

УДК 789.983

DOI <https://doi.org/10.31723/2524-0447-2021-33-1-3>**Наталія Григорівна Данченко**

ORCID: 0000-0001-8976-1268

кандидат мистецтвознавства,
музикознавецьНаціональна філармонія України
anatasha78@gmail.com

ЕЛЕКТРОННА П'ЄСА ТРЕВОРА ВІШАРТА «VOX 5»: СПОСОБИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗВУКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Мета статті – дослідити способи трансформації звукових об'єктів електронної п'єси Т. Вішарта «Vox 5». **Методологічною основою** роботи є структурно-функціональний підхід, що дає змогу виокремити елементи акустичної матерії з загального потоку звучання. **Наукова новизна** полягає у тому, що вперше в українському музикознавстві проаналізований відомий акустичний опус Т. Вішарта «Vox 5», а також удосконалено методику аналізу електронних творів завдяки використанню концепції Д. Смолли про континуальні звукові об'єкти жестового типу. П'єсу Т. Вішарта «Vox 5» проаналізовано з урахуванням теоретичних позицій самого композитора, який також є дослідником власної творчості. **Висновки.** З'ясовано, що тематичною основою «Vox 5» є континуальні звукові об'єкти жестового типу, які характеризуються відчутною образно-сисловою трансформацією. Протягом розгортання таких об'єктів звучання людського голосу трансформовано в аудіальні прикмети природного середовища, зокрема кінське іржання або джигжання бджолиного рою. Розглянуто процеси тембрального переходу між початковими і фінальними характеристиками звукових елементів, що забезпечуються комп'ютерними засобами, в основі яких знаходяться алгоритми фазового вокодера. Образно-сислову трансформацію у «Vox 5» реалізовано завдяки якісній зміні властивостей акустичного континуума, що веде від одного звукового символу до іншого. Ефект плавного переходу між крайніми позиціями звукового об'єкту, які впізнаються на слух як різні і навіть контрастні, досягнуто завдяки перенесенню спектрального сигналу на іншу висоту і поєднанню його з новими акустичними компонентами. Обґрунтовано, що образно-сислові трансформації континуальних звукових об'єктів жестового типу в п'єсі Т. Вішарта «Vox 5» пов'язані з програмним задумом і відтворюють враження ілюзорності, непізнаваності трансцендентального процесу створення матеріального світу з божественного голосу.

Ключові слова: електронний твір Тревора Вішарта «Vox 5», музикознавчий аналіз, акустична музика, трансформація звукових об'єктів, жест.

Danchenko Nataliia Grigoriivna, PhD, Musicologist at the National Philharmonic of Ukraine

Electronic composition of Trevor Wishart “Vox 5”: methods of transformation of sound objects

Research objective is to explore ways to transform the sound objects of T. Wishart’s electronic play “Vox 5”. **The methodology** of the study is based on the structural-functional methods, which allows to separate the elements of acoustic matter from the general flow of sound. **The scientific novelty** is that for the first time in Ukrainian musicology the well-known acoustic opus of T. Wishart “Vox 5” is analyzed, and also the technique of analysis of electronic works is improved thanks to D. Smalley’s concept of continuous sound objects of gesture type. T. Wishart’s play “Vox 5” is analyzed taking into account the theoretical positions of the composer himself, who is also a researcher of his own work. **Conclusions.** It was found that the thematic basis of “Vox 5” are continuous sound objects of the gesture type, which are characterized by a semantic transformation. During the deployment of such objects, the sound of the human voice is transformed into audible features of the natural environment, including the horse’s roar or the buzzing of a swarm of bees. The processes of timbre transition between the initial and final characteristics of sound elements provided by computer means, which are based on the algorithms of the phase vocoder, are considered. The semantic transformation in “Vox 5” is realized due to a qualitative change in the properties of the acoustic continuum, which leads from one sound symbol to another. The effect of smooth transition between the extreme positions of the sound object, which are recognizable by ear as different and even contrasting, is achieved by transferring the spectral signal to another height and combining it with new acoustic components. It is substantiated that the figurative and semantic transformations of continuous sound objects of gesture type in T. Wishart’s play “Vox 5” are connected with the program idea and reproduce the impression of illusory, unknowable transcendental process of creating the material world from the divine voice.

Key words: *electronic composition by Trevor Wishart “Vox 5”, musicological analysis, acousmatic music, transformation of sound objects, gesture.*

Актуальність дослідження. Створення акустичної музики часто пов’язане з теоретичним обґрунтуванням авангардної естетики, а також із роздумами авторів про власний творчий шлях, розвиток інструментарію та технічного устаткування, трансформацію виразових засобів у сучасних умовах і таке інше. Вивчення теоретичних робіт, котрі належать перу митців, що активно працюють у галузі електронної музики, допомагає розкриттю специфіки їх спадщини. Одним із композиторів, які поєднують мистецькі експерименти з їхнім теоретичним обґрунтуванням, є Тревор Вішарт, зробивший

чималий внесок у розвиток зазначеної галузі — як із позицій творчості, так і з точки зору наукового аналізу. Т. Вішарт — відомий британський культурний діяч, виконавець електронної музики, імпровізатор, дослідник — народився у 1946 році у місті Ліде, розташованому в північній Англії. Майбутній композитор навчався в Оксфордському університеті, а у 1973 році в Йоркському університеті отримав ступень доктора філософії. Професійні інтереси Т. Вішарта пов'язані з технічною трансформацією людського голосу, розширеними вокальними техніками, впровадженням у практику нового програмного устаткування для створення і обробки цифрового звуку. Враховуючи певні труднощі дослідження акустичної музики, викликані відсутністю традиційної нотації та тонів з визначеною висотою, вивчення творчого доробку і теоретичних робіт майстрів зазначеного жанру можна вважати актуальним.

Теоретичною базою творчих експериментів Т. Вішарта є дві його книги, присвячені електронній музиці. У книзі «Про звукове мистецтво» [7] розглядаються, в основному, естетичні проблеми жанру, проводяться аналогії з поезією, звуковими ефектами кіно та іншими областями людської діяльності, пов'язаними з музикою. У книзі «Аудіальний дизайн: простий і легкий вступ до практичної звукової композиції» [6] автор концентрує увагу на технічних питаннях створення електронної музики. Теоретична концепція Т. Вішарта заснована на слуховому підході. Композитор, за власними словами, «провів багато часу за слуханням світу, спостерігаючи природні ландшафти та події, їх структуру і взаємодію, спостерігаючи за мовою та вербальним спілкуванням, а також працюючи з криками тварин і птахів» [7, с. 3–4]. Т. Вішарт ставить на перше місце творчу інтуїцію, стверджуючи, що «будь-яка музична процедура має бути підтверджена за допомогою неупередженого прослуховування» [7, с. 125]. Обґрунтовуючи свої ідеї, митець спирається на концепцію Д. Смоллі [4], чий підхід до аналізу складових елементів акустичної музики узагальнює досвід вивчення багатьох творів відповідного жанру. Музикознавчий аналіз «Vox 5» міститься у статті Т. Вільямса [5]. Дослідник розглядає програмний задум, звукові об'єкти і композиційні ланки п'єси, а також програмне устаткування, що використовує композитор. Відзначаючи модифікацію акустичних комплексів як основу авторського задуму, Т. Вільямс

майже не розглядає процеси функціонування таких комплексів і конкретні способи їх трансформацій.

Мета статті – дослідити способи трансформації звукових об'єктів електронної п'єси Т. Вішарта «Vox 5».

Методологічною основою роботи є структурно-функціональний підхід, що дозволяє виокремити елементи акустичної матерії з загального потоку звучання.

Наукова новизна полягає у тому, що вперше в українському музикознавстві проаналізовано відомий акусматичний опус Т. Вішарта «Vox 5», а також удосконалено методику аналізу електронних творів завдяки використанню концепції Д. Смоллі про континуальні звукові об'єкти жестового типу.

Виклад основного матеріалу. Електронний опус Т. Вішарта «Vox», написаний між 1980 і 1988 роками, є циклом з шістьох частин, кожна з них може виконуватися окремо як самостійний твір. У центрі всіх частин «Vox» знаходиться голос у сукупності своїх сторін: мовної, фонетичної, семантичної, вокальної. Предметом дослідження у статті вибрано єдину акусматичну частину циклу – «Vox 5».

Композиторська партитура «Vox 5», розширена і уточнена Т. Вільямсом, не є призначеною для виконавців і, на думку вченого, «дає можливість тільки досліджувати музику, а не реконструювати її» [5, с. 7]. Т. Вільямс визначає таку партитуру як «мапу», єдиним завданням якої є проведення слухача «місцевістю» [5, с. 7]. У партитурі графічні символи акустичних подій розташовані послідовно, що допомагає слухачам слідкувати за звучанням музики. Така візуалізація основних звукових об'єктів доповнюється їхнім словесним описом зі вказівкою хронометражу звучання. Також для концертного виконання п'єси передбачено відображення необхідних показників гучності.

Основою твору Т. Вішарта є континуальні акустичні об'єкти, чії грані часто приховані у безперервному потоці звучання. Такі масштабні сонорні блоки Д. Смоллі називає «рухами» і пропонує аналітичний апарат для їхнього дослідження [4]. Континуальні акустичні об'єкти Д. Смоллі розподіляє на дві групи: текстурні і жестові [4]. В основі диференціації знаходиться специфіка образної трансформації музичної тканини. А. Смирнов зазначає, що текстура і жест – «поняття не структурні, а скоріше фактурно-сміслові [...] Жест – це дія, спрямована від старої мети до нової [...] обговорюючи звукові

перетворення в музичному контексті, ми маємо справу саме з жестом. Текстура — це тканина, будова; внутрішні поведінкові патерни; розгорнуті характеристики безперервного звуку» [1]. Текстульні об'єкти у звуковому континуумі зосереджують увагу слухачів на внутрішніх «мікроскопічних» змінах. Жестові об'єкти, навпаки, передбачають якісне перетворення музичної тканини, її образну трансформацію. Одним з перших прикладів використання континуального звукового об'єкту жестового типу А. Смирнов вважає твір Джонатана Харві «Mortuos Plango, Vivos Voco» (1980), у якому «звук удару дзвону немовби розчиняється у звуці голосу дитини, що співає, так, якби це був звичайний тембральний перехід» [1].

Д. Смоллі вважає музичний жест відображенням безпосереднього жесту музиканта-виконавця [4]. Таку думку підтримує і Т. Вішарт: «Жест — це артикуляція континууму [...] музичний жест проявляється у внутрішній морфології звукових об'єктів, а також у загальному формуванні груп, фраз тощо» [7, с. 17]. Композитор розглядає жести у таких площинах: 1) однорідність — неоднорідність; 2) взаємодія — незалежність [7, с. 121]. Смыслову трансформацію, яка є атрибутом жесту, Т. Вішарт називає «динамічною морфологією» [7, с. 112]. За словами композитора, «Морфологія інтелектуально-фізіологічних жестів (аспект людської поведінки) може бути безпосередньо переведена на морфологію звукових об'єктів під впливом дії гортані або мускулатури та інструментального перетворювача» [7, с. 17].

Зміни всередині жесту, за Т. Вішартом, нерозривно пов'язані з так званою «тембральною трансформацією» [7, с. 123]. Тембр у традиційній музиці, на думку композитора, розглядається як вторинний у відношенні до висоти і ритму: «тембр транслюється у спеціально оброблені акустичні інструменти і адаптований до логіки архітектури висоти тону/тривалості» [7, с. 78]. Однак тембр — це багатомірне явище. Зокрема, саме тембральна схожість звукових об'єктів дозволяє віднести їх до спільної класифікаційної групи: «близькі один до одного тембральні об'єкти у багатомірному тембровому просторі сприймаються як пов'язані» [7, с. 81].

На думку Т. Вішарта, саме спрямовані зміни у тембровому просторі є головним предметом композиторської роботи в акустичній музиці [7]. Розглядаючи «безперервний простір» тембрового континуума як своєрідний «нескінченний туман,

що розповсюджується у всіх напрямках» [7, с. 82], композитор шукає способи роботи з ним, звертаючись до інших сфер людської діяльності, наприклад, до математичної дисципліни топології, фізичної теорії турбулентності і теорії катастроф [7]. Трансформацію континуальних звукових об'єктів з однієї тембральної області в іншу Т. Вішарт називає «прогресією» [7, с. 81], а явно чутний перехід від однієї категорії звукових об'єктів до іншої визначає як темброву модуляцію або модуляцію у тембровому просторі, вважаючи, що «модуляція між різними наборами тембрів може використовуватися як основа для великомасштабної архітектури твору» [7, с. 81]. Такими звуковими перетвореннями – вузловими точками музичної структури – можуть бути як значущі звукові об'єкти, що зазнають процесу смислової модифікації, так і переходи між різними акустичними комплексами. Етапи тембральної трансформації, пов'язані як зі зміною властивостей музичного континууму, що проходить через різні стани, так і з процесом переходу від одного об'єкту до іншого в умовах безперервного сонорного потоку, мають ключове значення для вивчення акустичних творів з переважанням звукових об'єктів жестового типу. На відміну від дискретних структур, в континуальному акустичному об'єкті трансформаційні етапи, що вказують на зміни образно-смислового наповнення у процесі розгортання, виявити досить складно.

В основі «Vox 5» Т. Вішарта заходяться розгорнуті тривалі звучання, позначені образно-смисловою трансформацією музичного матеріалу, тобто об'єкти-жести за термінологією Д. Смоллі, якої дотримується і сам Т. Вішарт [4; 7]. Першим етапом аналітичного проникнення у структуру електронної композиції є виявлення значущих акустичних елементів. Незважаючи на майже повну відсутність пауз і цезур, континуальні звукові об'єкти «Vox 5» досить чітко відокремлені один від одного завдяки природному походженню і упізнаваному позатекстовому джерелу. Полярними точками образної трансформації континуальних музичних елементів, що свідчать про їхнє жестове наповнення, ми будемо вважати впізнавані природні звучання, що знаходяться на початку і наприкінці масштабного акустичного об'єкту, між якими відбувається процес тембрального переходу. Такі структури, що розгортаються у часі, а також відношення між ними, виступають у єдності двох аспектів – власне музичного і позамузичного.

Однак, як стверджує Т. Вішарт, «ми не повинні думати про два аспекти звукового ландшафту [...] як про різні речі, а як про додаткові аспекти структури, що розгортається» [7, с. 166].

В основі п'єси лежать природні («конкретні» за термінологією Т. Вільямса) звучання реального світу, записані та оброблені за допомогою комп'ютерних програм. Т. Вільямс вказує, що у центрі смислової концепції «Vox 5» знаходиться образ індуїстського бога Шиви, який створює світ завдяки власному «надголосу» [5, с. 8]. Трансцендентний «надголос», втілений у конкретних вокальних техніках, трансформується у різні звучання реального навколишнього середовища, наприклад, шум юрби, звук грому, дзиччання бджолиного рою, кінське іржання. Основні звукові образи, такі як людський голос, крики птахів і тварин, чітко упізнаються на слух, однак більш абстрактні текстири, що, за словами Т. Вішарта, також утворені з голосової основи, можуть бути сформовані відповідними студійними методами і модифіковані аж до повного приховування прототипу [7, с. 164]. З точки зору використаних композитором джерел, у «Vox 5» можна виділити наступні групи звукових об'єктів: 1) звуки, витоком яких є людський голос: окремі фонемі, фрагменти етнічних вокальних технік, шум юрби тощо; 2) звуки тварин: кінське іржання, крики ворон, гул бджолиного рою; 3) звуки природи: вітер, грім, дощ. До першої групи Т. Вільямс відносить також звуки, що мають опосередкований зв'язок з голосом, наприклад, дзвіночки, клацання і звуки пострілів, стверджуючи, що це «стає очевидним, якщо слухати на повільнішій швидкості» [5, с. 9]. Деякі з вибраних музичних прототипів мають яскраве символічне значення. Наприклад, грім, за словами Т. Вільямса, використовувався у «Vox 1» як образ творіння: «Це один з найпотужніших і найемоційніших звуків природи. І, з шумом вітру і дощу, це звук народження і смерті світу [...] Твір завершується символом росту – дощем. Або це схоже на Ноїв потоп, де це затоплення старого злого світу для нового початку? Очищення? Метафоричних прочитань нескінченна кількість» [5, с. 10].

Загальному принципу трансформації підпорядковані способи технічної реалізації жестових звукових об'єктів, що знаходяться в основі «Vox 5». П'єсу написано у комп'ютерному середовищі за допомогою алгоритмів фазового вокодера [3], такий підхід композитор вперше використав у процесі роботи над «Vox 5» у

паризькій студії IRCAM [5]. Фундамент технологічного процесу складає спектральна обробка сигналу, яка, згідно з авторським задумом, повинна зберігати впізнаваність природного джерела. Плавний перехід між двома звуками відтворюється шляхом спектральної інтерполяції, яка здійснюється за допомогою фазового вокодера. Т. Вільямс описує цей процес так: «звук у частотній області аналізується в 513 вікнах, кожне з яких відображує приблизно дві мілісекунди звуку. Щоб розгорнути час, програма “дивиться у вікно”, а потім утворює нове вікно такої ж довжини, що й початкове, отже тепер вікон більше. Відповідні дані інтерполюються до нових вікон» [5, с. 11].

Т. Вільямс відзначає тричастинну структуру «Vox 5» [5]. У невеликих за розміром крайніх частинах переважає розвиток природних звуків. Розгорнутий центральний розділ складається з низки епізодів, кожен з яких включає жестовий акустичний об'єкт, що трансформується у реальні звуки навколишнього середовища – кожного разу різні, але завжди впізнавані. Разом з тим, дослідник виділяє прикмети дво-частинної композиційної структури: «Твір можна розділити на дві майже рівні половини, розділені єдиним мовчанням усередині п'єси: перша половина 1'16–2'41; друга половина 2'42–4'18. І перша, і друга частини діляться на низку епізодів, кожен з яких починається голосовим об'єктом» [5, с. 9].

Проаналізуємо першу частину п'єси (0'00–1'16), звернувши увагу на звукову реалізацію складного музичного образу. Акустичне рішення вступного розділу пов'язане з відтворенням широкого природного ландшафту, де панує вітер і далекі крики пташиної зграї. Відкритий простір сповнений відчуттям тривоги і очікування. Подібне відчуття формується завдяки охопленню широкого діапазону – від 100 до 10000 Гц, сповненого тихим і розрідженим електронним шумом. Такий шум сконцентровано між окремими фактурними пластами. Басову основу звучання складає електронний континуум з періодичним згущеннями, вище за який розгортаються дві паралельні вузькі смуги, чиє звучання нагадує свист. Вони починають рух у високому регістрі, а потім поступово, протягом шістнадцяти секунд, знижуються, одночасно розсіюючись. Також у нижньому фактурному пласті звучать два записаних звуки чоловічого голосу, які на слух сприймаються як зітхання або стогін. Ці фрагменти дуже схожі, але мають різний висотний профіль.

Відчуття тривоги утворюється також завдяки використанню звуку вітру. У природі вітру властива невидима присутність, він «підступний і двозначний. Без його тактильного тиску на обличчя або тіло ми навіть не можемо сказати, з якого боку він дме. Тому вітру не можна довіряти» [7, с. 176]. Відчуття вітру утворюється завдяки паралельному звучанню декількох звукових смуг різної щільності з періодичним згушенням і розрідженням, а також завдяки зміні їх висотного профілю. За словами композитора, у безперервних акустичних об'єктах, що мають досить постійну масу, до яких належить вітер, ефект поступового підвищення або зниження висоти досягається використанням фільтрів. Аналогічні технічні рішення здійснюються для досягнення ефекту відкриття та закриття [7, с. 182].

Новий фактурний пласт додається на чотирнадцятій секунді, він представляє собою запис звуків, що видає вороняча зграя, яка летить високо у небі. Композитор присвятив багато часу систематизації акустичних характеристик пташиної зграї: «...коли колонія тварин чи птахів потривожена (наприклад, хижак), сумарна маса окремих звуків має дуже характерну морфологію – вона починається з окремого гучного крику, висота і амплітуда якого дуже швидко зростає до максимуму. [...] При цьому запускається безліч інших криків, поки не буде створена ціла маса окремих криків. Потім він поступово розсіюється, стає менш щільним і, можливо, [...] більш віддаленим і зниженим за висотою» [7, с. 185]. На початку «Vox 5» композитор електронними засобами змінив природні закономірності звучання джерела. Крики воронячої зграї нарастають, стають гучнішими, переплітаються з посиленним звучанням вітру і щільно заповнюють широкий частотний діапазон. Початковий розділ композиції завершується гучним інтенсивним звучанням, котре рівномірно охоплює спектральний простір.

Важливою складовою жестового звукового об'єкту є процес трансформації, що полягає у переході між контрастними образно-смысловими позиціями. Розглянемо трансформацію звукового об'єкта (2'13–2'40), який знаходиться в одній з композиційних секцій середнього розділу твору. Об'єкт починається звучанням низького чоловічого голосу на звуці «и». Вузька смуга сонорної основи зосереджена у низькому регістрі. Значна амплітуда коливань, що нагадує вокальне вібрато, і поступове підвищення висоти органічно поєднуються з

додаванням до голосової палітри пролонгованого вокального звука «z» (2'20). Протягом декількох секунд зазначений сонорний комплекс трансформується у дзижчання бджолиного рою. При цьому звук «z» продовжує тривати, однак він поступово оновлюється: акустична маса розширюється, набуває дифузності і чітко вираженого ореолу, який П. Шеффер називає гармонічним тембром [2, с. 168]. До зазначеного сонорного комплексу додається його інтерпольований «двійник», аналогічний за будовою, але розташований вище, котрий поступово розпорошується по верхніх частотах. Саме додавання до нижньої основи «z» розпорошених сонорних «хмар» у верхньому регістрі утворює звук дзижчання бджолиного рою. Т. Вільямс називає проаналізований фрагмент класичним прикладом роботи алгоритмів вокодера: «Це два дуже різних звуки. Однак, слухаючи цю трансформацію, ми не відчуваємо істинної точки відправлення або повернення, бо її немає. Перехід відбувається так гладко, що нам залишається лише здогадуватися, що саме зараз звучить – голос чи бджоли. Різниця в тому, що в аналоговій студії у нас було б два окремих звука, і, по мірі того як один згасав, другий поступово підсилювався, але це були б дві окремі лінії. У комп'ютері ж присутній один безперервний звук» [5, с. 11].

Висновки. Тематичною основою «Vox 5» є континуальні звукові об'єкти жестового типу, які характеризуються відчутною образно-смісловою трансформацією. Тричастинна структура п'єси пов'язана з програмним задумом. У крайніх розділах переважають музичні об'єкти, джерелами яких є природні звучання: вітер, пташина зграя, грім, дощ. Такий вибір прототипів асоціюється з існуванням світу без людського буття. Ініціація процесу творіння простежується у масштабній центральній частині, де присутня низка акустичних комплексів, в кожному з яких звучання людського голосу трансформується в аудіальні характеристики природного середовища. До голосових імпульсів, що ініціюють звукові об'єкти, належать окремі сталі утворення на кшталт зітхань та стогонів, а також елементи етнічних вокальних технік, наприклад африканська техніка улюлячії (ululation). Фінальними віхами трансформації музичних об'єктів є звучання навколишнього світу, зокрема кінське іржання або дзижчання бджолиного рою.

Процеси тембрального переходу між початковими і фінальними характеристиками звукових елементів забезпечуються

комп'ютерними засобами, в основі яких знаходяться алгоритми фазового вокодера. Вони здійснюють інтерполяцію і спектральне перетворення сигналу, що проявляється в його перенесенні на нову висоту й поєднанні з новими акустичними компонентами. Так досягається ефект плавного переходу між крайніми позиціями звукового об'єкту, які упізнаються на слух як різні і навіть контрастні. Образно-сміслова трансформація у «Vox 5» реалізується у музичному матеріалі якісною зміною властивостей звукового континуума, що веде від одного впізнаваного символу до іншого. Процес перетворення музичної тканини відбувається майже непомітно для слуху. Композитор свідомо приховує момент переходу від одного стану до іншого, розтягуючи його у часі за допомогою спектральної інтерполяції сигналів і додавання до них нового матеріалу. Трансформації континуальних звукових об'єктів жестового типу в п'єсі Т. Вішарта «Vox 5» складають враження ілюзорності, непізнаваності трансцендентального процесу створення матеріального світу з божественного голосу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Смирнов А. Спектрморфология. URL : <https://asmir.info/lib/spectromorphology.htm> (дата звернення 04.07.2021).
2. Chion M. Guide to Sound Objects / trans. from French J. Dack, Ch. North. URL: https://monoskop.org/images/0/01/Chion_Michel_Guide_To_Sound_Objects_Pierre_Schaeffer_and_Musical_Research.pdf (date of requeste 04.07.2021).
3. Phase vocoder. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Phase_vocoder (date of requeste 04.07.2021).
4. Smalley D. Spectromorphology: explaining sound-shapes. *Organised Sound*. Vol. 2. Issue 2. (August 1997). P. 107–126. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/205605026.pdf> (date of requeste 04.07.2021).
5. Williams T. Vox V by Trevor Wishart. The analysis of an electroacoustic tape piece. *Journal of Electroacoustic Music*. 1993. Vol. 7 (1). p. 6–13.
6. Wishart T. Audible design. A plain and easy introduction to practical sound composition. Yorkshire : Orpheus the Pantomime Ltd, 1994. 139 с. URL: http://www.trevorwishart.co.uk/AUDIBLE_DESIGN.pdf (date of requeste 20.08.2020).
7. Wishart T. On Sonic Art / ed. S. Emmerson. Amsterdam : Harwood Academic Publishers, 1996. 357 с. https://monoskop.org/images/2/21/Wishart_Trevor_On_Sonic_Art.pdf (date of requeste 04.07.2021).

REFERENCES

1. Smirnov, A. (n. d.). Spectromorphology. Retrieved from <https://asmir.info/lib/spectromorphology.htm> [in Russian].
2. Chion, M. (n. d.). Guide to Sound Objects. (J. Dack, Ch. North Trans). Retrieved from https://monoskop.org/images/0/01/Chion_Michel_Guide_To_Sound_Objects_Pierre_Schaeffer_and_Musical_Research.pdf [in English].
3. Phase vocoder. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Phase_vocoder [in English].
4. Smalley, D. (1997). Spectromorphology: explaining sound-shapes // Organised Sound. Vol. 2. Issue 2. (August 1997). P. 107–126. <https://core.ac.uk/download/pdf/205605026.pdf>. [in English].
5. Williams, T. (1993). Vox V by Trevor Wishart. The analysis of an electroacoustic tape piece // Journal of Electroacoustic Music. Vol. 7 (1). p. 6–13. [in English].
6. Wishart, T. (1994) Audible design. A plain and easy introduction to practical sound composition. Yorkshire: Orpheus the Pantomime Ltd. Retrieved from http://www.trevorwishart.co.uk/AUDIBLE_DESIGN.pdf [in English].
7. Wishart, T. (1996). On Sonic Art. Editor S. Emmerson. Amsterdam: Harwood Academic Publishers. Retrieved from https://monoskop.org/images/2/21/Wishart_Trevor_On_Sonic_Art.pdf [in English].