

DOI: 10.31866/2616-7581.3.1.2020.204337

УДК 78.036:004.9]:781.24

## АКУСМАТИЧНА МУЗИКА: ПРИНЦИПИ ГРАФІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Наталія Данченко

кандидат мистецтвознавства;

ORCID: 0000-0001-8976-1268; e-mail: anatasha78@gmail.com

Національна філармонія України, Київ, Україна

---

### Анотація

У статті проаналізовано підходи до графічної візуалізації акустичної музики. Розглянуто специфіку цього жанрового різновиду електронної музики, характерними ознаками якого є прихованість джерела звуку і відсутність традиційного письмового шифрування – нотації.

**Мета дослідження** – виявлення сучасних можливостей графічної візуалізації акустичних творів.

**Методологія дослідження.** Використано структурно-функціональний метод, необхідний для вивчення атрибутивних характеристик звукових об'єктів, а також порівняльний метод, спрямований на аналіз різних композиторських підходів до електронних партитур.

Виявлено трансформацію принципів нотного запису в акустичних творах. Зазначено, що внаслідок відсутності виконавця, нотація втрачає свою найважливішу роль – слугувати інструкцією для багаторазового відтворення музики, оскільки композиція записується в студії та транслюється на концерті у вигляді фонограми.

**Наукова новизна дослідження** полягає в удосконаленні підходів до вивчення авангардної електронної музики без авторської нотації. На основі дослідження композиторських партитур «Vivente non vivente» С. Губайдуліної, «Артикуляції» Д. Лігеті, «Електронний етюд № 2» К. Штокгаузена, які створені на основі аудіозапису, проаналізовано функції графічної фіксації, здійсненої після звучання. Проведено аналогії з нотацією народних пісень.

Розглянуто комп'ютерні засоби візуалізації акустичних процесів. Виявлено, що майже всі вони мають вигляд графіку розподілення звукових коливань у координатах частоти й часу, що відповідають вертикалі та горизонталі традиційної нотації. Проаналізовано недоліки автоматичного зображення акустичних процесів, що не розкриває унікальності тембру і текстури різних звукових об'єктів. Порівняно музикознавчі підходи до розв'язання цієї проблеми.

**Висновки.** Обґрунтовано необхідність створення візуалізації для дослідження композицій, які не мають авторської партитури. На основі вивчення зразків авангардної нотації здійснено припущення щодо вигляду і характеристик графічних символів. Досліджено принципи акустичної візуалізації, що додає до сонограми письмові знаки, спрямовані на розкриття авторського задуму.

**Ключові слова:** акустична музика; графічний запис; акустична візуалізація; композиторські партитури авангардної електронної музики

## Вступ

Електронна музика – одна з провідних галузей сучасної композиторської діяльності, що включає різноманіття технік, прийомів і векторів розвитку. Її народження припадає на кінець 40-х – початок 50-х років XX століття – період, пов'язаний з кристалізацією авангардного напрямку в мистецтві. Саме в цей період сформувалися такі властивості електронних опусів, як відокремленість звуку від джерела, фіксація твору на магнітному носії, відсутність музиканта-виконавця. Атрибутивність зазначених параметрів дала підстави французьким композиторам Жерому Пенью і П'єру Шефферу (Peignot, 1960) позначити таке мистецьке явище терміном «акусматика», підкреслюючи прихованість джерела звуку від слухача. Невід'ємною властивістю акусматичної музики є неможливість її шифрування в традиційній нотації, що значно ускладнює вивчення творів цієї галузі.

Проблема графічного запису акусматичних опусів по-різному висвітлена в музикознавчих працях. О. Дубінець (Дубинець, 1999) розглядає доцільність і можливості нотування електронної музики, поміщаючи її в контекст пошуків композиторів-авангардистів. М. Карпець (Карпец, 2009) приділяє увагу термінологічному аспекту проблеми. В роботах А. Смірнова (Ценова, 2005, глава 17) і Г. Хауса (Haus, 1983) узагальнені підходи до реалізації графічного запису акусматичних творів: обидва музикознавці орієнтуються на надруковані композиторські партитури і вважають пріоритетним шляхом розкриття авторського задуму створений у комп'ютерних програмах графік розподілу спектральної енергії звуку з додаванням графічного компонента.

Г. Хаус (Haus, 1983) розробив систему візуалізації електронної музики EMPS – electronic music plotting system, що складається з двох етапів. На першому етапі комп'ютерна програма відображає основні параметри музики: частоту, яку людське вухо сприймає як висоту, ритм як часову координату музичного простору й амплітуду, нерозривно пов'язану з відчуттям гучності. Дослідник використовує дві координатні площини з розташуванням частотного спектра і амплітуди на вісі абсцис, а лінії часу – на вісі ординат. Другий етап роботи пов'язаний з аналітичною інтерпретацією отриманих даних.

Конкретні способи зображення обраних параметрів музичного твору демонструють сучасні дослідження, наприклад, роботи Йотама Манна (Mann, n.d.) і Кая Зидербурга (Siedenburger, 2009) – музикознавців, що працюють у музично-комп'ютерній студії Каліфорнійського університету в Берклі. Вони використовують програмні модулі, спеціально створені з метою аналізу і візуалізації різних параметрів музики.

## Мета

Мета статті – виявити сучасні можливості графічної візуалізації акусматичних творів.

## Аналіз останніх досліджень і публікацій

У статті опрацьовано матеріали сучасних вітчизняних та зарубіжних авторів (Е. Алексеев, Е. Денисов, І. Карпець, Ц. Когоутек, В. Ценова, Г. Хаус, Ж. Peignot і ін.).

Так, І. Карпець пропонує чітку диференціацію понять «запис музики», «нотація» і «нотне письмо». Особливості аналогового і цифрового звукозапису комп'ютерними програмами вивчено О. Дубінець. В. Грищенко та В. Козлін підкреслили роль MIDI-нотації як сучасного способу шифрування й запису музичного матеріалу тощо.

### Виклад матеріалу дослідження

У музичній практиці загальноприйнятою системою графічного запису є нотація, яка слугує інструкцією для багаторазового відтворення опусу і призначена переважно для виконавців. У деяких галузях нотація може здійснюватися на основі існуючого звучання, з'являючись після нього, наприклад, фольклор або джазова імпровізація. Е. Денисов (1986) називає нотні знаки «просторовим двовимірним еквівалентом музичного твору» (с. 112), але відношення еквівалентності не передбачають абсолютної ідентичності графічного запису та звучання. У процесі аналізу труднощів, які виникають під час нотації народних пісень, Е. Алексеев зазначає, що достовірна фіксація в такому випадку «заміщується ситуацією знаходження прийнятних еквівалентів у контексті іншої мови» (Алексеев, 1990, с. 20).

Нотація фіксує основні параметри організації акустичної тканини, зокрема звуковисотність. Але, як зазначає О. Дубінець, «електронна музика в більшості випадків нетемперована і мікротонова, звідси й складність (частіше – неможливість) точної фіксації її висоти» (Дубинець, 1999, с. 121).

Саме тому традиційна нотація «виявляється зовсім непотрібною і дублюється або заміщується новими видами фіксації музики, на тлі яких вона і розвивається: аналоговим і цифровим звукозаписом, комп'ютерними програмами» (Дубинець, 1999, с. 10).

Розуміючи обмежені можливості традиційної нотної графіки для зберігання акустичного твору, композитори все ж таки були змушені іноді писати партитуру для отримання авторських прав.

В. Усачевський зазначав: «Copyright Office у Вашингтоні не дає патент, якщо він [музичний твір – Н. Д.] не записаний або надрукований у звичайній музичній нотації. Мені довелося витратити сорок годин, щоб зробити партитуру. Я робив це дуже неохоче, тому що в традиційній музичній нотації неможливо описати багато звуків» (цит. за Дубинець, 1999, с. 123).

Акустична композиція записується в студії та розміщується на електронному носії, з якого потім багаторазово відтворюється. Така музика не передбачає інтерпретації, тому не потребує інструкцій для виконавця. У творах цього жанру відсутня також властива нотації функція фіксації та зберігання музичного твору, ці функції теж виконує аудіозапис. Саме тому І. Карпець (Карпець, 2009) наполягає на теоретичному розведенні та чіткій диференціації понять «запис музики», «нотація» і «нотне письмо». Під «записом» дослідник має на увазі «процес графічної фіксації звучання музики, створення її візуальної матриці» (Карпець, 2009, с. 265). На відміну від нотації, яка є сукупністю існуючих систем письмового шифрування, і нотного письма як окремого випадку нотації, саме термін «запис музики», на думку дослідника, має використовуватися для вивчення електронних творів.

Реалізуючи свої сміливі задуми, композитори-авангардисти ХХ століття створювали нові графічні символи, що потребували розшифровки і словесного пояснення. Прагнення авторів описати унікальний звуковий світ акустики і зробити свій задум зрозумілішим для публіки призвели до появи партитур, які Ц. Когоутек (1976) називає «нотацією музикантів» (с. 235), підкреслюючи, що вона не розрахована на багаторазове відновлення композиції, оскільки не фіксує всі деталі та нюанси. В акустичних творах, як і в народних піснях, графічний запис «не випереджає виконання, а з'являється після нього ... не пропонує щось для подальшої реалізації, а, навпаки, описує звучання, що вже існує» (Дубинець, 1999, с. 121). К. Стоун (Stone, 1980, р. 316) зазначає такі передумови виникнення подібних партитур:

- необхідність чорнових композиторських нотаток;
- створення «візуальної допомоги» для слухачів.

О. Дубинець відзначає випадки запозичення деяких графічних символів з математики або фізики, однак, на думку дослідниці, спроби стандартизації електронної нотації не знайшли розповсюдження в музичній практиці та виявилися практично безрезультатними (Дубинець, 1999).

В історії акустичної музики є ряд унікальних композиторських партитур, написаних після здійснення аудіозапису і призначених для розкриття задуму та кращої комунікації зі слухачами. Розглянемо декілька таких партитур з метою порівняння створених видатними митцями способів графічної фіксації.

В електронній п'єсі Софії Губайдуліної «Vivente – non vivente» звуки позначаються за допомогою спроектованих авторкою символів. Реалізація ідеї спирається на протиставлення записаних на плівку акустичних комплексів та їхніх аналогів, згенерованих на синтезаторі АНС. Ці співвідношення композиторка вважає важливими для концепції твору, не випадково підкреслення контрасту між «живим» та «неживим» зафіксоване в назві. Такою протилежною парою музичних об'єктів є глісандо жіночого голосу і глісандо на АНС. Обидва звукові блоки представлені однаковими за формою, але контрастними за кольором графічними знаками: натуральні («живі») звучання зафарбовані чорною барвою, а штучні («неживі») – білою. Аналогічне графічне рішення авторка використовує для інших пар протилежних звукових комплексів – сміху жіночого голосу та імітації сміху засобами електроніки. У цьому випадку до контрасту чорного і білого кольорів додається контраст напрямку. Ламані лінії, що зображують висотний профіль натурального і штучного сміху, спрямовані у різні боки. Графічні символи фіксують схожість «живих» і «неживих» звучань за допомогою ідентичної форми, а їхня протилежність визначена чорно-білою кольоровою гамою.

Іншими символами позначені контрастні пари об'єктів, які С. Губайдуліна характеризує як «трансформований звук малого (церковного) натурального дзвону зі зворотною динамікою звучання» і «натуральний звук дзвону з накладанням кластеру на АНС» (цит. за Дубинець, 1999, с. 151). Обидва графічних символи мають схожу форму і позначені білим кольором. Це вказує на їхню подвійну сутність – натуральну, але з додаванням ефектів синтезатору, оскільки в першому випадку «живий» об'єкт є трансформованим, а в другому – до природного звучання дзвону доданий електронний кластер.

Візуальне рішення важливих для концепції твору подій розкриває основний драматургічний конфлікт, зафіксований у назві. У партитурі, як і в музиці, сконцентрована сутність творчості С. Губайдуліної, яку В. Ценова визначає так: «...з одного боку – конструктивна ідея, з іншого – її символічний зміст. Ці два начала переплелися в художньому методі композиторки, що додає неповторність аури її художнього світу» (Ценова, 2000, с. 8). Зацікавлена спрямованість на слухача, спрощення сприйняття драматургічної концепції – все це робить графічний запис С. Губайдуліної надзвичайно вишуканим і комунікабельним.

З метою донесення авторського задуму до слухачів написана і партитура електронної п'єси Д. Лігеті «Артикуляції», створена художником Райнером Вейнгером. Партитура має вигляд послідовності кольорових малюнків, що позначають різні звукові елементи і передають слухові уявлення у візуальній формі. Художник у співробітництві з композитором здійснив графічні аналоги звучань, згенерованих тим чи іншим технічним способом. Наприклад, група схожих за накресленням, але різних за кольором символів, втілює шумові звучання. Синусоїдальний тон зображений як жовтий прямокутник, а білий шум – як чорна трапеція. Інша категорія знаків репрезентує гармонічні і субгармонічні спектри. Окрема група символів відображає нефільтровані та фільтровані імпульси. Є також знаки, що втілюють тони. Вони показані як невеликі кольорові кола: сині позначають тони у високому регістрі, рожеві – у середньому, а червоні – у низькому. Графічний запис у цьому випадку виступає матрицею або «мапою» музичного твору (Карпец, 2009).

Партитура «Артикуляцій» Д. Лігеті та Р. Вейгнера репрезентує послідовність музичних подій – на відміну від партитури С. Губайдуліної, в якій продемонстровані графічні рішення лише окремих звукових об'єктів. Розгортання композиції показане в партитурі «Артикуляцій» у координатах реального часу – в секундах. Висоту звукових об'єктів художник зображує за допомогою їхнього розміщення вище або нижче відносно один одного. Тобто композитор і художник намагаються передати два основні параметри музичного твору – висоту і тривалість, використовуючи на паперовій площині дві координати двовимірного простору – ширину і довжину.

Схоже розташування графічних об'єктів демонструє одна з перших надрукованих партитур електронної музики: «Електронний етюд № 2» К. Штокхаузена. Ця партитура має вигляд координатної площини, де на вісі абсцис позначені частота і зміни гучності, що відображують висотно-динамічний профіль твору, а на вісі ординат – тривалості, виражені у сантиметрах магнітофонної плівки. Звукові події представлені у вигляді прямокутників, чия ширина визначається створеною автором таблицею частот, а довжина відповідає сантиметрам магнітної плівки за наведеним масштабом. Тобто, К. Штокхаузен, подібно до Д. Лігеті, намагається показати основні параметри музичного твору: висоту, яка передається через частоту в герцах, і тривалість звучання, що відображується в одиницях реального часу або сантиметрах магнітної плівки.

Продемонстрований в партитурах Д. Лігеті та К. Штокхаузена графік з двох перпендикулярних ліній, де показані висотно-динамічні та часові характеристики твору, сьогодні є загальноприйнятною схемою візуалізації звукового сигналу – сонограмою. Сонограма – це «діаграма розподілу спектральної енергії акустичного джерела в координатах частоти і часу, що відповідають вертикалі та горизонталі

традиційної нотації» (Ценова, 2005, с. 521). Сонограми здійснюють максимально деталізовану, «фотографічну» візуалізацію, вони є віртуальними еквівалентами акустичних процесів, що детально відображають висотно-динамічний профіль твору, часові координати, а також інші характеристики.

Для створення детальної репрезентації акустичних коливань можна використовувати такі комп'ютерні програми як iZotope RX, Adobe Audition, Steinberg WaveLab, Steinberg SpectraLayersPro та інші сучасні програми для аналізу та редагування аудіоданих. Зроблені в них графіки, як зауважують В. Грищенко та В. Козлін, «не є письмовим шифруванням, тобто нотацією» (Грищенко & Козлін, 2017, с. 177). До того ж, такий спосіб візуалізації має свої недоліки: сонограма репрезентує цифровий аудіосигнал у вигляді хвилі та розподілу спектральної енергії за координатами частоти і часу, але, на думку Й. Манна (Mann, n.d.), всі хвильові форми зображення звуку дуже схожі одна на одну. Крім того, будучи надійним інструментом для дослідження акустичних опусів та показуючи висотно-динамічні та часові характеристики, сонограми майже не фіксують смислової ідею, нерозривно пов'язану з тембровою стороною звучання, драматургією і композицією, а також з творчою концепцією, що розкривається за допомогою унікального тембрового світу.

Усвідомлюючи проблему, дослідники не припиняють пошуки оптимальної репрезентації акустичних творів. Орієнтуючись на розглянуті вище партитури як на зразки талановитого і привабливого зображення послідовності звукових комплексів, музикознавці додають до максимально деталізованої сонограми виразні і яскраві графічні символи, що допомагають слухачеві слідкувати за розгортанням драматургічних подій. Таку аналітичну візуалізацію А. Смірнов називає акусмографічною, підкреслюючи призначення її для акустичної музики та обов'язкову наявність графічної складової. «Акусмографічна нотація є сонограмою з додаванням спеціальних графічних символів, які відповідають характеру та динаміці подій, що сприймаються слухом» (Ценова, 2005, с. 522).

Акусмографічна візуалізація включає інформацію, кристалізовану з метою сприяння вірному розумінню авторських ідей під час слухання і зосереджену на ідентифікації найбільш значущих музичних параметрів та об'єктів. На думку Г. Хауса, пріоритетним для дослідників має бути «показ динаміки руху і щільності звукових подій, представлених в одиницю часу» (Haus, 1983, р. 34). Додавання графічного компонента до візуалізації електронних творів нерозривно пов'язане з їхнім теоретичним розумінням.

Е. Алексеев пише: «Ми вміємо аналізувати й осмислювати лише те, що навчилися більш-менш точно фіксувати на папері. З іншого боку, ми можемо достовірно ... фіксувати в нотах тільки те, що хоч якось осмислили теоретично» (Алексеев, 1990, с. 24).

Візуальний аналог акустичного опусу, здійснений для його дослідження, репрезентує музичні комплекси і блоки, що є найбільш значущими для розкриття авторського задуму, залишаючи поза зображенням окремі нюанси написання твору. Г. Хаус зазначає: «Оскільки багато звуків можуть бути вироблені різними складними шляхами (це стосується і методів, і приладів), повне знання вико-



ристаної процедури продукування звуку здається неможливим» (Haus, 1983, p. 32).

Констатуючи обов'язкове доповнення сонограми графічними компонентами, дослідники майже не пишуть про їхні характеристики та принципи відбору. У своїх акусмографічних візуалізаціях А. Смирнов (Ценова, 2005, глава 17) і Г. Хаус (Haus, 1983) орієнтуються на знаки надрукованих композиторських партитур – прості та зрозумілі у візуальному відношенні чорно-білі або кольорові геометричні фігури (кола, прямокутники тощо). Унікальні особливості звукових об'єктів у разі необхідності розкриваються музикознавцями за допомогою словесного пояснення.

Для здійснення графічної складової акусмографічної візуалізації Й. Манн (Mann, n.d.) створив інспірований партитурою Д. Лігеті та Р. Вейнгера програмний модуль Artikulate.

Музикознавець вважає Artikulate спробою наблизитися до оптимальної системи візуалізації, яка є «такою ж описовою, як музична нотація, але може застосовуватися до будь-якого аудіо [а також – Н. Д.] ... поєднує функціональність музичної нотації та точність репрезентації форми сигналу» (Mann, n.d.).

Привабливість графіки Манна полягає у включенні яскравих кольорових символів значущих подій та об'єктів, що з'являються на світлому тлі фігури, яка детально відображає звукові коливання. Таку репрезентацію можна вважати кроком у напрямі наближення до оптимальної графіки, яка, згідно з Й. Манном, є «проміжком між музичною нотацією і формою хвилі» (Mann, n.d.).

Представлені способи здійснення графічної складової візуалізації акусматичного опусу співпадають з дослідженими властивостями авангардної нотації. Аналізуючи новаторську музичну графіку, Е. Каркошка і С. Коул (цит. за Дубинец, 1999) визначають характеристики яскравого і виразного презентаційного рішення. Дослідники відмічають необхідність використання мінімальної кількості символів, які відображають основні параметри музики – висоту, тембр, тривалість, динаміку, артикуляцію, а також особливі ефекти. Такі символи мають бути виразними у психологічному сенсі та, на думку К. Кокса (цит. за Дубинец, 1999), слугувати прямою трансляцією подій, що сприймаються на слух. Пріоритетним інструментом репрезентації твору дослідник вважає суб'єктивне сприйняття акустичних процесів. Для здійснення графічної візуалізації на основі звучання музикознавець пропонує скласти своєрідну «мапу», на якій позначено появу того чи іншого об'єкту та його опис.

Зрозуміла і «комунікабельна» графіка передбачає баланс знаків і словесних пояснень, не відхиляється від традиції без достатніх причин і описує складні звукові комплекси у простій формі. Надійним способом виявлення основних семантичних і структурних закономірностей організації акусматичного твору є здійснення на основі слухового сприйняття візуальної матриці музичних подій, яку слід додати до детальної фіксації акустичних процесів – сонограми. Для позначення різних категорій музичних блоків необхідно використовувати зрозумілі, контрастні за кольором і накресленням графічні об'єкти. Така дослідницька візуалізація, створена на основі звучання, є надійним інструментом вивчення акусматичних творів.

## Висновки

Для вивчення акустичних творів без авторської партитури, дослідник має здійснити візуалізацію важливих для розкриття авторського задуму звукових комплексів і блоків. Така візуалізація, як і нотація в класичній музиці, відображатиме найважливіші властивості опусу, тому головною передумовою вдалого графічного рішення є виявлення семантичних і структурних закономірностей досліджуваного твору. Поряд з музикознавчим аналізом слід здійснити відбір графічних символів, що здатні візуально репрезентувати композиційно значущі звукові комплекси. Такі графічні символи мають бути «комунікабельними», тобто такими, які легко декодувати, а також яскравими і виразними у візуальному відношенні.

Точний і зрозумілий графічний запис прояснює способи організації акустичних творів і підвищує активність їхнього сприйняття завдяки візуальному втіленню. У музиці слухової традиції, такій як народна пісня і джазова імпровізація, нотація передбачає, з одного боку, уважне ставлення до всіх нюансів звучання, а з іншого, – відображення структури музичного явища. Дослідниця візуалізація акустичного опусу також має відповідати цим критеріям. Вона повинна фіксувати музичну тканину, позначати семантичну і структурну специфіку твору, а також намічати шляхи, що ведуть до розкриття унікального звукового світу, народженого фантазією композитора. Напрям дослідницькій думці задають талановиті твори з композиторськими партитурами, які потребують особливої уваги і ретельного вивчення.

## Список бібліографічних посилань

- Алексеев, Э. (1990). *Нотная запись народной музыки*. Советский композитор.
- Грищенко, В. І., & Козлін, В. Й. (2017). MIDI-нотація як сучасний спосіб шифрування й запису музичного матеріалу. *Культурологічна думка*, 12, 172-178.
- Денисов, Э. (1986). *Современная музыка и проблемы эволюции композиторской техники*. Советский композитор.
- Дубинец, Е. (1999). *Знаки звуков: О современной музыкальной нотации*. Гамаюн.
- Карпец, М. И. (2009). Нотація в електронній і комп'ютерній музиці (проблеми термінології). *Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена*, 99, 262-266.
- Когоутек, Ц. (1976). *Техника композиции в музыке XX века* (К. Иванов, пер.). Музыка.
- Ценова, В. С. (2000). *Числовые тайны музыки Софии Губайдулиной*. (Автореферат диссертации доктора искусствоведения). Московская государственная консерватория им. П. И. Чайковского, Москва.
- Ценова, В. С. (Ред.) (2005). *Теория современной композиции*. Музыка.
- Haus, G. (1983). EMPS: A system from Graphic Transcription of Electronic Music Scores. *Computer Music Journal*, 7(3), 31-36. <https://doi.org/10.2307/3679592>.
- Mann, Y. (n.d.). *Artikulate: Ligeti Style for Any Audio*. <http://vis.berkeley.edu/courses/cs294-10-sp10/wiki/images/5/5e/YotamFinalPaper.pdf>.
- Peignot, J. (1960). De la musique concrète à l'acousmatique. *Esprit*, 280(1), 111-120.



- Siedenburg, K. (2009). An Exploration of Real-Time Visualizations of Musical Timbre. In S. Baumann, J. J. Burred, A. Nürnberger, & S. Stober (Eds.), *3rd International Workshop on Learning Semantics of Audio Signals (LSAS 2009)*, Proceedings (pp. 17-30). Graz, Austria.
- Stone, K. (1980). *Music Notation in the Twentieth Century: A Practical Guidebook*. W. W. Norton & Company.

### References

- Alekseev, E. (1990). *Notnaia zapis narodnoi muzyki [Folk music sheet music]*. Sovetskii kompozitor [in Russian].
- Denisov, E. (1986). *Sovremennaia muzyka i problemy evoliutcii kompozitorskoi tekhniki [Contemporary music and the problems of the evolution of composer technique]*. Sovetskii kompozitor [in Russian].
- Dubinetc, E. (1999). *Znaki zvukov: O sovremennoi muzykalnoi notatsii [Signs of sounds: On modern musical notation]*. Gamaian [in Russian].
- Haus, G. (1983). EMPS: A system from Graphic Transcription of Electronic Music Scores. *Computer Music Journal*, 7(3), 31-36. <https://doi.org/10.2307/3679592> [in English].
- Hryshchenko, V. I., & Kozlin, V. Y. (2017). MIDI-notatsiia yak suchasnyi sposib shyfruvannia y zapysu muzychnoho materialu [MIDI-notation as a modern way of encrypting and recording music material]. *The Culturology Ideas*, 12, 172-178 [in Ukrainian].
- Karpets, M. I. (2009). Notatsiia v elektronnoi i kompiuternoi muzyke (problemy terminologii) [Notation in electronic and computer music (problems of terminology)]. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, 99, 262-266 [in Russian].
- Kohoutek, C. (1976). *Tekhnika kompozicii v muzyke XX veka [Composition technique in the music of the twentieth century]* (K. Ivanov, Trans.). Muzyka [in Russian].
- Mann, Y. (n.d.). *Artikulate: Ligeti Style for Any Audio*. <http://vis.berkeley.edu/courses/cs294-10-sp10/wiki/images/5/5e/YotamFinalPaper.pdf> [in English].
- Peignot, J. (1960). De la musique concrète à l'acousmatique [From concrete music to acousmatic]. *Esprit*, 280(1), 111-120 [in French].
- Siedenburg, K. (2009). An Exploration of Real-Time Visualizations of Musical Timbre. In S. Baumann, J. J. Burred, A. Nürnberger, & S. Stober (Eds.), *3rd International Workshop on Learning Semantics of Audio Signals (LSAS 2009)*, Proceedings (pp. 17-30). Graz, Austria [in English].
- Stone, K. (1980). *Music Notation in the Twentieth Century: A Practical Guidebook*. W. W. Norton & Company [in English].
- Tcenova, V. S. (2000). *Chislovye tainy muzyki Sofii Gubaidulinoi [Numerical secrets of music by Sofia Gubaidulina]*. (Abstract of DSc Dissertation). Tchaikovsky Moscow State Conservatory, Moscow [in Russian].
- Tcenova, V. S. (Ed.) (2005). *Teoriia sovremennoi kompozicii [Theory of Modern Composition]*. Muzyka [in Russian].

## ACOUSMATIC MUSIC: PRINCIPLES OF GRAPHIC VISUALIZATION

Nataliia Danchenko

*PhD in Arts; ORCID: 0000-0001-8976-1268; e-mail: anataasha78@gmail.com  
The National Philharmonic of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

### Abstract

The article analyzes approaches to graphic visualization of acousmatic music. The specificity of this electronic music's genre variety is considered, the characteristic features of which are masking of the sound source and the absence of traditional written encryption – notation.

**The purpose of this research** is to reveal the modern possibilities of graphic visualization of acousmatic works.

**The research methodology** of the research is based on the use of the structural-functional methods to study the attributive characteristics of sound objects, as well as a comparative method aimed at analyzing different sound approaches to electronic scores.

The principles of transforming the functions of musical notation in acousmatic works are revealed. It is noted that due to the absence of the performer, the notation loses its most important role – to serve as an instruction for repeatedly playing music since the composition is recorded in the studio and broadcast at the concert in the form of a phonogram.

**The scientific novelty of the research** is to improve approaches to the study of avant-garde electronic music without author's notation. Based on the study of composer's scores "Vivente non vivente" by S. Gubaidulina, "Articulations" by D. Ligeti, "Electronic study No. 2" by K. Stockhausen, which are created on the basis of audio recordings, the functions of graphic fixation carried out after sounding are analyzed. Analogies with the notation of folk songs are drawn.

Computer methods for visualizing acoustic processes are considered. It was revealed that almost all of them have the form of a graph of the sound vibrations distribution in the coordinates of frequency and time corresponding to the vertical and horizontal of traditional notation. The disadvantages of the automatic image of acoustic processes that do not reveal the uniqueness of the timbre and texture of sound objects are analyzed. A comparison of different musicological approaches to solving this problem made.

**Conclusions.** The necessity of creating visualization for the study of compositions that do not have an author's score has been substantiated. Based on the study of avant-garde notation patterns, an assumption has been formulated regarding the type and characteristics of graphic symbols. The principles of acousmographic visualization, which adds written signs to the sonogram aimed at revealing the author's intention, have been investigated.

**Keywords:** acousmatic music; graphic notation; acousmographic visualization; composer's musical scores of avant-garde electronic music

## АКУСМАТИЧЕСКАЯ МУЗЫКА: ПРИНЦИПЫ ГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Наталья Данченко

кандидат искусствоведения;

ORCID: 0000-0001-8976-1268; e-mail: anataasha78@gmail.com

Национальная филармония Украины, Киев, Украина

### Аннотация

В статье проанализированы подходы к графической визуализации акустической музыки. Рассмотрена специфика этой жанровой разновидности электронной музыки, характерными признаками которой являются маскировка источника звука и отсутствие традиционного письменного шифрования – нотации.

**Цель исследования** – выявление современных возможностей графической визуализации акустических произведений.

**Методология исследования.** Использован структурно-функциональный метод, необходимый для изучения атрибутивных характеристик звуковых объектов, а также сравнительный метод, направленный на анализ разных звуковых подходов к электронным партитурам.

Выявлены принципы трансформирования функций нотной записи в акустических произведениях. Отмечено, что вследствие отсутствия исполнителя, нотация теряет свою важнейшую роль – служить инструкцией для многократного воспроизведения музыки, так как композиция записывается в студии и транслируется на концерте в виде фонограммы.

**Научная новизна исследования** заключается в совершенствовании подходов к изучению авангардной электронной музыки без авторской нотации. На основе исследования композиторских партитур «Vivente non vivente» С. Губайдулиной, «Артикуляции» Д. Лигети, «Электронный этюд № 2» К. Штокхаузена, которые созданы на основе аудиозаписи, проанализированы функции графической фиксации, осуществленной после звучания. Проведены аналогии с нотацией народных песен.

Рассмотрены компьютерные способы визуализации акустических процессов. Выявлено, что практически все они имеют вид графика распределения звуковых колебаний в координатах частоты и времени, соответствующих вертикали и горизонтали традиционной нотации. Проанализированы недостатки автоматического изображения акустических процессов, не раскрывающего уникальность тембра и текстуры звуковых объектов. Проведено сравнение разных музыковедческих подходов к решению этой проблемы.

**Выводы.** Обоснована необходимость создания визуализации для исследования композиций, не имеющих авторской партитуры. На основе изучения образцов авангардной нотации сформулировано допущение, касающееся вида и характеристик графических символов. Исследованы принципы акустикографической визуализации, добавляющей к сонограмме письменные знаки, направленные на раскрытие авторского замысла.

**Ключевые слова:** акустическая музыка; графическая запись; акустикографическая визуализация; композиторские партитуры авангардной электронной музыки



This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons «Attribution» 4.0.