрибування музичних даних (музичний диктант) тощо.

Оскільки розвиток галузі штучного інтелекту впливає на суспільство в цілому і трансформацію музичної культури зокрема, на перший погляд, суто технічна галузь штучного інтелекту сьогодні може стати предметом вивчення гуманітарної науки — музичної культурології. Відомо, що музична культурологія — це комплексна наука, глибоко пов'язана з фундаментальним гуманітарним знанням. Як окрема галузь інтегративної дисципліни вона утворена поєднанням художньої культури, зокрема мистецтва музики з культурологією і передбачає якнайширший спектр досліджень. Іншими словами, музична культурологія — це синтез гуманітарних і мистецьких галузей знання (Гуменюк, Тишко, 2018).

Власне музична культура не може існувати без людини, оскільки, як влучно визначив видатний український культуролог М. Попович: «... культура — прояв життя людини, що виражається у моделях поведінки, засобах і продуктах діяльності, зокрема ідеях, ідеалах, нормах та цінностях» (2016, *URL*). З цього визначення маємо зробити висновок, що людина в результаті своєї творчої діяльності формує культуру, яка може розглядатись як спосіб творчої самореалізації людини, і разом із застосуванням сучасних інструментів творення (наприклад, штучного інтелекту) є предметом вивчення музичної культурології.

Як відомо, світова культурна спадщина включає в себе різноманітні напрями мистецтва (літературу, архітектуру, кіно, музику, театр), мову, інституції (музеї, галереї, заповідники, бібліотеки), традиції народів світу (їх обряди, свята), освіту, видатні постаті і персоналії, туризм, медіа, видавництва, моду, вбрання і побут. Вже зараз для досліджень цих галузей культури може бути успішно застосований штучний інтелект.

Теоретичне підґрунтя для апробації моделей штучного інтелекту в українській музичній культурології та мистецтвознавстві готувалося не одним поколінням українських дослідників, серед яких: А. Бондаренко, А. Загайкевич, Т. Тучинська (2008), К. Фадеєва (2006) та ін. Хоча сам термін «штучний інтелект» рідко зустрічається в їх працях безпосередньо, дослідники констатують настання «комп'ютерної ери в мистецтві», використання «штучного синтезованого звука», описують «специфічність структур», що створюються шляхом складних обчислень із застосуванням електронної техніки.

Взагалі ж, системи штучного інтелекту об'єднують інструменти, які функціонують завдяки комп'ютерному обчисленню і, як правило, засновані на методах машинного навчання (*Brown, 2021*). Міждисциплінарний підхід дозволяє культурологам досліджувати вплив і користь штучного інтелекту для суспільства, ризики, роль і місце у творчій діяльності людини. Застосування таких інструментів щодо музичної культури, їх можливості і обмеження належать до кола проблем музичної культурології та відкривають наукові перспективи для її розвитку.

Прийнято вважати, що термін «штучний інтелект» запропонував американський інформатик Джон Маккарті (*J. McCarthy*) у 1956 році для конференції в Дартмутському коледжі у Ганновері, Нью-Гемпшир. Він визначав штучний інтелект як науку і технологію створення інтелектуальних машин та комп'ютерних програм (*McCarthy, Minsky, Rochester, Shannon, 1955*).

Як і власне культура, поняття «штучний інтелект» має багато визначень. Термін «штучний інтелект» (далі — ШІ) часто використовують як синонім до терміну «система штучного інтелекту» — СШІ. Таку аббревіатуру, зокрема,

можна зустріти у дослідженнях А. Шевцова (2025). В контексті його застосування, можливостей і обмежень вважаємо за потрібне навести деякі думки науковців та результати досліджень наукових інституцій.

У листопаді 1969 року американський дослідник штучного інтелекту, співробітник Стенфордського дослідного інституту Нілс Нільссон (*N. J. Nilsson*) склав бібліографічний список під назвою «*Problem-solving methods in artificial intelligence*», що налічує не менше 100 джерел і включає в себе видання, монографії, статті та дисертації присвячені методам вирішення проблем штучного інтелекту. Це свідчить про те, що у другій половині ХХ століття ідея штучного інтелекту вже неабияк цікавила дослідників і, як і варто було очікувати, такий інтерес не міг не втілитись в ідеї застосування обчислювальних потужностей комп'ютера у сфері музичної культури.

Варто звернути увагу, що у тому ж 1969 році академік Микола Амосов в науково-популярній брошурі «Штучний розум» описав таке явище, як «машина творчості». На його думку, штучне відтворення програми створення нових концептуальних моделей (у нашому випадку — структури мелодії, форми музичного твору, анотації до музичної композиції, тощо) можливе в тій самій мірі, що і відтворення будь-якої іншої програми.

Важливо зазначити, що між інструментами алгоритмічної композиції, які розроблялись з 1980-х років та сучасними музичними генеративними ШІ-системами існує принципова різниця, розкриття суті якої, безумовно, заслуговує окремої статті. Коротко нагадаємо, що програми алгоритмічної композиції розроблялись як інструмент, яким користується композитор і визначає результат самостійно. Деякі приклади наведено у таблиці 1.

З плином часу і розвитком обчислювальної потужності комп'ютерів, поняття штучний інтелект доповнювалось і уточнювалось. Так, у 2023 році С. Костючков визначає штучний інтелект як «... науку і технологію, здатні відтворити процеси мислення людського мозку в технічній системі та спрямувати їх на створення й обробку різних комп'ютерних програм, а також інтелектуальних пристроїв, здатних замінити та/або спростити рутинну людську

Таблиця 1.

Ключові відмінності між інструментами алгоритмічної композиції та сучасними музичними генеративними ШІ-системами

Розробник	Назва системи	Рік розробки	Опис
Кемаль Ебчоґлу (<i>Kemal Ebcioğlu</i>)	<i>Choral</i>	1988	Експертна система для створення тональної музики, а саме — гармонізації хоралів у стилі Й. С. Баха.
Дж. Е. Льюїс (<i>George Emanuel Lewis</i>)	<i>Voyager</i>	1988	Віртуальний імпровізатор, який реагує на музику в режимі реального часу і одночасно створює звуки самостійно
Брюс Джейкоб (<i>Bruce Jacob</i>)	<i>Variations</i>	1995	Система алгоритмічної композиції для акустичних музичних інструментів.

Як прояв культури сьогодення штучний інтелект набуває ледь не містичної значущості. Заголовки статей світових видань говорять нам про вплив штучного інтелекту на «долю людства», «зникнення професій» і навіть «захоплення світу» (Погоріла, 2025). Твердження, які до недавнього часу були здобутком письменників-фантастів, сьогодні відображають суб'єктивне сприйняття цифровізованої реальності митцями. І хоча такі твердження поки що не мають достатнього підкріплення у науковому середовищі (Шевцов, 2025), певні процеси трансформації ринку праці для творчих професій (письменників, поетів, кінорежисерів, музикантів) описані в книзі «Смерть митця. Як творчі люди виживають у часи мільярдів і технологічних гігантів» американського літературного критика В. Дерезевича (2021).

На побутовому рівні ми щодня взаємодіємо зі штучним інтелектом: пошук в *Google*, перегляд відео на *YouTube*, спілкування у соціальних мережах *Facebook*, *Instagram* тощо, використання безлічі інших культуротворчих програмних засобів комунікації. Нескладно помітити, що перелічені види діяльності пов'язані виключно з цифровим виміром культури. Представники

гуманітарних професій і наукових напрямів, хоча і не досліджують принципи функціонування та апаратну частину штучного інтелекту безпосередньо, проте є користувачами і реципієнтами результатів його роботи. До речі, схоже твердження можна зробити і відносно представників багатьох інших професій, не пов'язаних зі сферою інформаційних технологій, адже вони, навіть не досліджуючи роботу штучного інтелекту, все ж відчувають його вплив у власній діяльності.

У концертній діяльності моделі штучного інтелекту залучаються компаніями-агентами для підбору пропозицій з продажу квитків, які відображаються на веб-сторінці персонально для кожного глядача. За допомогою моделей штучного інтелекту реклама у сфері музичної культури адаптується до сфери інтересів кожної окремої людини чи групи людей. Наприклад, людині, яка цікавиться симфонічною музикою, малоймовірно будуть рекомендовані квитки на концерт панк-рок гурту, але у випадку, коли обидві сфери музичного мистецтва належать до кола зацікавленостей слухача, вони можуть бути запропоновані разом.

Як зазначалось раніше, будь-яка система штучного інтелекту є сучасним інструментом обробки інформації, але, на відміну від простої комп'ютерної програми чи так званої експертної системи, його використання передбачає поєднання методів наукових досліджень та алгоритмів обробки інформації для виконання складних завдань. Такий інструмент дозволяє створювати та використовувати бази знань, моделі ухвалення рішень, алгоритми роботи як з отриманою інформацією, так і з інформацією, що була створена самостійно та визначати способи досягнення поставлених завдань.

В контексті музичної культури і музичного мистецтва, переваги від застосування систем штучного інтелекту можна описати наступним чином: музикант, якому доступні кращі інструменти, має більше можливостей для розвитку своєї майстерності і реалізації творчого потенціалу, аніж той, якому такі інструменти недоступні; культуролог, який має доступ до кращих матеріалів за обраною темою, має наукову перевагу над культурологом, який такого

доступу не має.

Нагадаємо, що академік Микола Амосов був переконаний у тому, що творчість є вищим проявом інтелекту, а отже для оцінки ступеня «розумності» системи штучного інтелекту потрібно застосувати її для моделювання творчого процесу. Далі, будучи залученим до творчої діяльності людини, штучний інтелект стає її важливим чинником. Процес пошуку шляхів реалізації музичної ідеї і будь-яке відтворення творчої діяльності до недавніх пір було недоступним комп'ютеру. Сьогодні ж, ситуація суттєво змінилась. Оскільки створення нових творів являє собою узагальнені моделі сенсу і якості найвищих рівнів, ці процеси цілком стали доступні штучному інтелекту, який має у своєму розпорядженні величезний матеріал моделей із різних областей знань. Для втілення ідеї засобами штучного інтелекту Амосов не бачив принципових перешкод, адже цей процес «.. здійснюється майже автоматично, щойно окреслиться програма уяви» (Амосов, 1969, с. 78).

Таким чином визначимо наступне: штучний інтелект як галузь — це загальна назва сукупності інформаційних технологій, спрямованих на ухвалення рішень і розширення можливостей людського мислення. Ця сукупність технологій представлена алгоритмами, методами, підходами, моделями та сервісами, що здатні виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту. Поняття «штучний інтелект» охоплює широкий спектр підходів, зокрема тих, що ґрунтуються на навчанні, логіці, пошуку та ймовірнісному міркуванні. У галузі музичної культурології моделі штучного інтелекту можуть бути застосовані під час наукових розвідок, аналізу інтонаційного складу музичного тексту (гармонія, поліфонія, мелодика, ритміка, тембр) тощо.

З появою цифрових стрімінгових платформ (з англ. «*digital streaming platforms*», *DSP*), де музичні записи не продаються на фізичних носіях, а ніби «беруться напрокат» і прослуховуються у вигляді потоку цифрових даних, слухач зникає оплачувати користування музичними сервісами у форми передплати і отримує доступ до мільйонів цифрових музичних записів з усього світу. Алгоритми штучного інтелекту при цьому грають не останню роль,

супроводжуючи слухача у цифровому вимірі і пропонуючи йому найкращі зразки музики, подібної до тієї, яку він вже прослухав та відносно якої висловив своє ставлення: вподобання чи незадоволення, прослухав запис до кінця чи перейшов до наступної композиції.

У видавничій сфері ШІ стає невід'ємною частиною сучасного виробничого процесу, оскільки відкриває можливості підвищення якості контенту та оптимізації робочого процесу зі створення мультимедійних видань забезпечуючи ефективну обробку текстових, графічних, аудіо- та відеоматеріалів, полегшуючи завдання редакторів, дизайнерів і видавців (Бобарчук, Матвійчук-Юдіна, Завадецький, Мамонов, Скиба, 2025).

Сьогодні існують і мають значний попит сервіси, що генерують музичний матеріал такі як *SUNO* та *AIVA* — електронний композитор, визнаний Товариством авторів, композиторів та музичних видавців (*SACEM*, Франція). Хоча це далеко не повний перелік існуючих у світі моделей, саме ці два сервіси є найбільш впізнаваними та широко використовуваними. Для того, щоб зрозуміти яким на сьогодні є попит на музичний генеративний штучний інтелект доцільно звернутись до статистичних даних:

- 25 млн користувачів хоча б один раз скористалися сервісом *sunno.com*, з них понад 12 млн активних користувачів;

- за даними компанії *Similarweb* зафіксовано 381,8 тис. відвідувань сайту *www.aiva.ai* тільки за серпень 2025 року.

Таким чином можна побачити, що інтерес суспільства до генеративного штучного інтелекту в музиці є реальним і виражається в сотнях тисяч відвідувань сайту компанії-розробника та в мільйонах зареєстрованих облікових записів користувачів.

Досліджуючи ШІ в контексті музичної культурології, ми можемо спостерігати, як в процесі використання митцями моделей штучного інтелекту утворюється певна культурна цінність. Таким чином, штучний інтелект має потенціал стати атрибутом життя митця на рівні з музичними інструментами. Спробуємо охарактеризувати це явище і визначити його місце в музичній

культури. З метою аналізу можливостей і обмежень окремих моделей штучного інтелекту в музичній культурі у нашій статті пропонується відбирати їх за такими критеріями:

- актуальність (не більше 10 років від дати релізу);
- затребуваність (кількість користувачів);
- музична спеціалізація (для генерації нотного тексту, обробки цифрового аудіо, категоризації записів за жанром, тощо);
- прозорість (наявність наукових публікацій у відкритому доступі з описом принципів функціонування системи).

Станом на 2025 рік можна спостерігати глобальну тенденцію до зростання переліку спеціалізованих музичних систем ШІ, функціонування яких належить до сфери музичної культурології. Узагальнену тенденцію нами наведено у таблиці 2.

Таблиця 2.

**Хронологія виникнення найбільших спеціалізованих моделей
обробки музичних даних**

Перші спеціалізовані музичні ШІ-сервіси	2016–2019 рр.	<i>AIVA, Ecrett, Boomy</i>
Масовий вихід нових музичних платформ	2021–2024 рр.	<i>Loudly, Hydra, Soundraw</i>
Піковий період, розширення користувацької аудиторії	2023–2025 рр.	<i>Suno, Udio, MMAudio, YourMT3 та інші</i>

У своїй книзі «*The AI music problem. Why machine learning conflicts with musical creativity*», присвяченій проблемам штучного інтелекту в музиці, доцент кафедри музичної теорії в Університеті Массачусетсу в Амгерсті Крістофер В. Вайт (*Ch. W. White*) визначає «... п'ять рушійних сил, що впливають на розвиток генеративних моделей:

- мотивація та потенційні вигоди від створення музичного ШІ;
- наявність якісних музичних даних для тренування (навчання) моделей ШІ;

- способи представлення цих даних комп'ютеру;
- різновиди музичних структур, які ці машини можуть розпізнавати;
- як люди інтерпретують музику, створену комп'ютером» (2025, р. 3).

Отже, необхідною складовою для роботи моделі ШІ є музичні дані, підготовлені належним чином. З метою затвердження і ширшої впізнаваності української музичної культури на світовій культурній арені для тренування моделей ШІ потенційно можуть бути використані пам'ятки нематеріальної культурної спадщини України (наприклад, український фольклор).

Добре відомо, що український музичний фольклор є одним із найбагатших серед музичного фольклору європейських народів: дослідники нараховують до 500 000 українських народних пісень (Корній, Сюта, 2011). Для тренування моделі ШІ, що буде генерувати музичні фрагменти в традиційних українських жанрах (як-от: календарно-обрядові, епічні (історичні пісні, думи), лірико-епічні, ліричні пісні, різноманітні танцювальні пісні, інструментальна танцювальна музика й танці, інструментальні награвання) необхідно систематизувати всі доступні носії і джерела, що містять записи у вигляді тексту, нотації або фонограми. Зібрані матеріали мають бути належним чином підписані, або, як прийнято вважати в галузі штучного інтелекту, «анотовані» (від англ. «*data annotation*»), процес маркування даних у вигляді тексту, зображень, аудіо, відео таким чином, щоб алгоритми машинного навчання могли їх обробляти та розуміти). Напрямок анотації даних української музичної культури заслуговує на окреме спеціальне дослідження.

Для порівняння спроможності моделі штучного інтелекту виконувати завдання у сфері музичного мистецтва, розглянемо такий процес як транскрибування, що з точки зору людини співставний із написанням музичного диктанту (Драган, 2023). Як відомо, при вступі до мистецьких закладів вищої освіти абітурієнти складають іспит з сольфеджіо, де одним із завдань є написання музичного диктанту. Такий диктант складається з декількох музичних тактів і може мати як одноголосну фактуру, так і багатоголосну (зазвичай до трьох голосів).

Для запису висоти і тривалості звуків у вигляді, придатному для машинного навчання, використовується *MIDI*. Як відомо, *MIDI* — це спеціальний протокол для передачі даних між цифровими музичними інструментами. Транскрипція музичного фрагменту тривалістю 4 хвилини з аудіофайлу в *MIDI* була виконана моделлю *YourMT3+* всього за 30 секунд, що в 8 разів швидше за процес його відтворення. Для транскрибування того ж самого диктанту людині знадобилось би щонайменше один раз повністю прослухати його в реальному часі. Процес транскрибування цифрового аудіозапису диктанту, виконаного на фортепіано має такі етапи:

- файл з аудіозаписом подається на вхід алгоритму, який спеціалізується на розпізнаванні висоти і тривалості звуків (*YourMT3+*, *BasicPitch*);
- фіксується тривалість розпізнавання, тривалість запису та їх співвідношення;
- вихідний результат зберігається у форматі *MIDI* для подальшого відтворення або конвертації у традиційний нотний запис.

Так, під час транскрибування запису двоголосного диктанту тривалістю 30 секунд, виконаного на фортепіано викладачем сольфеджіо для студентів II курсу Запорізького фахового коледжу мистецтв та культури імені П. І. Майбороди спеціалізації «Хорове диригування», можна спостерігати таку особливість: модель *YourMT3+* успішно визначає висоту звуків, але з меншою точністю розпізнає їх тривалість і розміщення в часі, що заважає коректному визначенню важливих характеристик, таких як музичний метр, розмір і темп твору.

Як зазначають розробники *YourMT3+*, транскрипція музики для кількох інструментів має на меті перетворення багатоголосних музичних записів на нотні партитури з розподілом за інструментами. Це завдання є складним для моделювання, оскільки вимагає одночасного розпізнавання кількох інструментів за тембром, транскрипції їхньої висоти тону та точного часового вирівнювання, а брак підготовлених даних ускладнює навчання моделей. І хоча модель *YourMT3+* вражає швидкістю розпізнавання і здатністю працювати з тривалими композиціями, якість та естетична цінність розпізнаного матеріалу ще далека від

очікувань слухача (*Chang, Benetos, Kirchhoff, Dixon, 2024*).

За допомогою моделей ШІ стає можливим виокремлення із готового цифрового аудіозапису партій конкретних інструментів у вигляді самостійних звукових доріжок — стемів, як-от: фортепіано, гітара, бас, барабани, струнні, або вокальна партія. Як відомо, в аудіовиробництві стем (від англ. «*stem*» — стовбур, стебло, стрижень) — це окрема або згрупована колекція звукових джерел (доріжок), змішаних разом з метою подальшої обробки як єдиного цілого. Кожен окремий набір звукових джерел називається стемом (*Hollyn, 2009*). Традиційно стем є результатом роботи звукорежисера, сумою окремих звукових джерел, доріжок, які мають спільні риси і можуть бути об'єднані. На відміну від традиційного утворення стемів шляхом об'єднання окремих звукових джерел завдяки здатності нейромереж навчатися з отриманих даних і категоризувати дані на основі спектрального аналізу, з'явився новий спосіб утворення стемів — розділення єдиного запису на окремі звукові джерела за спільними рисами і визначеними критеріями (див. табл. 3).

Таблиця 3.

**Можливості виокремлення стемів за допомогою
музичних систем штучного інтелекту**

Система ШІ	Кількість стемів	Опис
<i>Fadr</i>	4	<i>Vocal, Drums, Other, Bass</i>
<i>Splitter.ai</i>	5	<i>Bass, Drum, Other, Piano, Vocal.</i>
<i>StemRoller</i>	6	<i>Bass, Drums, Guitar, Other, Piano, Vocals</i>

Висновки.

1. Системи штучного інтелекту на сьогодні дозволяють працювати як з текстом, так і з музичними даними у вигляді фонограм, цифрового аудіо, *MIDI* чи нотації. Моделі ШІ сьогодні вже достатньо широко залучені до функціонування цифрових музичних сервісів, соціальних мереж та музичних рекомендаційних систем, як частини світової музичної культури. Серед обмежень систем ШІ в музичній культурі можна виділити наступні:

- відсутність анотованих музичних даних;
- невідповідність якості та естетичної цінності розпізнаного або згенерованого матеріалу очікуванням слухача;
- відсутність базових умов функціонування ШІ (таких як, електроенергія, доступ до мережі Інтернет, і власне цифрового пристрою, з якого здійснюється підключення).

2. З практичної точки зору, культуролог може використовувати ШІ як інструмент дослідження, а також розглядати певні моделі ШІ як предмет дослідження. Окремі системи штучного інтелекту можуть бути застосовані культурологом у дослідженні певного феномену музичної культури чи світової культурної спадщини в цілому. Композитор може використовувати ШІ як інструмент, що розширює творчі можливості, спрощує аналіз музичних творів і прискорює реалізацію вже сформованої ідеї. Викладачі мистецьких ЗВО можуть використовувати ШІ як універсальний інструмент обробки інформації під час навчального процесу. Пам'ятки нематеріальної культурної спадщини України потенційно можуть бути використані для тренування моделей ШІ з метою популяризації української музичної культури.

Перспективи подальших розвідок... Окрім розширення можливостей людського мислення існують і інші аспекти штучного інтелекту, які потребують дослідження, а саме — шкода, яку людині може нанести впровадження ШІ у творчість. На окреме спеціальне дослідження заслуговує напрямок анотації даних української музичної культури. Не менш перспективним напрямом подальших досліджень можна вважати еволюцію інструментів алгоритмічної композиції, які розроблялись з 1980-х років, їх зв'язок та принципові відмінності від сучасних музичних генеративних ШІ-систем. Існують також проблеми пов'язані із використанням ШІ в творчості і дослідженнях, як-от: криза академічної доброчесності, виклики наукової етики та верифікації досліджень.

Список використаної літератури і джерел

1. Амосов, М. 1969. *Искусственный разум*. Київ: Наукова думка.
2. Бобарчук, О., Матвійчук-Юдіна, О., Завадецький, І., Мамонов, Ю. та Скиба, С., 2025. Оптимізація аудіо- та відеоредагування в постпродакшн на базі штучного інтелекту. У кн.: А. Яцишин, ред. *Штучний інтелект в освіті*. Київ: Інститут цифровізації освіти НАПН

України, розділ 1, сс.6–23. <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/747950>

3. Гуменюк, Т. С. та Тишко, С. В., 2018. Музична культурологія в координатах гуманітарного мислення (до 20-річчя кафедри теорії та історії культури Національної музичної академії України імені П. І. Чайковського). *Часопис Національної музичної академії України імені П. І. Чайковського*, 1(38), сс.128–139 [https://doi.org/10.31318/2414-052x.1\(38\).2018.135910](https://doi.org/10.31318/2414-052x.1(38).2018.135910)

4. Дерезевіч, В., 2021. *Смерть митця. Як творчі люди виживають у часи мільярдерів і технологічних гігантів*. Переклад з англійської А. Дудченко. Київ: Yakaboo Publishing.

5. Дорожня карта з регулювання штучного інтелекту в Україні, 2025, [online]. Режим доступу: <https://cms.thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/%D0%94%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_%D0%B7_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%A8%D0%86_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96_compressed.pdf> [дата звернення: 03.12.2025].

6. Драган, М., 2023. *Підсистема транскрибування голосових повідомлень на основі технології глибинного навчання*. Магістерська наукова робота з інформаційних систем та технологій. НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

7. Корній, Л. П. та Сюта, Б. О., 2011. *Історія української музичної культури*. Київ: НМАУ імені П. І. Чайковського

8. Костючков, С. К., 2023. Феномен штучного інтелекту в горизонтах біофілософського знання. *Актуальні проблеми філософії та соціології*, 42, сс.64–69. <https://doi.org/10.32782/apfs.v042.2023.11>

9. Погоріла, І., 2025. Творець ChatGPT визнав, що штучний інтелект може захопити світ. *Інформаційне агентство УНІАН*, [online]. Режим доступу: <<https://www.unian.ua/techno/neiroseti/sem-altman-shtuchniy-intelekt-mozhe-vipadkovo-zahopiti-svit-13152135.html>> [дата звернення: 01.12.2025].

10. Попович, М. В., 2016. *Культура*. У кн.: І. Дзюба, А. Жуковський, М. Железняк, ред. *Енциклопедія Сучасної України*. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19844110>

11. Рекомендації з відповідального використання штучного інтелекту у сфері медіа, 2024, [online]. Режим доступу: <https://vrk.org.ua/images/recommendations_AI_in_media.pdf> [дата звернення: 01.12.2025].

12. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти, 2025, [online]. Режим доступу: <https://cms.thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Vykorystannya_AI_u_vyshchuy_osviti.pdf> [дата звернення: 02.12.2025].

13. Тучинська, Т., 2008. Принципи штучного інтелекту в алгоритмічній музичній композиції. *Музика в інформаційному суспільстві*, сс.86–98.

14. Фадеева, К. В., 2006. *Музичні комп'ютерні технології ХХ століття*: монографія. Київ: КНУКіМ.

15. Шаламов, Д., 2024. Машинне навчання як фактор розвитку сучасної музичної культури. *Часопис Національної музичної академії України імені П. І. Чайковського*, 3(64), сс.91–107. [https://doi.org/10.31318/2414-052X.3\(64\).2024.314745](https://doi.org/10.31318/2414-052X.3(64).2024.314745)

16. Шевцов, А., 2025. Критичний розгляд поняття «свідомість» у сучасній методології штучного інтелекту. У кн.: А. Яцишина, А. Яцишин, ред. *Штучний інтелект у науці*: монографія. Київ: ФОП Ямчинський, сс.223–231. <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/748335>

17. Шевченко, А. І., ред. 2023. *Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні*: монографія. Київ: Інститут проблем штучного інтелекту МОН України.

18. Brown, S., 2021. *Machine learning, explained*. *MIT management sloan school*, [online]. Режим доступу: <<https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>> [accessed: 02 December 2025].

19. Chang, S., Benetos, E., Kirchhoff, H. and Dixon, S., 2024. YourMT3+: Multi-instrument Music Transcription with Enhanced Transformer Architectures and Cross-dataset Stem Augmentation. In: IEEE International workshop on machine learning for signal processing, London, United Kingdom, September 22-25 2024. London: IEEE Xplore digital library, pp.1–15. <https://doi.org/10.1109/MLSP58920.2024.10734819>
20. Hollyn, N., 2009. *The film editing room handbook: how to tame the chaos of the editing room*. 4th ed. London: Peachpit Press.
21. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E., 1955. *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence*, [online]. Available at: <<http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>> [accessed: 01 December 2025].
22. Nilsson, N. J., 1969. Problem-solving methods in artificial intelligence, [online]. Available at: <<https://www.sri.com/wp-content/uploads/2021/12/1471.pdf>> [accessed: 02 December 2025].
23. Skoryk, A., Antipina, I., Havrosh, O., Shunevych, Ye. and Shvets, V., 2025. Machine thinking and human imagination: new horizons for creativity in the digital age. *International Journal on Culture, History, and Religion*, 7(1), pp.115–139. <https://doi.org/10.63931/ijchr.v7iSI1.156>
24. White, Ch. W., 2025. *The AI music problem. Why machine learning conflicts with musical creativity*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003587415>

References

1. Amosov, M. 1969. *Iskusstvennyi razum* [Artificial intelligence]. Kyiv: Naukova dumka.
2. Bobarchuk, O., Matviichuk-Iudina, O., Zavadetskyi, I., Mamonov, Yu. ta Skyba, S., 2025. Optyimizatsiia audio- ta videoredahuvannia v postprodakshn na bazi shtuchnoho intelektu. In: A. Yatsyshyn, ed. *Shtuchnyi intelekt v osviti* [Artificial intelligence in education]. Kyiv: Instytut tsyfrovizatsii osvity NAPN Ukrainy, rozdil 1, pp.6–23. <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/747950>
3. Humeniuk, T. S. and Tyshko, S. V., 2018. Musical cultural studies in the coordinates of humanitarian thinking (to the 20th anniversary of the department of theory and history of culture of the Ukrainian National Tchaikovsky academy of music) [Muzychna kulturolohiiia v koordynatakh humanitarnoho myslennia (do 20-richchia kafedry teorii ta istorii kultury Natsionalnoi muzychnoi akademii Ukrainy imeni P. I. Chaikovskoho)]. *Chasopys Natsionalnoi muzychnoi akademii Ukrainy imeni P. I. Chaikovskoho*, 1(38), pp.128–139 [https://doi.org/10.31318/2414-052x.1\(38\).2018.135910](https://doi.org/10.31318/2414-052x.1(38).2018.135910)
4. Derezevich, V., 2021. *Smert myttsia. Yak tvorchy liudy vyzhyvaiut u chasy miliarderiv i tekhnolohichnykh hihantiv* [Death of an artist: how creative people survive in the age of billionaires and tech giants]. Translated from English by A. Dudchenko. Kyiv: Yakaboo Publishing.
5. Roadmap for regulating artificial intelligence in Ukraine, 2025, [online]. Available at: <https://cms.thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/%D0%94%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D1%8F_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_%D0%B7_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%A8%D0%86_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96_compressed.pdf> [accessed: 03 December 2025].
6. Drahan, M., 2023. *A deep learning-based voice transcription subsystem*. Master's scientific work on information systems and technologies. Thesis. NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".
7. Kornii, L. P. and Siuta, B. O., 2011. *Istoriia ukrainskoi muzychnoi kultury* [History of Ukrainian musical culture]. Kyiv: NMAU imeni P. I. Chaikovskoho
8. Kostyuchkov, S. K., 2023. The phenomenon of artificial intelligence in the horizons of biophilosophical knowledge [Fenomen shtuchnoho intelektu v horyzontakh biofilosofskoho znannia]. *Aktualni problemy filosofii ta sotsiologii*, 42, pp.64–69. <https://doi.org/10.32782/apfs.v042.2023.11>
9. Pohorila, I., 2025. The creator of ChatGPT admitted that artificial intelligence

can take over the world. *Informatsiine ahenstvo UNIAN*, [online]. Available at: <<https://www.unian.ua/techno/neiroseti/sem-altman-shtuchniy-intelekt-mozhe-vipadkovo-zahopiti-svit-13152135.html>> [accessed: 01 December 2025].

10. Popovych, M. V., 2016. Kultura. In: I. Dziuba, A. Zhukovskiy, M. Zhelezniak, eds. *Entsyklopediia Suchasnoi Ukrainy* [Encyclopedia of Modern Ukraine]. Kyiv: Instytut entsyklopedychnykh doslidzhen NAN Ukrainy. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19844110>

11. Recommendations for the responsible use of artificial intelligence in the media sphere, 2024, [online]. Available at: <https://vrk.org.ua/images/recommendations_AI_in_media.pdf> [accessed: 01 December 2025].

12. Recommendations for the responsible implementation and use of artificial intelligence technologies in higher education institutions, 2025, [online]. Available at: <https://cms.thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Vykorystannya_AI_u_vyshchyu_osviti.pdf> [accessed: 02 December 2025].

13. Tuchynska, T., 2008. Pryntsypy shtuchnoho intelektu v alhorytmichnii muzychnii kompozytsii [Principles of artificial intelligence in algorithmic musical composition]. *Muzyka v informatsiinomu suspilstvi*, pp.86–98.

14. Fadeeva, K. V., 2006. *Muzychni kompiuterni tekhnologii XX stolittia: monohrafiia* [Musical computer technologies of the 20th century: a monograph]. Kyiv: KNUKiM.

15. Shalamov, D., 2024. Machine learning as a factor in the development of modern musical culture [Mashynne navchannia yak faktor rozvytku suchasnoi muzychnoi kultury]. *Chasopys Natsionalnoi muzychnoi akademii Ukrainy imeni P. I. Chaikovskoho*, 3(64), pp.91–107. [https://doi.org/10.31318/2414-052X.3\(64\).2024.314745](https://doi.org/10.31318/2414-052X.3(64).2024.314745)

16. Shevtsov, A., 2025. Krytychnyi rozghliad poniattia «svidomist» u suchasni metodologii shtuchnoho Intelktu. In: A. Yatsyshyna, A. Yatsyshyn, ed. *Shtuchnyi intelektu u nauksi: monohrafiia* [Artificial intelligence in science: a monograph]. Kyiv: FOP Yamchynskiy, pp.223–231. <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/748335>

17. Shevchenko, A. I., ed. 2023. *Stratehiia rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: monohrafiia* [Strategy for the development of artificial intelligence in Ukraine: a monograph]. Kyiv: Instytut problem shtuchnoho intelektu MON Ukrainy.

18. Brown, S., 2021. Machine learning, explained. *MIT management sloan school*, [online]. Режим доступу: <<https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>> [accessed: 02 December 2025].

19. Chang, S., Benetos, E., Kirchhoff, H. and Dixon, S., 2024. YourMT3+: Multi-instrument Music Transcription with Enhanced Transformer Architectures and Cross-dataset Stem Augmentation. In: IEEE International workshop on machine learning for signal processing, London, United Kingdom, September 22-25 2024. London: IEEE Xplore digital library, pp.1–15. <https://doi.org/10.1109/MLSP58920.2024.10734819>

20. Hollyn, N., 2009. *The film editing room handbook: how to tame the chaos of the editing room*. 4th ed. London: Peachpit Press.

21. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E., 1955. *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence*, [online]. Available at: <<http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>> [accessed: 01 December 2025].

22. Nilsson, N. J., 1969. Problem-solving methods in artificial intelligence, [online]. Available at: <<https://www.sri.com/wp-content/uploads/2021/12/1471.pdf>> [accessed: 02 December 2025].

23. Skoryk, A., Antipina, I., Havrosh, O., Shunevych, Ye. and Shvets, V., 2025. Machine thinking and human imagination: new horizons for creativity in the digital age. *International Journal on Culture, History, and Religion*, 7(1), pp.115–139. <https://doi.org/10.63931/ijchr.v7iS11.156>

24. White, Ch. W., 2025. *The AI music problem. Why machine learning conflicts with musical creativity*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003587415>

DMYTRO SHALAMOV

ORCID iD: 0009-0003-5209-4731

*Postgraduate Student at the Department of Theory and History of Culture
Ukrainian National Tchaikovsky Academy of Music
(Kyiv, Ukraine)
d-shalamov@outlook.com*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN MUSIC CULTURE: APPLICATIONS, POTENTIAL AND LIMITATIONS

This paper describes the development of artificial intelligence systems as a subject of study in music cultural studies. The impact of such systems on sociocultural life is characterised. An interdisciplinary approach is used as the main method to study phenomena that arise at the intersection of the humanities and technical sciences. The evolution of the concept of 'artificial intelligence' in the context of musical culture is demonstrated. The views of experts on the role and significance of artificial intelligence in musical culture are examined. Artificial intelligence is characterised as a tool for broadening the creative potential of composers, performing musicians and cultural studies scholars. The integration of artificial intelligence systems into creative activities is described, and the limitations of these models in reproducing human artistic thought are emphasised. The subjective perception of digitised reality by artists is characterised. Misconceptions regarding AI models in musical culture are addressed. The role of digital music services (such as SUNO, Ecrett, Boomy and AIVA, for example) in the development of AI systems is also examined. Examples of models designed for transcribing and generating musical scores are provided. Systems designed for music transcription and score generation are also discussed. The capabilities and limitations of systems designed to isolate specific instruments or voices from recordings are identified. The demand for and musical specialisation of some of these systems are analysed. The emergence of the largest models specialising in music data processing (AIVA, Ecrett, Boomy, Loudly, Hydra, Soundraw, Suno, Udio, MMAudio and YourMT3) is presented in chronological order. Statistics on modern generative music services are presented. The capabilities of artificial intelligence are assessed using creative tasks as examples, and the advantages of its models in terms of music data processing speed are evaluated. Directions for further research based on Ukrainian folklore music data are proposed.

Keywords: *music, culture, artificial intelligence, music data, music cultural studies.*

Стаття отримана 05.12.2025 р.

Стаття прийнята 14.01.2026 р.

Стаття опублікована 12.02.2026 р.