

УДК 791.636:78]:004.9

Цитування:

Сошальський О. Ю. Сучасні технології створення музичного контенту фільму. *Мистецтвознавчі записки* : зб. наук. пр. 2023. Вип. 44. С. 155–160.

Soshalskyi O. (2023). Modern Technologies for Creating Film Music Content. *Mystetstvoznavchi zapysky*: zb. nauk. pr., 44, 155–160 [in Ukrainian].

Сошальський Олександр Юрійович,
аспірант Національної академії керівних кадрів
культури і мистецтва
<http://orcid.org/0009-0002-1942-9870>
ososhalskyi@dakkim.edu.ua

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ МУЗИЧНОГО КОНТЕНТУ ФІЛЬМУ

Мета статті полягає у науковому обґрунтуванні взаємозв'язку і взаємообумовленості сучасних композиторських та комп'ютерних технологій як інтегративних складових процесу створення музичного контенту фільму. **Методологія дослідження** побудована на інтегративному підході в обґрунтуванні досліджуваного процесу, методах аналізу, конкретизації, синтезу й узагальнення. **Наукова новизна** отриманих результатів полягає в тому, що створення музичного контенту кінотвору розглядається як інтегративний процес, який забезпечує: 1) поєднання і взаємопроникнення композиторської техніки з музичними комп'ютерними технологіями, що здійснюється одним фахівцем і спрямований на створення якісного музичного контенту кінотвору; 2) конструювання музичного матеріалу у взаємозв'язку із загальною драматургією та візуальним рядом фільму, що відповідає сучасним критеріям щодо смислового наповнення та якості звуку (його технічних і художньо-естетичних характеристик). **Висновки:** 1) створення музичного контенту фільму є інтегративним процесом, у якому органічно поєднуються музично-творча і технологічна складові; 2) музично-творча робота над саундтреком фільму полягає у володінні композиторською технікою, що забезпечує створення оригінальної авторської музики, компіляцію та аранжування необхідного музичного матеріалу відповідно до загальної концепції та драматургії кінотвору; 3) сучасні музичні комп'ютерні технології є необхідним для музичного оформлення фільму інструментарієм, застосування якого забезпечує створення цифрових фонограм, аранжувань та оригінальних композицій, полегшує процес створення та коригування партитури в реальному часі, уможливорює імітацію різних музичних стилів.

Ключові слова: музичний контент фільму, кінокомпозитор, композиторська техніка, музичні комп'ютерні технології, інтегративний підхід.

Soshalskyi Oleksandr, Postgraduate Student, National Academy of Culture and Arts Management

Modern Technologies for Creating Film Music Content

The purpose of the article is to provide a scientific substantiation of the interconnection and interdependence of modern compositional and computer technologies as integrative components of the process of creating film music content. **The methodology of research** is based on an integrative approach in substantiating the process under study, methods of analysis, specification, synthesis, and generalisation. **The scientific novelty** of the obtained results. The creation of the musical content of a film work is considered as an integrative process that provides: 1. The combination and interpenetration of compositional techniques with musical computer technologies, carried out by one specialist and aimed at creating high-quality musical content for a film work. 2. Constructing the musical material in interconnection with the overall drama and visuals of the film, which meets modern criteria for semantic content and sound quality (its technical and artistic-aesthetic characteristics). **Conclusions:** 1. The creation of film music content is an integrative process that organically combines musical, creative, and technological components. 2. Musical and creative work on the film soundtrack consists in mastering the compositional technique that ensures the creation of original author's music, compilation and arrangement of the necessary musical material in accordance with the general concept and drama of the film. 3. Modern music computer technology is a necessary tool for film music scoring, the use of which ensures the creation of digital soundtracks, arrangements and original compositions, facilitates the process of creating and adjusting the score in real time, makes it possible to imitate various musical styles.

Keywords: film music content, film composer, composing technique, music computer technology, integrative approach.

Актуальність теми дослідження. Характерною особливістю творчої діяльності сучасного кінокомпозитора є його професійна мобільність, яка зумовлена специфікою роботи в кіноіндустрії і потребує: швидкої адаптації до різних умов роботи та концептуальних

вимог творчої групи фільму; знання різних напрямів і стилів сучасної музичної творчості; систематичного вдосконалення композиторської майстерності та оновлення знань і вмінь у сфері музичних комп'ютерних технологій.

Саме музичні комп'ютерні технології є тією специфічною галуззю, яка стрімко розвивається, органічно поєднуючи новітні інформаційно-технічні досягнення з досвідом практичної музично-творчої діяльності. Тому робота музикантів (кінокомпозиторів, музичних продюсерів, звукорежисерів, звукоінженерів, звукооператорів) у сфері кіно неможлива без досконалого володіння інформаційно-комп'ютерними технологіями.

Сучасна практика роботи над музичною складовою саундтреку фільму в більшості випадків побудована на поліаспектній діяльності одного фахівця, який окрім композиторської техніки (створення оригінальної музики, компіляції та аранжування необхідного музичного матеріалу) має також володіти навичками звукорежисури та звукозапису, зведення та мастерингу тощо.

Необхідність теоретичного дослідження взаємозв'язку композиторських та інформаційно-комп'ютерних технологій у створенні музичної складової саундтреку фільму обумовила *актуальність* цієї статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема застосування комп'ютерних технологій у музичному мистецтві та кіноіндустрії стала предметом наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних музикознавців та музикантів-практиків, у працях яких: визначено роль сучасних музичних комп'ютерних технологій в музичному мистецтві (А. Бондаренко [2]; Г. Юферова [10]), сучасній композиторській практиці (І. Гайденко [4]) та професійній музичній освіті (В. Ціхуей [3]; В. Грищенко [5]; В. Луценко [7]; М. Сова [9]); проаналізовано композиторські технології в музичній практиці американського ігрового кінематографа (С. Леонт'єв [6]); охарактеризовано кіно і музику як мультимедійний простір (Т. Krohn, W. Strank [12]); досліджено соціокультурний аспект розвитку алгоритмічної музики та програм з алгоритмічної композиції (G. Papadopoulos [13]; A. McLean, R. Dean [14]) та інші. Водночас, у науковій літературі ще недостатньо висвітлено інтегративний характер роботи над музичним матеріалом кінотвору, що й визначило завдання нашого дослідження.

Мета статті – науково обґрунтувати взаємозв'язок і взаємообумовленість сучасних композиторських та комп'ютерних технологій як інтегративних складових процесу створення музичного контенту фільму.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких завдань: 1) проаналізувати наукову літературу з теми та виявити

малодосліджені аспекти досліджуваної проблеми; 2) охарактеризувати роль сучасних музичних комп'ютерних технологій у композиторській практиці та визначити основний інструментарій музичного оформлення фільму; 3) виявити інтегративний характер створення музичного контенту кінотвору та сформулювати дефініцію цього процесу.

Методологія дослідження побудована на *інтегративному підході* (в обґрунтуванні взаємозв'язку композиторської техніки і комп'ютерних технологій у музичному оформленні фільму), *методах* аналізу (для з'ясування сутності окремих складових досліджуваного процесу), конкретизації (для уточнення значення ключових понять наукової роботи), синтезу й узагальнення (для визначення наукової новизни та результатів проведеного дослідження).

Виклад основного матеріалу. Теоретичне дослідження процесу музичного оформлення фільму ми здійснюємо в контексті інтегративного підходу, що уможливило розгляд музично-творчої та інформаційно-комп'ютерної складових як єдиного цілого.

Реалізацію *інтегративного підходу* у досліджуваному процесі ми вбачаємо у: поєднанні, взаємопроникненні та взаємообумовленості його складових елементів (композиторської техніки та комп'ютерних технологій); взаємовпливі означених складових, який сприяє вдосконаленню самого процесу та досягненню більш високого рівня музичної творчості у сфері кіно; координації та поліаспектності дій виконавця творчого процесу (кінокомпозитора), спрямованих на створення оригінального музичного контенту фільму.

Основу *композиторських технологій* у сфері кіно, як стверджує С. Леонт'єв, складають методи роботи композитора над музичним матеріалом фільму, в якому музика (у поєднанні з відеорядом та вербальним матеріалом) створює відповідне змістове та емоційне наповнення кінотвору. Традиційні методи створення кіномузики (аранжування, редагування тощо) щільно пов'язані з використанням комп'ютерних технологій, синтезом та звукозаписом [6, 6]. Дослідник зазначає, що при всій універсальності музичних засобів, у проєкції кожного композитора вони знаходять свою стилістичну індивідуальність і конкретне вирішення [6, 10].

Однією із сучасних композиторських технологій є електронна музика. Першою в Україні базою академічної електронної музики стала кафедра музично-інформаційних технологій, створена 1997 року в Національній

музичній академії імені П. І. Чайковського, що дало змогу вітчизняним композиторам професійно працювати з комп'ютерними програмами, реалізовувати на практиці свої творчі уміння та втілювати цікаві музичні проекти у сфері академічної електронної та електроакустичної музики. Яскравими представниками цього виду музичної творчості є відомі українські композитори І. Гайдено, А. Загайкевич, С. Луньов, І. Стецюк, К. Цепколенко та інші, твори яких відзначаються оригінальністю звукової палітри.

Характерною ознакою застосування сучасних композиторських технологій у створенні електронної (комп'ютерної) музики є новий підхід до побудови, організації структури музичного твору та визначення його параметрів, а також створення нових звучань засобами синтезу й обробки звуку, що відкриває композиторам широкий спектр звукових можливостей.

Як зазначає М. Сова, комп'ютерна музика є результатом музикування за допомогою комп'ютерної техніки, а використання цих технічних засобів під час створення музичних творів передбачає застосування певних формальних алгоритмів у процесі створення нових музичних композицій. Створення музики на комп'ютері потребує застосування алгоритмічних мов, які складаються з відповідного набору символів, синтаксичних правил і семантичних визначень. На основі використання цих мов відбувається побудова спеціальних мов програмування для створення і програвання музики, причому комп'ютер виступає своєрідним посередником у забезпеченні взаємодії музиканта та відповідного музичного матеріалу [9].

Досліджуючи композиторські технології, які активно використовуються сучасними українськими кінокомпозиторами, І. Ракунова виокремлює три основні технології електронної музики: 1) алгоритмічна композиція (композиція, створена за допомогою комп'ютера), спектральна композиція, фрактальна композиція; 2) технології синтезу звуку (різні види синтезу звуку, методи модуляційного синтезу, синтезу фізичного моделювання, формантного та фрактального синтезу тощо); 3) обробка звучання в реальному часі (різні способи обробки звуку та програмне забезпечення, що містить системи інтерактивної композиції тощо) [8, 3]. Поняття «алгоритмічна композиція» містить цілий спектр дій, які застосовують до різних параметрів композиційного процесу – від вироблення

певних закономірностей майбутнього твору на докомпозиційному етапі, генерації послідовності звуковисотностей, тривалостей, ритмічних груп – до створення за допомогою комп'ютерних програм цілком автоматизованих алгоритмічних творів (якщо йдеться про складання такої програми власне композитором) [8, 7].

Відтак, алгоритмічну композицію визначають як техніку використання алгоритмів (правил голосоведення, метроритму, архітекtonіки тощо) для створення музики. Термін «алгоритм» дослідники використовують і для опису прийомів створення музики без постійного втручання людини, тобто штучним інтелектом, шляхом упровадження випадкових процедур [14].

Залежно від характеру композиційних алгоритмів, розрізняють дві моделі алгоритмічної композиції – музика, створена комп'ютером та музика, створена за допомогою комп'ютера. Музика може вважатися створеною комп'ютером, якщо в алгоритмі програми закладена можливість самостійно робити вибір у процесі створення композиції. Залежно від результатів процесу, розрізняють алгоритми, які генерують нотний текст або послідовність MIDI (який може бути відтворений на іншому інструменті), алгоритми, які здійснюють синтез звуку (самостійно відтворюючи композицію) та алгоритми, які поєднують обидві моделі.

Дослідники алгоритмічної музики класифікують алгоритми за структурою та характером генерування даних [1; 13; 14]:

– математичні моделі (базуються на математичних рівняннях та випадкових подіях); найпоширеніший спосіб створення композицій за допомогою математики – стохастичні процеси; у стохастичних моделях музика складається як результат недетермінованих методів, а композиційний процес лише частково контролюється композитором засобом вибору можливостей випадкових подій; існує можливість відтворювати послідовності цілих чисел нотами в музичній системі 12-тонового рівномірно темперованого строю у межах 88-ми клавіш фортепіано (приміром, послідовність чисел 123456 буде озвучена як хроматична послідовність у межах тритону);

– системи, засновані на знаннях (один із способів створення композицій, що ґрунтується на вивченні естетичного коду певного музичного стилю та його використання у створенні нових аналогічних за стилем композицій); ці системи

функціонують на заздалегідь підготовленому наборі алгоритмів;

– граматики (це своєрідний набір «правил граматики» музичної мови); композиції створюють спочатку на основі музичної граматики (звуковисотної, гармонічної та метроритмічної організації музичних звуків), яку потім використовують у створенні музичних творів;

– оптимізаційні підходи (певні музичні стилі, що уможливають розгляд музики в контексті комбінаторної оптимізації відповідно до конкретної цільової функції); цільова функція – це своєрідний набір правил або ознак певного музичного стилю, які можна засвоїти у процесі комп'ютерного навчання; серед методів оптимізації – цілочисельне програмування, еволюційні методи тощо;

– еволюційні методи (методи композиції музики, засновані на генетичних алгоритмах); музика створюється засобами еволюційного процесу, через мутацію та природний відбір програма створює музичну п'єсу; інтегративна дія алгоритму вилучає невдалі варіанти та створює нові із тих, які були визнані прийнятними;

– системи, які навчаються, – це програми, які не мають жодної наперед запрограмованої інформації про музичний стиль, але самостійно її отримують із зразка, наданого користувачем; цей матеріал стає основою для музичного твору, подібного за стилем до прикладу; цей метод алгоритмічної композиції пов'язаний з алгоритмічним моделюванням стилю та комп'ютерною/машинною імпровізацією;

– гібридні системи (оскільки програми, засновані на єдиній алгоритмічній моделі, рідко досягають естетичних результатів, то алгоритми різного типу часто використовують комплексно з метою об'єднання сильних та зменшення слабких властивостей цих алгоритмів. Створення гібридних систем для композиції відкрило поле алгоритмічної композиції і створило безліч нових способів алгоритмічної побудови композицій) [1; 13; 14].

Застосування алгоритмічної композиції обумовлене спробою композиторів максимально точно відтворити в музичному творі власну оригінальну ідею, розробити унікальний тип композиції, її структуру та елементи музичної мови.

У цьому процесі актуальним є застосування штучного інтелекту – *III* (англ. *AI – artificial intelligence*), що виявилось фантастичним доповненням до сфери виробництва музики та створення музичного контенту кінотвору.

Основна ідея використання музичного генератора штучного інтелекту для створення музики полягає в тому, що велика кількість звукових змінних стискається до їх меншої кількості. Оскільки секунда аудіо містить 44 100 змінних, то онлайн-автоматизований музичний генератор створює музику з меншою кількістю змінних, перш ніж повернутися до вихідних змінних. Генератори музики *AI* використовують різноманітні вихідні матеріали, які платформа аналізує, щоб генерувати різноманітні тексти, темпи та музику, яка містить звуки різних музичних інструментів [11]. До найкращих інструментів для створення музики за допомогою штучного інтелекту відносять: *LANDR* – інструмент для створення та мастерингу музики на основі штучного інтелекту, який дозволяє користувачам надсилати свої музичні зразки та створювати професійну версію своєї мелодії; *Amadeus Code* (Код Амадея) – інструмент на базі iOS (мобільної операційної системи від Apple, розробленої спочатку для *iPhone*, а згодом вдосконаленої для використання на *iPad*) дозволяє швидко створювати нові мелодії, а створену музику можна перенести на вибрану DAW у вигляді аудіо- та MIDI-файлів для подальшого творчого розвитку; *Amper* – хмарна платформа, яка дозволяє легко створювати дивовижні саундтреки для відеоігор та фільмів; з її допомогою можна складати музику для різних жанрів; преміум-версія цієї програми надає додаткові можливості та дозволяє насолоджуватися створеним музичним контентом; *Екстрем Музика* – онлайн-генератор музики зі штучним інтелектом, що має простий для користування інтерфейс та великий вибір сцен, емоцій і жанрів; завантаживши відео, можна створити музику і вибрати стиль після завершення процедури реєстрації та членства; *AIVA* (Айва) має великий досвід у створенні емоційних саундтреків до рекламних роликів, відеоігор та фільмів; дозволяє створювати музику без необхідності проходження процесу ліцензування; *Atlas* – платформа, розроблена новозеландською фірмою *Algonaut*, що займається програмним забезпеченням; допомагає організувати музичні зразки залежно від характеру та стилю; з *Atlas* можна швидко й легко створювати ударні установки; *OpenAI MuseNet* – новий онлайн-інструмент для створення музики зі штучним інтелектом з використанням до десяти різних інструментів у п'ятнадцятьох різних стилях; може імітувати стилі композиторів-класиків та сучасних виконавців; *HumTap* (Хамтап) – технологія на основі штучного інтелекту, що дозволяє створювати музику студійної якості в

телефоні, використовуючи природні голоси людей; просте наспівування мелодії запускає програму для створення пісні у супроводі кількох інструментів; *Soundraw.io* – один із найкращих музичних генераторів ШІ, дозволяє скомпонувати пісню за допомогою фраз, створених штучним інтелектом, та без зусиль створювати нову музику; функція налаштування цієї платформи дозволяє імпровізувати на одному музичному творі необмежено довго; *Chrome Song Maker* – ця платформа не є суто музичним генератором штучного інтелекту, але вона дозволяє будь-кому, включаючи новачків, створювати власний музичний твір, не знаючи нотної грамоти [11].

Незважаючи на те, що штучний інтелект все ширше впроваджується у сфері музики й кіно, все ж музична індустрія використовує штучний інтелект як додатковий інструмент, який не може замінити людину-митця (оскільки не враховує людських емоцій), але може допомогти музикантам-аматорам отримувати задоволення від творчості.

В. Луценко зазначає, що застосування комп'ютера у творчій роботі музиканта уможлиблює: аранжування, запис, редакцію і друк партитур; запис, редагування та подальше виконання партитур за допомогою звукових карт або зовнішніх синтезаторів, підключених за допомогою інтерфейсу MIDI; оцифровку звуків і шумів, що мають різну природу, подальшу їх обробку та перетворення за допомогою програм секвенсорів; гармонізацію готової мелодії із застосуванням обраних музичних стилів та можливість їх редагування аж до винаходу власних стилів; керування звучанням електронних інструментів шляхом уведення виразних параметрів до початку виконання; запис партій акустичних інструментів і голосового супроводу в цифровому форматі з наступним їх збереженням та обробкою у програмах-редакторах звуку; запис звукових компакт-дисків тощо [7, 82].

Здійснення означених видів музично-творчої роботи передбачає володіння такими програмами, як FL Studio, Logic Pro, Cubase, Studio One, Ableton Live, Pro Tools, GarageBand, Adobe Audition, Cakewalk by BandLab, Reason, Steinberg Nuendo, REAPER, Bitwig Studio, PreSonus Studio One, Sound Forge, Harrison Mixbus, Audio Thing, Soundtoys, Audiokinetic Wwise, Renoise. Вибір кінокомпозитором певних програм для створення музичного контенту фільму залежить від загальних завдань звукового оформлення кінострічки, потужності й технічної оснащеності комп'ютера, здатності

реалізувати власний композиторський задум за допомогою сучасних комп'ютерних технологій.

Отже, створення музичного контенту фільму базується на інтеграції композиторської творчості (створення оригінальної музики відповідно до загальної художньої концепції кінотвору з дотриманням принципів композиції та формотворення, жанрових та стилевих особливостей; знання специфіки різних видів музичного виконавства та її реалізація у створенні партитури; художньо доцільне застосування музично-виражальних засобів тощо) та вміння застосовувати комп'ютерні технології (програмне забезпечення, що містить системи інтерактивної композиції; використання комп'ютерних програм для створення електронної партитури, запису й обробки музичного матеріалу). Таке тлумачення досліджуваного процесу визначило наукову новизну цієї статті.

Наукова новизна нашого дослідження полягає в тому, що створення музичного контенту кінотвору ми розглядаємо як *інтегративний процес*, який забезпечує: 1) поєднання і взаємопроникнення композиторської техніки з музичними комп'ютерними технологіями, що здійснюється одним фахівцем і спрямований на створення якісного музичного контенту кінотвору; 2) конструювання музичного матеріалу у взаємозв'язку із загальною драматургією та візуальним рядом фільму, що відповідає сучасним критеріям щодо смислового наповнення та якості звуку (його технічних і художньо-естетичних характеристик).

Висновки. Узагальнюючи результати проведеного наукового дослідження, можемо констатувати, що: 1) створення музичного контенту фільму є інтегративним процесом, у якому органічно поєднуються музично-творча і технологічна складові; 2) музично-творча робота над саундтреком фільму полягає у володінні композиторською технікою, що забезпечує створення оригінальної авторської музики, компіляцію та аранжування необхідного музичного матеріалу відповідно до загальної концепції та драматургії кінотвору; 3) сучасні музичні комп'ютерні технології є необхідним для музичного оформлення фільму інструментарієм, застосування якого забезпечує створення цифрових фонограм, аранжувань та оригінальних композицій, полегшує процес створення та коригування партитури в реальному часі, уможлиблює імітацію різних музичних стилів.

Література

1. Алгоритмічна композиція (дата публікації: 07.03.2021). URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритмічна_композиція (дата звернення: 10.11.2023).
2. Бондаренко А. І. Сучасне музичне мистецтво і комп'ютерні програми. Київ : Ліра-К, 2022. 284 с.
3. Ван Ціхуей. Сучасні музично-комп'ютерні технології: суть, роль та значення в сучасній професійній музичній освіті. *Теорія та методика навчання та виховання*. 2019. № 47. С. 9–16. DOI: 10.34142/23128046.2019.47.01.
4. Гайденко І. А. Роль музичних комп'ютерних технологій у сучасній композиторській практиці : дис. ... канд. мистецтвознавства. 17.00.03. Харків, 2005. 187 с.
5. Композиція та комп'ютерне аранжування : метод. рекомендації до практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 025 «Музичне мистецтво» / розроб. В. І. Грищенко. Київ : НАКККиМ, 2020. 16 с.
6. Леонтьев С. А. Композиторські технології в музичній практиці американського ігрового кінематографа : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства. 17.00.03. Київ, 2019. 15 с.
7. Луценко В. Музично-комп'ютерні технології у професійній діяльності майбутнього вчителя музики. *Молодь і ринок*. 2011. № 7 (78). С. 81–84.
8. Ракунова І. М. Нові композиторські технології (на прикладі творчості Алли Загайкевич) : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства. 17.00.03. Київ, 2008. 16 с.
9. Сова М. О. Музичні комп'ютерні технології як інструментарій сучасного освітнього процесу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики. Вип. 16. Київ, 2012. С. 129–133.
10. Юферова Г. В. Музичні комп'ютерні технології в комунікаційних процесах у сучасній українській музиці : дис. ... канд. мистецтвознавства. 17.00.03. Київ–Суми, 2021. 255 с.
11. 10 найкращих інструментів штучного інтелекту для створення музики із зразків (дата публікації: 14.05.2023). URL : <https://hashdork.com/uk/a-i-tools-to-generate-music-from-samples/> (дата звернення: 04.11.2023).
12. Film und Musik als multimedialer Raum / Hrsg. von Tarek Krohn, Willem Strank. Marburg: Schüren, 2012. 238 s.
13. Papadopoulos G., Wiggins G. AI Methods for Algorithmic Composition: A Survey, a Critical View and Future Prospects. *Proceedings from the AISB'99 Symposium on Musical Creativity*. Edinburgh, Scotland. 1999. P. 110–117.
14. The Oxford Handbook of Algorithmic Music / Edited by Alex McLean & Roger T. Dean. *Series: Oxford Handbooks*. New York, NY: Oxford University Press, 2018. 710 p.

References

1. Algorithmic composition (publication date: 07.03.2021). URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритмічна_композиція [in Ukrainian].
2. Bondarenko, A. I. (2022). Modern musical art and computer programmes. Kyiv: Lira-K [in Ukrainian].
3. Wang, Tsihuei. (2019). Modern music and computer technologies: the essence, role and importance in modern professional music education. *Theory and methods of education and upbringing*, 47, 9–16. DOI: 10.34142/23128046.2019.47.01 [in Ukrainian].
4. Haidenko, I. A. (2005). The role of musical computer technologies in modern composer's practice: PhD in Art History. 17.00.03. Kharkiv [in Ukrainian].
5. Composition and computer arrangement (2020): methodical recommendations for practical classes for applicants for the educational degree "Bachelor" specialty 025 "Musical Art" / by. V. I. Hryshchenko. Kyiv: NAKKKiM [in Ukrainian].
6. Leontiev, S. A. (2019). Composer's Technologies in the Musical Practice of American Feature Cinema: PhD abstract in Art History. 17.00.03. Kyiv [in Ukrainian].
7. Lutsenko, V. (2011). Music and computer technologies in the professional activity of the future music teacher. *Youth and the market*, 7(78), 81–84 [in Ukrainian].
8. Rakunova, I. M. (2008). New compositional technologies (on the example of Alla Zagaykevich's works): PhD abstract in Arts History. 17.00.03. Kyiv [in Ukrainian].
9. Sova, M. O. (2012). Music computer technologies as a toolkit of the modern educational process. *Scientific Journal of the Drahomanov National Pedagogical University*. Series 16: Creative personality of the teacher: problems of theory and practice, 16, 129–133 [in Ukrainian].
10. Yuferova, G. V. (2021). Musical computer technologies in communication processes in contemporary Ukrainian music: PhD in Art History. 17.00.03. Kyiv–Sumy [in Ukrainian].
11. 10 best AI tools for creating music from samples (publication date: 14.05.2023). URL : <https://hashdork.com/uk/a-i-tools-to-generate-music-from-samples/> [in Ukrainian].
12. Film und Musik als multimedialer Raum (2012) / Hrsg. von Tarek Krohn, Willem Strank. Marburg: Schüren. 238 s. [in German].
13. Papadopoulos, George; Wiggins, Geraint (1999). AI Methods for Algorithmic Composition: A Survey, a Critical View and Future Prospects. *Proceedings from the AISB'99 Symposium on Musical Creativity*. Edinburgh, Scotland. 110–117 [in English].
14. The Oxford Handbook of Algorithmic Music (2018) / Edited by Alex McLean & Roger T. Dean. *Series: Oxford Handbooks*. New York, NY: Oxford University Press [in English].

Стаття надійшла до редакції 27.09.2023
Отримано після доопрацювання 02.11.2023
Прийнято до друку 10.11.2023