



МЕЖДУНАРОДЕН ФОРУМ–ФЕСТИВАЛ

«Computer Music Space»

«ВСЕЛЕНАТА на КОМПЮТЪРНАТА МУЗИКА»



ФЕМА (Физическа, електро- и музикална акустика)

Международна научна конференция

«Музикална акустика 2024»

научно списание

ФЕМА АКУСТИКА

No 11

София, 2024

Списанието съдържа доклади, представени на Международна научна конференция «Музикална акустика 2023», проведена на 11.12.2023 г.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

доц. д-р Цанимир Байчев – гл. редактор
проф. д-р Симо Лазаров
доц. д-р Божанка Байчева
доц. д-р Росица Бечева

Техническо оформление

доц. д-р Цанимир Байчев

Научното списание ФЕМА АКУСТИКА е основано през 2013 година от проф.д-р Симо Лазаров и инж. Георги Кулишев.

Издател: **ФЕМА** (Физическа, електро-и музикална акустика)

ISSN 2367-7066

СЪДЪРЖАНИЕ

ЛАЗАРОВ, С. МУЗИКАЛЕН ТЕМБЪР И ДЕХУМАНИЗАЦИЯ	4
АТАНАСОВА, С. ПРЕСЕЧНАТА ТОЧКА МЕЖДУ МУЗИКАТА И AI	8
ВЛАЕВ, В.І. ” НЕХАРР: МНОГОКАНАЛЕН АКУСТИЧНО - ДИГИТАЛЕН ИНСТРУМЕНТ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИЗПЪЛНИТЕЛСКА ПРАКТИКА”	20
БЕЧЕВА, Р. ТЕОРИЯТА ЗА „DEEP LISTENING“ – РЕФЛЕКСИИ В ПОЛЕТО НА МУЗИКАЛНОТО МИСЛЕНЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ПРАКТИКА.....	31
КАРАГЪЗОВ, ХР. НЯКОИ АСПЕКТИ НА АБСОЛЮТНИЯ СЛУХ КАТО МУЗИКАЛНО- ФИЗИОЛОГИЧЕН ФЕНОМЕН.....	37
СТОЕВ, Р. ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В АУДИО-ВИЗУАЛНИТЕ ИЗКУСТВА. ТВОРЧЕСТВО И АВТОРСКО ПРАВО.....	55
ТРАЙЧЕВ, Е. МУЗИКА И ВРЕМЕ: ДА СЪЗДАВАШ МУЗИКА В ЕДИН ДИГИТАЛЕН СВЯТ.....	67

МУЗИКАЛЕН ТЕМБЪР И ДЕХУМАНИЗАЦИЯ

ПРОФ. Д-Р СИМО ЛАЗАРОВ-ПОЧЕТЕН ПРОФЕСОР НА НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

MUSICAL TIMBRE AND DEHUMANIZATION

PROF. DR. SIMO LAZAROV - HONORARY PROFESSOR OF THE NEW BULGARIAN UNIVERSITY

***Abstract:** Have contexts been changed in classical instrumental music in favor of musical timbre? Thoughts and judgments about electronic sound retrieval are expressed. The new uzica is fundamentally unthinkable in previous times, when, as the great Spanish philosopher José Ortega y Gasset says, dehumanization had not yet occurred. Where is the man in the new music? As a composer, performer, I am interested in the audience and its reaction., understanding of musical language and musical meaning. What is the composer's desire to achieve the inner unity of the musical work?*

***Keywords:** musical timbre; dehumanization; electronic sound ; electronic instruments musical; technology; synthesis of the arts*

В същността на човека-изпълнител е залегнала идеята да управлява спектъра на звука. Защо да не може цялостният спектър в чуваемата област на звука да не бъде използван пълноценно? Не само периода на усъвършенстване на електронните инструменти и софтуера за тях беше достатъчен аргумент за може днес електрониката да стане неразривна част от ежедневно звучащата музикалната звукова картина. Човекът „узря“ за възприемане на тази звукова среда. Критериите се промениха, слуха стана по-чувствителен благодарение на новите технологии. Слуховите ни рецептори свикнаха с новите условия за възприемане на звука..

Стремя се, чрез електрониката и компютърното музициране моята музика да бъде достъпна до слушателя. Да се доближи максимум до всеки човек в залата! Да чувствам реакцията на публиката близка до моето усещане за въздействие! Да виждам сълзи в очите и възгласите за одобрение.

Ставал съм свидетел на такива моменти, които са ме правили безкрайно щастлив!

Въпросът с музикалния тембър стои на преден план и е подвластен на твореца – композитор-изпълнител. Творецът на произведението е не само **съ-творец на тембъра**, а и приема допълнителните, но задължителни функции на тонрежисьор за доизграждане на тембъра и продуцент (в смисъла на изготвяне на цялата продукция). Не на последно място в тази дейност продуцента финансира собствената си продукция за да може тя да излезе на пазара. Всички тези функции на твореца влизат в така наречената работна характеристика.

Компютърът е само един помощник. В ръцете на истинският музикант компютъра помага за рутинните дейности. Чрез компютъра композиторът-изпълнител създава нов звук, организира

звучите в композиция. Изгражда композицията на принципите и правилата на теорията на музиката в жанрово и стилово отношение. Режира звуково цялостната звукова картина. Прави партитурен запис. Композиторът може да чуе как приблизително ще прозвучи . неговото ново произведение изпълнено от МИДИ или семплирания оркестър (семпъл-записан предварително звук на акустичен инструмент или инструменти).

„Човекът-оркестър”- в това се състои „мистерията” на компютърното композиране и музициране. Един творец прави всичко. Трябват много познания и в музикалната и в технологичната области. Без музикалния фундамент гореизброените дейности олекват и висят в пространството. Трябва непрестанно учене! Това вече не е мистерия а организация на подходите за овладяване на нови технологии и съвременни изисквания за саунд (саунд е специфична дефиниция за реализиран звук за определени жанрове и стилове).

Вярно е, че има софтуер, който композира, който дава възможност на изпълнение без „изпълнителя” да докосне даже и клавиатурата. Но това акт на изкуство ли е? Програмистът е създал софтуера, музикантът-програмист е вложил в този софтуер своите музикални идеи. Семплираният оркестър на Виенската или Лондонската филхармония е в ръцете на „изпълнителя”. Какво създава той?

Сравнението между класическата-електронната или компютърна или електроакустична музика е неуместно. Тук не става дума за някакво състезание. Коя музика е по-добра? Разбира се, че те не подлежат на сравнителен анализ. Всяка е специфична сама за себе си. На шега мога да кажа: Разлика-няма, прилика също няма.

Ключовите термини за изясняване на сходството и различието между двата музикални феномена са: тембър, звукоизвличане, управление на звука (свирене), форма и съдържание, участие и брой на изпълнители, възможност за изпълнение на различни стилове и жанрове.

Аналитично погледнато термина „електронна музика” който Щокхаузен дава на звучите извличани от тонгенератори преди около 70 години за да се създаде композиция е предназначен за стила нова музика, която до онзи момент не е съществувала и естествено не е била чувана до тогава.

Електронният звук се създаваше трудно с онези изразни средства, „оглеждаше се” и както скулптора създава своето произведение, така и електронната музика се „извайваше”. Електронният звук премина през много метаморфози за да придобие днешния вид и днешния саунд. Даже и терминологично наименованието „електронна музика” беше „откраднато” за да се нарече музиката „пускана” по дискотеки , клубове, партита и т.н. „електронна”. Вярно, тя се създава с електронни средства-синтезира се електронно, но стилистично тя има съвсем друг смисъл. В рамките на онагледяването на термина, с оглед многобройните въпроси, които ми се задават по този повод, моя отговор е доста краен: Електронната музика на 50-те , 60- години беше музика за душата.

Става дума вече за „електронно звукоизвличане”, а не за стил.. Опитвам се да въведа термина в употреба.

Определено контекстите не са променени. Не би и могло ако композитора-изпълнител е придобил академично музикално образование. За мен мога да кажа, че интуитивно или не аз се придържам именно към контекстите на класическата инструментална музика. Това си личи от повечето мои произведения. Разбира се, че голямо предизвикателство е да излезеш извън

установените в класическата инструментална музика форма и съдържание. Правил съм го и го правя с голямо удоволствие. В теи случаи изключително внимателно проучвам адресанта, т.е. публиката, за която тази промяна няма да бъде шокираща, Публиката трябва да е запозната от различните за класическата музика критерии за да разбере посланието.

Вярвам в енергията на Вселената, която обладава всички нас, независимо от това как се нарича тя. За всеки от нас има водещо начало. Има Божествено начало.. Енергията е превъплатена в музикално повествование, описващо Божественото начало в природата, Божественото начало в изобразителното изкуство, Божественото начало в музиката, Божественото начало в смисъла на Съ-Творение (Бог - талант - и творец) и накрая Божественото начало във всеки от нас.

Вярвам, че съществува и друг вид разум под някаква форма - на светлинни години от земята или близо до Земята. Вярвам в чисто човешките взаимоотношения-доброжелателно настроените *homo sapiens*.

Това, че музиката писана от мен е електронна и синтетична не изключва факта, че аз се придържам до принципите и контекстите на класическата инструментална музика. Искам да подчертая, че аз, въпреки че съм преминал през много и различни състави, изпълняващи различни в стилово и жанрово отношение произведения, съм закърмен с класическото музикално образование и нито за миг не съм си мислил, че електронната и синтетична музика (по скоро електронното звукоизвличане) ще ме раздалечи от това образование .

Музикалният език на електрониката е богат на тембри, много от които създавани от композитора-изпълнител. Тук се проявява свободата на музикалния изказ. По какъв начин и как този изказ ще има проявление в музикалната драматургия е въпрос на личен избор. В много от концертите ми и впоследствие в регистрирането на записа за албум съм излизал в непознати до момента начини на музикално изразяване. В началото - плахо, впоследствие все по-убедително съм успявал да доведа изказа ми чрез асоциативно възприятие на музикалния образ. Оказваше се, че публиката възприема тези музикално-електронни образи повече еднозначно утвърждаващо, отколкото негативно отхвърлящо. Това ми даваше основание да мисля, че целта, макар и не изцяло е постигната.

Пълното възприемане на идеята ми винаги е била чрез участието на визията, понякога като водеща. Концептуалният модел на тези спектакли винаги е бил базиран на конкретните екстериорни обстоятелства, даващи възможност за пълно осъществяване на идеята.

Синтезът на изкуствата във всички случаи е водещ в осъществяването на концептуалния модел.

Да се влияе на публиката, да се насочва и да се обогатяват нейните ценности - във всички случаи това е необходимо и задължаващо. Посланието отправно към публиката е залегнало във всеки концерт или албум. Да бъде едно послание добронамерено, положително въздействащо, възпитаващо ценностната система на човека – това е призиванието на всеки композитор-изпълнител на електронна музика. А когато това послание бива разбрано от публиката и реакцията ѝ е спонтанна, а аплодисментите нескончаеми – това е неговата награда.

Очакванията ми от публиката са да бъдеш разбран. Но затова се изискват много компетенции, умения и не на последно място – талант. От друга страна натрупвания опит през годините, мъдростта, ако щете, помагат за това и ти да се доближиш максимално до

очакванията на публиката защото и тя с течение на годините променя своите вкусове, от една страна и от друга страна ако е следяла развитието ти иска да види и чуе нови и нови моменти на музикално-образни кулминации.

Срещу оптимистично-еволюционния сценарий на Фукуяма изложени в книгата на Фукуяма „Краят на историята и последният човек“ са отправени четири основни критики, четвъртата от които е свързана с: Непредвидените последици от технологията.

Бавно и напълно основателно се повдига завесата визиращо настъплението на технологиите в бъдеще. Най-малкият проблем, вероятно, ще бъде звукът и музиката. Защото имплантирането на чип в човешкото тяло ще реши проблема с тяхното възприемане-що се отнася до „механичната“ музика. Не смятам че реалната звукова картина, живото изпълнение на симфоничния оркестър може да бъде заменени от каквито и да било технологии. Освен ако пост-човешкото общество не се състои само от биороботи

Колкото и да не е за вярване, според мен проблема ще дойде от Изкуствения интелект. Наред с всичките предимства не искам да си помисля (не само защото съм свикнал да мисля позитивно), че самопрограмирането на изкуствения интелект ще доведе до негативни за човека действия. В този ред на мисли не мога да не се изкуша и да не се самоцитирам, отваряйки страница 184-та на книгата на Симо Лааров и Емил Лазаров „Компютри и музика“ издадена през 1989 година от издателство „Техника“: „ Кому е нужно всичко това? Не изчезва ли с него основният смисъл на изкуството, на музиката? Няма ли да изпреварят техническите възможности емоционалните потребности на човека? Няма ли да се превърнат компютрите и създаваната от тях музика в бездна, в която човекът ще потъне, в един нов Франкенщайн, който ще убие своя създател?“ Оставам без коментар.

Тази идея се прокрадва още от футуристите от миналия век. Доколко тя е приложима в съвременната музикална култура – това е въпрос на демократизацията на музикалното изкуство. От друга страна – в тази музикално замърсена звукова среда едва ли проблема с абсолютната музика ще бъде толкова актуален.

Успяхме да превъзпитаем нашите слухови рецептори така, че никакво ново музикално събитие вече би ни учудило. Има наши студенти, които се опитват да създават такива звукови картини. Ние подхождаме с необходимото професионално отношение към тях.

И все пак за един композитор-изпълнител занимаващ се с електронно звукоизвличане е важно неговите музикални идеи, тракове и произведения – каквито и да са те, да се приемат от публиката.

“ПРЕСЕЧНАТА ТОЧКА МЕЖДУ МУЗИКАТА И AI”

ГЛ. АС. Д-Р СТЕЛА АТАНАСОВА

THE INTERSECTION OF MUSIC AND AI

CH. ASSIST. STELA ATANASOVA, PHD

Abstract:

Behind every person is a story. His past, present, future. Behind every work of art is the story of the person who created it. This person has a name, a face, an identity. Man's art was the thing that held the fragile line between technological progress and humanity. The age of human art is coming to an end and we are the witnesses of it.

In the context of music, AI technology has reached the point where it can generate, compose and enhance musical content that was previously performed by humans. AI music can take many forms and types of assistance, from generating an entire song from start to finish, to writing specific aspects of a composition, to mixing and mastering a production, to voice cloning, and more. Over the past decade, the integration of AI into music production has revolutionized the way music is composed, mixed and mastered. These technologies streamline the production process, allowing musicians and producers to focus on the creative aspects of their work and leave some of the technical work to AI.

“Artificial intelligence is like the brain power of a computer. It is the technology that enables machines to imitate human thinking or behavior, such as problem solving, learning or pattern recognition.”

Art will find a way. It always finds a way. We just have to follow it. The question is whether man will find a way once he crosses the line between himself and artificial intelligence.

Keywords:

Art, AI, Machine learning, Virtual reality, Aiva, DAW, Streaming, Music production, Creativity, Compositions, Music, Algorithm, Robots, Humanity, MIDI.

ЧОВЕКЪТ И ИЗКУСТВОТО НА ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ

Зад всеки човек стои история. Неговото минало, настояще, бъдеще. Зад всяко творение на изкуството стои историята на човека, който го е създал. Този човек има име, лице, идентичност. Той носи нещо различно в себе си, което го отличава от останалите хора, защото трябва и може да изразява силата на чувствата си чрез различните форми на изкуството. Този човек допреди няколко години можеше да дарява света със светлината на познанието и да позволява на останалите да се докоснат до божествената искра, която гори във всички, но се проявява в малцина. Изкуството на човека беше нещото, което крепеше крехката граница между технологичния прогрес и човечността. Ерата на човешкото изкуство е към своя край и ние сме свидетелите и съучастниците в това.

Никога не е ставало въпрос само за музика, нито само за изкуствен интелект. Никога нещата не са опирали само до нови технологии и експерименти, нито до нови подходи и методи за създаване на изкуство. Винаги е ставало въпрос за бъдещето на изкуството и къде е границата между него и изкуствения интелект. Къде е пресечната точка, която ако бъде пресечена няма да има връщане назад и дали ще има някой изобщо, който да си спомня този път. Никога не е ставало въпрос колко много могат да ни помогнат или навредят новите технологии. Никога не е

ставало въпрос колко ще ни задминат и надскочат те. Винаги е ставало въпрос кой има нужда от всичко това и готови ли сме за това, които ни очаква отвъд пресечната точка.

Отвъд човекът вече се бори за своето място, а от другата страна стои самият той, но трансформиран, усъвършенстван, излъскан и роботизиран. Новото човешко аз е замъглено и лишено от идентичност. Няма желание да учи или създава, защото всичко се извършва за секунди от новото му, изкуствено аз. Новото човешко аз е научено, че може да прави изкуство без никакво усилие и че всеки на тази планета, трябва и може да бъде каквото си поиска. И най-вече, трябва и може да прави музика.

Въпросът е какъв е смисълът в такъв случай да се създава изкуство, като то ще е продукт на един автоматизиран и клониран процес, без никаква човешка намеса или изразяване на емоция. Новото човешко аз ще се превърне в един анонимен коментатор, без лице, глас или собствен интелект. Ще консумира генеративни идеи, изкуствени продукти и автоматизирани справочници за всичко, което някой ще му каже, че му е нужно.

Бихте ли харесали бъдещото си Аз? Ако не, как бихте могли да приемате и аплодирате изкуство, направено от интелект без лице, име или история? Какъв ще бъде света утре, ако изкуството се превърне в конфекция, произведена от изкуствен талант и емоция. Интелект, да, но не и талант и емоция.

Ако музиката създадена досега от човешкия гений е толкова уязвима и възпроизводима от всякакъв вид изкуствен интелект, дали не би трябвало да се замислим, че едно подобно предизвикателство би ни дало възможност да израснем и да надскочим собствените си възможности, отколкото да се пречупим и да се оставим на случващото се да отнеме стремежа ни към красота, духовност, емоция и човечност.

AI и МУЗИКАЛНАТА ИНДУСТРИЯ

Възможностите на AI музиката звучат под повърхността на музикалната индустрия от години, но едва с пускането на ChatGPT през 2022 г. по-широкият разговор за изкуствения интелект започна да се разпространява масово. Сегашното състояние е, че някои музиканти и професионалисти в музикалната индустрия са очаровани от възможностите на AI музиката, докато други са предпазливи към неизвестното, особено когато регулацията е все още в начален стадий. Проучване на компанията за разпространение на музика Ditto установява, че близо 60 процента от анкетираните артисти казват, че използват AI в музикалните си проекти, докато 28 процента казват, че не биха използвали AI за музикални цели.

Кристофър Уеърс, лектор в музикалния колеж Бъркли, е привърженик на AI музикалната технология. Той дори пише магистърската си теза на тема защо Warner Music трябва да инвестира в изкуствен интелект през 2016 г. „Някои от моите ученици обичат AI и вече го използват по различни начини, докато други не искат да имат нищо общо с него“, казва Уеърс. „В разговорите има много разгорещени дебати и аз се опитвам да насърча учениците си да възприемат тази технология и да намерят нови начини да я използват, за да подобрят творческите си процеси.“

Друг автор на курс с подобно мислене е Бен Камп, доцент по писане на песни в Музикалния колеж Бъркли и автор на Songs Unmasked: Техники и съвети за успех при писане на песни. Те са очаровани от музикалните технологии с изкуствен интелект от 2016 г., след като чува „Daddy’s Car“, една от първите поп песни с изкуствен интелект, където изкуственият интелект е обучен върху музиката на Бийтълс.

„Мисля, че всеки трябва да направи своя избор за това“, казва Камп. „Имам предвид, че имам приятели, които все още имат флип телефони, защото не им е удобно да имат цялата информация на телефона си. Имам приятели, които все още имат стационарни телефони. Така че не казвам: „Хей, всички, трябва да направите това.“ Но със сигурност е тук. Няма да изчезне. Само ще се подобрява.“

Независимо дали използвате активно AI в музиката си или имате известни колебания, става все по-ясно, че AI ще бъде голям фактор в музикалната индустрия напред. [1]

АВТОРСКОТО ПРАВО И AI МУЗИКАТА

Един от най-обсъжданите въпроси с AI в музикалната индустрия е около това кой печели пари от произведение, което е създадено с AI, особено ако алгоритъмът е обучен с помощта на съществуващ защитен с авторски права материал. През март 2023 г. Службата за авторско право на САЩ стартира инициатива за разследване на проблеми с авторските права, свързани с изкуствения интелект. Камп е убеден, че регулаторите ще се намесят, за да създадат кръпка, но това не е лесно за решаване поради системата за авторски права в САЩ, в която артистите работят.

„Поредицата от закони и прецеденти, които завършиха с нашата модерна система за авторско право, просто не се вписват в това, което се случва в музиката в момента“, казва Камп. „Наистина мисля, че създателите трябва да имат признание и трябва да бъдат кредитирани и трябва да получат компенсация. Но отново, цялата система, чрез която правим това, е доста остаряла.“

Законно AI музиката все още е в сива зона и това повдига въпроса дали може да има компромис, при който артистите се признават, компенсират и се съгласяват тяхната работа или подобие да се използва за AI, без да се ограничава потенциалът за музикално творчество с помощта на AI технология. До известна степен изкуството е производно на друго изкуство и в настоящия момент е размито кое е вдъхновение и кое кражба. Някои звукозаписни компании започват да отвърщат на удара.

През май 2023 г. Universal Music Group призова стрийминг услугите да блокират използването на музика, генерирана от изкуствен интелект, твърдейки, че използва музиката на техните изпълнители, за да обучи своя алгоритъм и че ще предприемат правни действия, ако е необходимо. Spotify отговори, като премахна 7 процента от генерираната от AI музика на своята платформа, което се равнява на десетки хиляди песни. През юли 2023 г. UMG призова Конгреса да въведе национална политика за защита на създателите от нарушаване на авторските права за AI. Звукозаписната компания е един от 40-те участници, които се присъединяват към Human Artistry Campaign, организация, която се застъпва за отговорно използване на AI.

AI ПРИЛОЖЕНИЯ ЗА МУЗИКА

BandLab SongStarter

Приложението SongStarter на BandLab е захранван с изкуствен интелект генератор на песни, който ви позволява да изберете жанр, да въведете някои текстове (и емотикони) и ще създаде идеи без авторски права. След това можете да пренесете тези идеи в собствения си

компютър, за да ги направите свои. Това е чудесен начин да започнете песен, ако имате нужда от първоначално вдъхновение.

Midjourney

Като един от най-популярните AI генератори на изображения, Midjourney може да се използва за създаване на обложки на албуми, обложки на песни, плакати и др. Това, което го отличава от някои от другите генератори на изображения с изкуствен интелект, е неговият сюрреалистичен, подобен на мечта стил, който може да бъде по-подходящ за музикални проекти. Програмата е лесна за използване, но има определена крива на обучение. Подобно на много нови технологични програми, не забравяйте да гледате някои уроци, преди да започнете работа с това приложение. [2]

Mix Monolith

Приставката Mix Monolith е автоматична система за смесване от AYAIC, която ще изравни Вашия микс. В статия от Mix Online, разработчикът казва, че „неговата цел не е да създаде автоматично завършен микс, а да зададе основните отношения на усилване между песните и да осигури правилна настройка на усилването.“

LANDR AI Mastering

Инструментът за AI мастериране на LANDR Ви позволява да пуснете песента си в програмата, която след това ще анализира и ще предложи прости селекции за стил и сила на звука. След като направите тези два избора, програмата ще мастерира Вашата песен, като ви дава повече опции за типа на файла и метода на разпространение. LANDR се гордее с повече от 20 милиона песни, които са мастерирани чрез тяхната програма.

AIVA

AIVA е композиционна AI програма, която е обучена с повече от 30 000 емблематични партитури от историята. Можете да избирате от няколко различни предварително зададени стила музика, от модерно кино до кино от двадесети век и танго до джаз. След това имате възможност да въведете тоналността, размера, темпото, инструментариума, продължителността и др. Ако не знаете какво да въведете, AIVA ще го направи вместо вас. И накрая, можете да генерирате песен, да коригирате инструментите и да изтеглите различни типове файлове. Като абонат имате пълния лиценз за авторски права върху всичко, което създавате.

CHATGPT FOR MUSICIANS

Един от най-използваните AI инструменти, ChatGPT от OpenAI, има изобилие от приложения за музиканти. В момента компанията е разследвана от Федералната търговска комисия и затова ще искате да вземете предпазни мерки за това каква информация споделяте с ChatGPT, както и да потвърдите всички факти, които извличате от ChatGPT.

Имайки това предвид, програмата има потенциала да намали времето, което отделяте за задачи, които ви отдалечават от действителното правене на музика.

SOCIAL MEDIA STRATEGY

Социалните медии могат да отнемат време за музиканта „Направи си сам“ и ChatGPT може да помогне за облекчаване на товара. Първо можете да подскажете на ChatGPT какъв артист сте, какъв жанр музика свирите и какви са вашите страсти и интереси. След това можете да поискате 30 части от съдържание за следващите 30 дни за TikTok, Instagram, Facebook или която и да е платформа за социални медии, която използвате. Не само можете да поискате идеи за съдържание в социалните медии, но можете да поискате и от ChatGPT да създаде оптимизирани надписи и хаштагове.

LYRIC WRITING

Ако имате нужда от помощ, за да започнете с текстове на песни, нуждаете се от вдъхновение или можете да използвате някои предложения за думи, ChatGPT може да бъде полезен инструмент за писане на песни. Камп дава пример за работа с стипендианта на Berklee, Джулия Пери (която ги интервюира за статия в Berklee Now за AI и музика), за да генерира някои идеи за песни с помощта на ChatGPT.

„Говорихме за това как вселената е магия и как тя искаше да изрази тази дълбока непознаваема истина за вселената“, казва Камп. „И основно събрах информацията, която тя каза, в два или три абзаца и казах [на ChatGPT], дайте ми 20 начални реда за тази песен.“

В крайна сметка те използват една от 20-те опции като отправна точка за нова песен.

CONTENT WRITING

ChatGPT може да помогне с различни задачи за съдържание и копирайтинг, независимо дали става въпрос за писане на съобщение за пресата, биография с множество опции за дължина на знака, стратегия за издаване на албум, публикация в блог, копие на уебсайт, представяне по имейл и др.

AGREEMENTS AND CONTRACTS

В един перфектен свят бихте имали адвокат, който да пише и преглежда всички Ваши споразумения и договори, но това не винаги е реалистично или достъпно. В някои случаи можете да накарате ChatGPT да изготви проект на споразумение, вместо да нямате нищо. Това може да се използва за споразумения за управление, споразумения за групи, разделени листове, споразумения за изпълнение и др. Но отново, адвокат по развлечения винаги е за предпочитане, когато е възможно.

КОМПОЗИРАНЕ НА ПЕСЕН

Напълно генеративните приложения обучават AI модели върху обширни бази данни от съществуваща музика. Това им позволява да научат музикални структури, хармонии, мелодии, ритми, динамика, тембри и форма и да генерират ново съдържание, което стилово съответства на материала в базата данни.

Приложения, като Boomy, позволяват на непрофесионални музиканти да генерират музика и след това да публикуват генерираните от AI резултати в Spotify, за да печелят пари. Spotify наскоро премахна много от тези песни, генерирани от Boomy, твърдейки, че това ще защити правата и възнагражденията на артистите.

Двете компании бързо постигнаха споразумение, което позволи на Boomy да качи отново песните. Но алгоритмите, хранещи тези приложения, все още имат обезпокоителна способност да нарушават съществуващи авторски права, което може да остане незабелязано за повечето потребители. В края на краищата, създаването на нова музика върху набор от данни за съществуваща музика непременно ще доведе до забележими прилики между музиката от данни и генерираното съдържание.

Освен това стрийминг услуги като Spotify и Amazon Music са естествено стимулирани да разработят собствена технология за генериране на музика с изкуствен интелект. Spotify, например, плаща 70% от приходите на всеки стрийм на изпълнителя, който го е създал. Ако компанията можеше да генерира тази музика със свои собствени алгоритми, тя би могла напълно да изхвърли човешките артисти от уравнението.

С течение на времето това може да означава повече пари за гигантски стрийминг услуги, по-малко пари за музикантите и най-вече по-малко човешки подход към правенето на музика.[3]

МИКСИНГ И МАСТЕРИНГ

Приложенията с активирано машинно обучение, които помагат на музикантите да балансират всички инструменти и да изчистят звука в песен – това, което е известно като миксиране и мастериране – са ценни инструменти за онези, на които им липсва опит, умения или ресурси, за да създадат песни с професионално звучене.

През последното десетилетие интегрирането на AI в музикалното производство революционизира начина, по който музиката се смесва и мастерира. Приложения, управлявани от AI като Landr, Cryo Mix и Neutron на iZotope, могат автоматично да анализират песни, да балансират нивата на звука и да премахват шума.

Тези технологии рационализират производствения процес, позволявайки на музикантите и продуцентите да се съсредоточат върху творческите аспекти на работата си и да оставят част от техническата работа на AI.

Въпреки че тези приложения несъмнено отнемат част от работата на професионалните миксинг инженери, те също така позволяват на професионалистите бързо да завършат подобен тип задачи. Тези приложения също позволяват на музикантите да произвеждат по-професионално звучаща работа, без да включват аудио инженер, който не могат да си позволят.

ИНСТРУМЕНТАЛНА И ВОКАЛНА ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Използвайки алгоритми за „прехвърляне на тонове“ чрез приложения като Mawf, музикантите могат да трансформират звука на един инструмент в друг.

Песента на тайландския музикант и инженер Yaboi Hanoi „Enter Demons & Gods“, която спечели третия международен AI Song Contest през 2022 г., беше уникална с това, че беше повлияна не само от тайландската митология, но и от звуците на местните тайландски музикални инструменти, които имат западна система на интонация. Един от най-вълнуващите

технически аспекти на участието на Yaboi Nanoi беше възпроизвеждането на традиционен тайландски дървен духов инструмент – pi nai – който беше повторно синтезиран, за да изпълни песента. [6]

Вариант на тази технология е в основата на софтуера за гласов синтез на Vocaloid, който позволява на потребителите да произвеждат убедително човешки вокални песни със сменяеми гласове.

Но музиканти и продуценти вече могат да го използват за реалистично възпроизвеждане на звука на всеки инструмент или глас, който можете да си представите. Недостатъкът, разбира се, е, че тази технология може да лиши инструменталистите от възможността да изпълняват записана песен.

ЕТИЧНИТЕ ГРАНИЦИ НА AI

Докато аплодираме победата на Yaboi Nanoi, трябва да се замислим дали това ще насърчи музикантите да използват AI, за да фалшифицират културна връзка там, където такава не съществува.

С изключителния размер на песните и семплите, които съдържат наборите от данни, използвани от приложения като Voому – има голям шанс потребителят да качи неволно ново генерирана песен, която не е негова и имитира в по-голямата си част оригинала. Още по-лошо, не винаги ще бъде ясно кой е виновен за престъплението, а настоящите закони за авторското право в САЩ са противоречиви и крайно неадекватни за задачата да регулират тези въпроси.

Някои мрачни възможности предстоят пред човечеството и AI. И все пак, поне в областта на музикалния AI, има причина за известен оптимизъм – ако приемем, че капаните са избегнати.

КАК AI ТРАНСФОРМИРА МУЗИКАЛНАТА ИНДУСТРИЯ

През април се появи първата обложка на AI: „Heart on My Sleeve“ на писател-призрак, която събуди света на музиката за факта, че съдържанието на AI може не само да съществува, но и да е добро. [7]

Скоро след това Google представи MusicLM, инструмент за текст към музика, който генерира песни от основна отправна точка. Пол Маккартни използва AI, за да извлече гласа на Джон Ленън за нова песен на Бийтълз, а Граймс предложи на създателите 50% от възнагражденията за потоци от песни, които използват AI клонинг на нейния глас. И може би най-важното, Meta MusicGen с отворен код, модел за генериране на музика, който може да превърне текстова подкана в качествени проби. Само този ход породил вълна от нови приложения, които използват и разширяват модела, за да помогнат на хората да създават песни. Подобно на начина, по който инструментите, синтезаторите и семплерите увеличиха броя на създателите и потребителите на музика, когато бяха представени, възможно е генеративната музика да помогне на артистите да направят подобен творчески скок, като размият границите между артист, потребител, продуцент и изпълнител. AI със сигурност ще позволи на повече хора да правят музика, като същевременно ще увеличи творческите възможности на съществуващите артисти и продуценти.

Съществуват около 5 основни случая на употреба, като продуктите, създадени за ежедневните потребители, се различават значително от потребителите/създателите с комерсиални случаи на употреба.

REAL-TIME MUSIC STREAMING

Досега повечето от нововъзникващите генеративни стрийминг продукти бяха в категорията на функционалната музика: приложения като Endel, Brain.fm и Aimi. Те генерират безкрайни плейлисти, за да Ви помогнат да влезете в определено настроение или пространство, и след това се адаптират въз основа на времето от деня и Вашата активност.

В приложението Endel можете да чуete как звукът е доста различен, ако сте в режим „задълбочена работа“ спрямо режим „опитвам се да се отпусна“. Endel също си партнира с творци, за да създаде звукови пейзажи, базирани на тяхната работа, като генеративен албум.

Повечето от продуктите в пространството за стрийминг на музика са фокусирани върху звукови пейзажи или фонов шум и не генерират вокали. Но не е трудно да си представим бъдеще, в което базираните на AI стрийминг приложения могат да създават и по-традиционна музика с вокали, генерирани от AI, както и генеративни модели, позволяващи „безкрайни песни“ като нов формат.

Spotify прави крачки в това отношение към персонализирани, автоматично генерирани плейлисти. През февруари те стартираха AI DJ, който задава подбрана музикална гама заедно с коментари. Базиран е на най-новата музика, която сте слушали, както и на стари любими - плюс това непрекъснато опреснява състава въз основа на Вашата обратна връзка. И също така те създадоха „Daylist“ – автоматизиран плейлист, който се актуализира няколко пъти на ден въз основа на това, което обикновено слушате в определени часове.

Не е изненадващо, че Spotify не генерира нова музика, а вместо това подготвя тези плейлисти от съществуващи песни. Но най-развитата версия на този продукт вероятно ще включва генерирана от AI и създадена от човека комбинация от съдържание, звукови пейзажи, инструментали и песни. [4]

AI COVERS

Кавърите, генерирани от изкуствен интелект, може би бяха първият убийствен случай на употреба на музика с изкуствен интелект. Откакто „Heart on My Sleeve“¹ излезе през април, индустрията на AI корици експлодира, като видеоклиповете с надпис #aicover натрупаха повече от 10 милиарда гледания в TikTok.

Голяма част от тази дейност започна от създатели в AI Hub Discord, който имаше 500k+ членове, преди да бъде закрит в началото на октомври след многократни искове за нарушаване на авторски права, като тези правни проблеми все още не са разрешени. Този сървър вече е разделен на по-частни общности, където потребителите обучават и споделят гласови модели за конкретни герои или артисти. Много използват гласово преобразуване, базирано на извличане, което по същество трансформира клип на някой, който говори (или пее!) в глас на друг човек.

Някои експерти, въпреки правната несигурност, дори създадоха ръководства за това как да обучат модел и ще публикуват връзки към модели, които са обучили, за да могат други да изтеглят.

¹ "Heart on My Sleeve" is a song written and produced by TikTok user ghostwriter977, with vocals generated by artificial intelligence made to sound like Canadian musicians Drake and The Weeknd. The song was self-released on April 4, 2023, on various streaming platforms like Apple Music, Spotify and YouTube.

Локалното използване на един от тези модели изисква известна техническа сложност. Вече има редица базирани на браузър алтернативи, които вършат тежката работа вместо Вас. Продукти като Musicfy, Voicify, Covers и Kits са някои примери за нови продукти, които се опитват да рационализират процеса. Повечето изискват да качите клип на себе си (или на някой друг), който пее, за да трансформирате гласа.

Основният неразрешен проблем с кавърите на AI са законните права, които е важно да вземете под внимание, ако работите в това пространство.

Подобна правна несигурност обаче съпътства други промени в технологиите. Например, съдебните спорове и иски около семплирането, които определят ранните години на хип-хопа. След години на съдебни спорове, започнали в началото на 1990-те години, много от „оригиналните“ избрани художници осъзнаха, че намирането на икономическо споразумение с онези, които желаят да пробват работата им, е положителна сума както в творчески, така и във финансов план. Лейбълите посветиха цели екипи на изчистване на семпли, а Biz Markie дори издадоха интелигентен албум, озаглавен „All Samples Cleared“.

Докато някои лейбъли и изпълнители се чувстват застрашени от AI музиката, други виждат възможност – те могат да правят пасивен доход от други създатели, генериращи песни, които използват техния глас и разбира се, не полагат почти никакво усилие. Граймс е най-известният пример за това, тъй като тя пусна продукт, наречен Elf.tech, който позволява на другите да създават нови песни с нейния глас. Тя се ангажира да раздели възнагражденията с всяка песен, създадена от AI, която може да генерира приходи.

Очаква се да се появи инфраструктура, която да поддържа това в по-голям мащаб. Например, изпълнителите се нуждаят от място, където да съхраняват персонализираните си гласови модели, да проследяват AI кавъри и да разбират потоците и монетизацията на песните. Някои изпълнители или продуценти може дори да искат да използват своите гласови модели, за да тестват различни текстове, да видят как звучи даден глас на песен или да експериментират с различни сътрудници на песен.

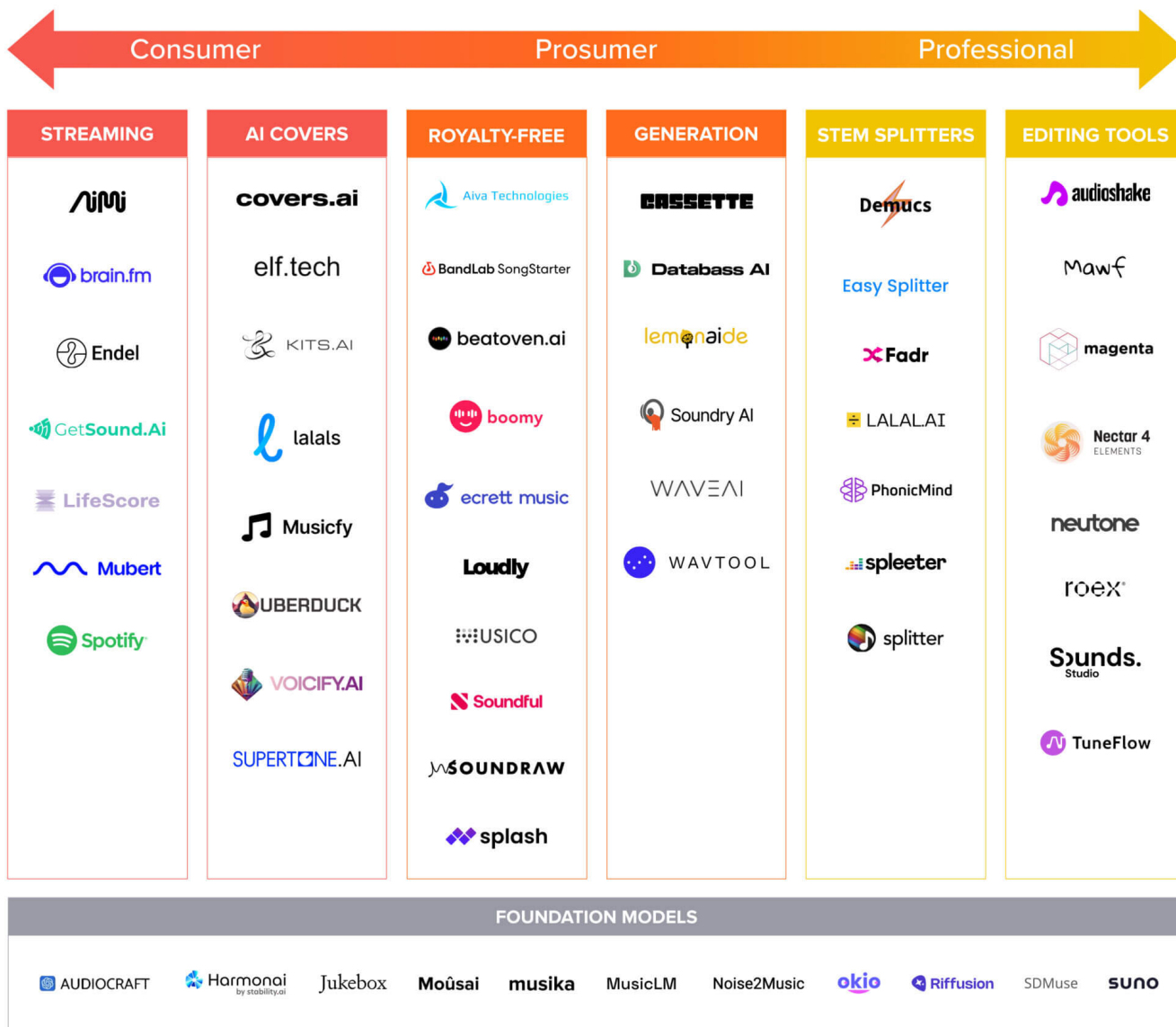
ROYALTY-FREE TRACKS

Преминавайки към инструментите за професионалисти, ако някога сте създавали видеоклип в YouTube, подкаст или какъвто и да е вид видео съдържание за бизнес, вероятно сте изпитали трудностите при намирането на безплатна музика. Въпреки че съществуват фондови музикални библиотеки, те често са предизвикателство за навигация и най-добрите песни обикновено се използват прекалено много. Има дори често подиграван музикален жанр, който определя този незабравим — но безплатен — звук: „музак“ или „музика за асансьори“.

Продукти като Beatoven, Soundraw и Boomy улесняват всеки да генерира уникални песни без възнаграждение. Тези инструменти обикновено Ви позволяват да изберете жанр, настроение и ниво на енергия за Вашата песен и след това да използвате въведените от Вас данни за автоматично генериране на нова песен. Някои от тези инструменти Ви позволяват да редактирате резултата, ако не е съвсем правилен, например увеличаване или намаляване на темпото, добавяне или изваждане на определени инструменти или дори пренареждане на ноти.

Бъдещето на безплатната музика да бъде почти изцяло генерирано от AI. Този жанр вече е превърнат в стока, така че не е трудно да си представим свят, в който цялата фонова музика се създава от AI, а ние нарушаваме историческия компромис между качество и цена.

Generative Music Use Cases and Tools



aló Consumer

Първите потребители на тези продукти до голяма степен са отделни създатели на съдържание и малки и средни компании. Въпреки това очакваме тези инструменти да се преместят на пазара по отношение както на традиционни корпоративни продажби на по-големи компании, като студия за игри, така и на вградено генериране на музика в платформи за създаване на съдържание чрез API.

MUSIC GENERATION

Може би най-вълнуващото значение на големите модели, съчетани с музика, е потенциалът за продуцентите и други потребители (включително тези, които нямат официално

музикално обучение) да създават музика от професионален клас. Някои от основните възможности тук ще включват:

1. Записване на няколко ноти, които продуцентът пуска и „попълване“ на фразата.
2. Вземете част от песен и екстраполирайте как може да изглеждат следващите няколко такта. Това вече се поддържа от MusicGen с настройката „продължение“.
3. Аудио в MIDI: Конвертиране на аудио в MIDI, включително pitch bend, velocity и други MIDI атрибути, налични чрез продукта Basic Pitch на Spotify.
4. Декомпилиране на песен в части, включително вокали, бас линия и перкусии с помощта на технологии като Demucs.

Продукти като Midjourney и Runway позволиха на потребителите да създават впечатляващо визуално съдържание, което преди това изискваше познания и достъп до скъпи, специализирани и тромави инструменти. Вече виждаме креативни професионалисти като графичните дизайнери да възприемат тези ранни генеративни AI инструменти, за да ускорят работните си потоци и да обработят съдържанието по-бързо. Очакваме да видим аналогични продукти в музиката – инструменти, задвижвани от AI, които намаляват до нула триенето от вдъхновение до изразяване.

Този „среден момент“ за генеративната музика – когато създаването на качествена песен става достатъчно бързо и лесно за ежедневните потребители – ще има огромни последици за музикалната индустрия, от професионални продуценти и артисти до нов клас потребителски творци.

ПРЕСЕЧНАТА ТОЧКА МЕЖДУ ЧОВЕКА И AI

Музиката е начело на почти всяка голяма промяна в потребителския интернет. Това беше една от първите индустрии, унищожени от пиратството, жизненоважна за внедряването на iPod и iPhone и ключов играч в нарастването на генерираното от потребителите съдържание.

Индустрията се опитва да бъде по-отворена към AI, отколкото беше към новите технологии в миналото. Шефът на Warner Music Group Робърт Кинкл на конференция на Goldman Sachs наскоро е заявил, че: „AI е страхотен инструмент за създаване на една ръка разстояние.“ [5]

Много хора в музикалната индустрия са напълно заплениени от AI. Те не могат да се съгласят дали това е пиратство, семплиране, генерирано от потребителите съдържание или нещо друго. Но музикалните ръководители казват, че искат да намерят начин да работят с новите технологии. Тяхната отвореност може да е свързана с факта, че растежът на стрийминга се е забавил и се нуждаят от нов начин да угодят на инвеститорите.

Ако някоя компания ще убеди музикалната индустрия да тества AI, това вероятно е YouTube. Връзката между YouTube и музикалната индустрия измина дълъг път. Всяка компания, която иска да работи с музикалния бизнес върху AI, ще трябва да удовлетвори три изисквания: разрешение, приписване и монетизация. YouTube вече има инструменти за справяне с много от тези искания.

Музикалните компании искат да се уверят, че използването на AI става само с разрешението на изпълнителя. YouTube казва, че неговият инструмент няма да позволи на

потребителите да пеят, използвайки гласа на изпълнител, освен ако изпълнителят не приеме идеята.

Музикалните компании също искат да гарантират, че артистите получават заслуги за техния принос. Това означава, че технологичната компания ще трябва да проследи чия работа е използвана за обучение на алгоритъма. YouTube вече е пазарен лидер в това със съдържание, генерирано от потребителите. Той е създал инструмент, наречен Content ID, който е доста добър в определянето кога видеоклипът използва определена песен или клип. Собственикът на защитения с авторски права материал получава заплащане за тези видеоклипове.

Сега приписването на кредит за AI ще изисква нова технология. Ще дойде време, когато AI генераторите на музика ще трябва да плащат, за да лицензират произведения на художници. Ако YouTube — или която и да е технологична компания — някога поиска да предложи този вид инструмент със стотици изпълнители на милиони потребители, ще трябва да намери начин да им плати.

Но това, разбира се, е само върха на пирамидата. Много преди върха, ще се появят други препятствия, проблеми и необратими ситуации, които ще доведат до значително изменение на начина по който разбираме, създаваме и слушаме музика.

Никога не е ставало въпрос само за музика, нито само за изкуствен интелект. Никога нещата не са опирали само до нови технологии и методи за създаване на изкуство. Винаги е ставало въпрос за бъдещето на изкуството и къде е границата между него и изкуствения интелект. Въпросът е кой ще дръзне да постави етичната граница между изкуството на човека и изкуствения интелект и кой ще е достатъчно смел, за да не допусне тя да бъде пресечена.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ:

1. <https://online.berklee.edu/takenote/ai-music-what-musicians-need-to-know/>
2. https://www.youtube.com/watch?v=WA3SZ5ZfuLU&embeds_referring_euri=https%3A%2F%2Fonline.berklee.edu%2F&embeds_referring_origin=https%3A%2F%2Fonline.berklee.edu&source_ve_path=OTY3MTQ&feature=emb_imp_woyt
3. <https://theconversation.com/3-ways-ai-is-transforming-music-210598>
4. <https://a16z.com/the-future-of-music-how-generative-ai-is-transforming-the-music-industry/>
5. <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-10-22/the-music-industry-s-first-reckoning-with-ai-is-upon-us>
6. <https://www.aisongcontest.com/participants-2022/yaboi-hanoi>
7. <https://www.youtube.com/watch?v=6FapwxsbkLs>

За контакти:

гл. ас. д-р Стела Атанасова

Нов български университет, Департамент Музика,

Специализация: Тонрежисура и електронна/компютърна музика

Програмен консултант на ООК по компютърни умения

e-mail: satanasova@nbu.bg

**HEXAPP:
МНОГОКАНАЛЕН АКУСТИЧНО - ДИГИТАЛЕН ИНСТРУМЕНТ
ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ИЗПЪЛНИТЕЛСКА ПРАКТИКА**

ДОКТОРАНТ ВЛАДИМИР ВЛАЕВ

**HEXAPP:
MULTICHANNEL ACOUSTIC - DIGITAL INSTRUMENT
FOR EXPERIMENTAL PERFORMANCE PRACTICE**

PHD CANDIDATE VLADIMIR VLAEV

Abstract: *The article describes the development, design and artistic application of an original musical instrument for live-electronics performance. **HexApp** is a prototype of a hybrid acoustic - digital instrument based on the properties of the six-channel (hexaphonic) pickup to capture the signal of each string of the guitar on a separate audio channel. The paper traces the steps taken in the process of building the hardware and software components of the system for digital audio processing of the incoming multichannel acoustic sound. Furthermore, it examines the technical, compositional and aesthetic ideas and decisions underlying the design of the hybrid instrument.*

Keywords: *augmented instrument, hexaphonic pickup, multichannel spatial live electronics, real-time digital processing, sound performance, experimental music*

НАЧАЛНИ УСЛОВИЯ. МОТИВАЦИЯ И ЦЕЛИ

Наименованието, което избрах за разработения от мен прототип на хибриден музикален инструмент идва от съкращението на **Hexaphonic Application**. **HexApp** е прототип на хибриден акустично - дигитален инструмент, чиято функционалност е изградена върху свойствата на шестканалния адаптер (*hexaphonic pickup*) да улавя звука на всяка струна на китарата на отделен аудио канал. От своя страна уловеният многоканален аудио сигнал служи за входящ такъв на многоканална дигитална система за обработка на звук.

Проектът цели да изследва различни възможности за дигитална трансформация на акустичен звук в реално време и тяхното приложение като средство за композиране и музикално изпълнение. Търсенията в тази посока са мотивирани от стремежа към нов и различен от традиционно разпознаваемия звук на акустична или електрическа китара. Постигането на разграничаване от “китарния” звук зависи донякъде от използваните начини на звукоизвличане, но най-вече от подходите приложени при трансформацията на входящия сигнал. Съвременните възможности за многоканална дигитална обработка на звук притежават силен потенциал за създаване на комплексни текстури, които могат да отдалечат китарата от нейната разпознаваема звукова онтология на мелодичен и хармоничен инструмент и да я позиционират на друго ниво на музикално изразяване.

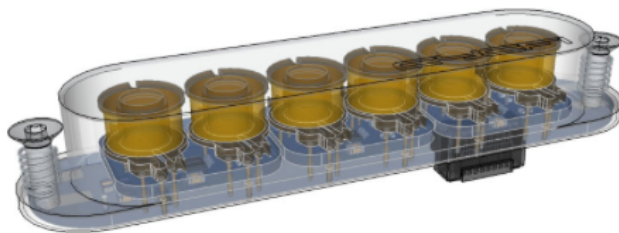
Именно постигането на оригинална звучност и разграничаването от препратки към „китарния“ звук е задачата, която се опитам да изпълня при дизайна на **HexApp**, получил артистична легитимност при последвалите десетки изпълнения на множество международни фестивали и симпозиуми за компютърна и електроакустична музика .

Основната част от работата по дизайна беше реализирана през 2016 - 2017 г. по време на специализацията ми в Института по сонология (Institute of Sonology) в Кралската консерватория в Хага, Нидерландия и комбинира две области на личен интерес и познание, а именно изпълнителско изкуство и електронна музика и по-конкретно дигиталната трансформация на акустичен звук. Започвайки работа по проекта проучих съществуващите варианти на шестканални адаптери и техните специфики, за да избира

най-подходящия за моите цели. Освен това, се запознах с реализираните до този момент артистични проекти използващи устройството, което беше от изключителна полза при дефинирането на моята собствена разработка.

ШЕСТКАНАЛЕН АДАПТЕР

Шестканалният китарен адаптер е устройство, което позволява улавянето на звука на всяка струна на китарата като изолиран сигнал на отделен аудио канал. Съществуват както електромагнитни, така и пиезоелектрични многоканални адаптери. Принципът на действие на електромагнитните многоканални адаптери е подобен на този на други електромагнитни преобразуватели на акустична енергия като динамичен микрофон или традиционен моноканален адаптер за електрическа китара. Разликата е, че при шестканалния адаптер електромагнитната индукция и съответно улавянето на звука се осъществява от шест отделни медни бобини разположени симетрично под всяка струна вместо от една такава за всички струни. Поради физичните свойства на електромагнетизма тези адаптери могат да се използват само с метални (стоманени) струни. По подобен начин при многоканалните пиезоелектрични адаптери за китара кристалните/пиезо пластини са шест - по една под всяка струна за разлика от традиционните, при които пластината е една за всичките шест струни. Пиезоелектричните моноканални и многоканални китарни адаптери могат да се използват както с метални, така и с найлонови струни.



Sixpack Hexaphonic Pickup

Фиг. 1 — Шестканален електромагнитен адаптер за китара

ХЕКСАФОНИЧНАТА ПАРАДИГМА

Полифоничните пикапи заемат особено място в развитието на технологията свързана с китарата. Основната идея — да се улови звука на всяка струна на китарата на отделен канал и да може да се обработва индивидуално — звучи вдъхновяващо не от сега и неколцина ентузиастични дизайнери на инструменти и артисти са допринесли за развитието в областта. Най-ранните реализации на полифонична обработка на китарен звук са документирани в музикалната практика от началото на 70-те години. Китаристът Джон Мартин (John Martyn) става известен с използването на множество адаптери за улавяне на звук от струните и корпуса на акустична китара независимо един от друг за трансформация на звука в реално време [1]. През 1988 г. Ролф Спюлър (Rolf Spuler) проектира първия прототип на своите Paradis guitars [2] оборудвани с многоканални адаптери. Други производителите също обръщат внимание на потенциала на многоканалните адаптери. Graphtech GuitarLab [3] произвеждат модулна система от адаптери Ghost, снабдена с хексафонични пиезо адаптери, за обработка както на акустична, така и на MIDI информация. През 1995 г. Roland стартират серия от продукти наречени V Guitar [4], посветена на MIDI синтезатори и DSP процесори за китари, оборудвани с многоканална система за запис на аудио. Keith McMillen пуска на пазара продукт, наречен StrongArm [5], който използва входящия сигнал от хексафоничен пикап, за да произведе „безкраен“ състейн на звука на китарата. Милър Пъкет (Miller Puckette) — “човекът зад програмните езици Max и Pure Data” [6] разработва през 2007 г. Smeck — софтуерна система, написана в Pure Data, позволяваща на китаристите да обработват индивидуално всяка струна на китарата, оборудвана с многоканален адаптер. Spicetone [7] пуска през 2014 г. 6-Appeal - хардуерен модул за аудио ефекти с независими дисторшън и филтър за всяка струна. Cusfi research от Джоел де Гузман (Joel de Guzman) [8] въвежда серия от продукти, предлагащи разнообразие от подходи в

дизайна и функционалността на многоканалните адаптери. Към по-новите изследвания в областта можем да отнесем това на Ричард Греъм (Richard Graham) и Джон Хардинг (John Harding). Техният SEPTAR — Audio Breakout Circuit for Multichannel Guitar (2015) предлага нова електрическа верига за преобразуване на импеданса на пиезоелектрични адаптери с по-малка загуба в нивата на ниските честоти [9]. Финландският композитор и изследовател Отсо Лахдеоја (Otso Lähdeoja) усилва и обработва дигитално звука, уловен от хексафонилен адаптер, и го възпроизвежда през звукови драйвери, монтирани в корпуса на акустичната китара в своя проект за разширяване на акустичните инструменти с активна акустика [10].

Няколко композитори допринасят с произведения и софтуерни разработки, насочени към възможностите на хексафонилен адаптер. Ирландският композитор Енда Бейтс (Enda Bates) композира множество пиеси, както за соло хексафонилен китара, така и в ансамбъл с други инструменти или с лайф електроника [11]. Американският композитор Кристофър Трапани (Christopher Trapani) започва да работи с хексафонилен електрически китара по време на престоя си в IRCAM през 2009 г. През 2010 г. завършва пиесата *Westering* за хексафонилен китара и оркестър, за която пише: “В Мах изградих серия от хексафонилен ефекти, които могат да прилагат различни обработки към всяка струна: полиритмично тремоло например, уа-уа ефект с шест гласа, овърдрайв с различни нива на дисторшън на различните струни или променящи се във времето закъснители, което трансформира изсвирен акорд в арпедж... Автоматизиран детектор на атака, приложен към всяка струна, позволява „затихването“ да бъде чуто и полифонично, сякаш всяка струна има свой собствен педал за сила на звука. Най-важното е, че използвам хексафонилен адаптер, за да превърна китарата в гъвкав микротонален инструмент. Използвайки фазов вокодер, височината на всяка струна може също да бъде транспонирана независимо, статично, за „виртуална пренастройка“, или динамично, за глисандо ефекти. И накрая, всяка струна може също така да бъде пространствено независима, като се даде нейна собствена позиция или, използвайки системата Spat на IRCAM, своя собствена 3-D траектория. В моя концерт *Westering* система с четири високоговорителя обгражда публиката, а лайф електрониката контролира височината, тембъра и движението на няколко независими слоя китарен звук в реално време, изпращайки звука от струните да се върти около публиката” [12].

Текстът на Трапани е едно от малкото описания на система за цифрова обработка, които съм срещал, в която се използва хексафонилен адаптер за входящ сигнал и средата на Max/MSP за дигитална обработка. Приликите между неговата система и *HexApp* обаче не отиват много по-далеч. Що се отнася до подхода на Трапани, подобно на други композитори, той третира китарата като източник на мелодични и хармонични структури, разширявайки тембровите характеристики на инструмента с разработените от него процеси.

Това, което не се наблюдава в приведените примери е разграничаването от препратките към „китарния“ звук. В проучването на реализирани проекти използващи хексафонилен адаптер не срещнах подход, при който има стремеж китарата да бъде “отдалечена” [13] от обичайния си звуков свят и да служи като източник за създаване на комплексни звукови текстури.

Интересен подход към трансформацията на звука на китарата оборудвана със хексафонилен адаптер и последният, който споменавам тук, е този на италианския композитор и китарист Франческо Периси (Francesco Perissi)[14]. Както е видимо от достъпните в Интернет записи на негови изпълнения, той постига в определени епизоди качество на трансформирания звук резултат, което трудно може да се свърже с китарата като източник. Търсенето на “по-отдалечена” [13] обработка, в която връзката със звукоизточника вече не е толкова пряка е ясно изразено.

ДИЗАЙН — ХАРДУЕРНИ КОМПОНЕНТИ

Китарата, която намерих за най-подходяща за този проект беше *Yamaha SLG130NW* (фиг. 2). Абревиатурата SLG означава *silent guitar* (тиха китара), а N — nylon (найлон) се отнася до типа струни, с които инструментът е предназначен да се ползва. Една от причините да се спра на тази китара беше, че вече притежавах такава. Друго съображение беше простия и изчистен дизайн, който ми позволи да монтирам хексафонилен пикап върху тялото на китарата с минимална конструктивна намеса.

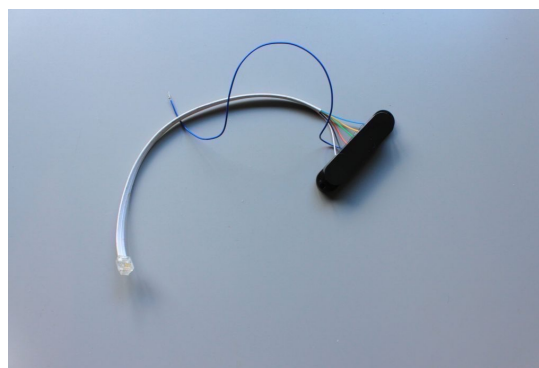
Предлагането на хексафонилен адаптери не се отличава с особено разнообразие, като повечето от тях са електромагнитни, предназначени за монтиране в електрически или акустични китари с метални струни. Комбинацията между достъпна цена и обещаващо качество ме накара да се спра на електромагнитен хексафонилен адаптер *Ubertar* конструиран от Пол Рубинщайн (Paul Rubenstein) [15]

(фиг. 3), като изборът на електромагнитен адаптер автоматично означаваше преоборудване на предназначената да се ползва с найлонови струни *Yamaha SLG130NW* с метални такива.

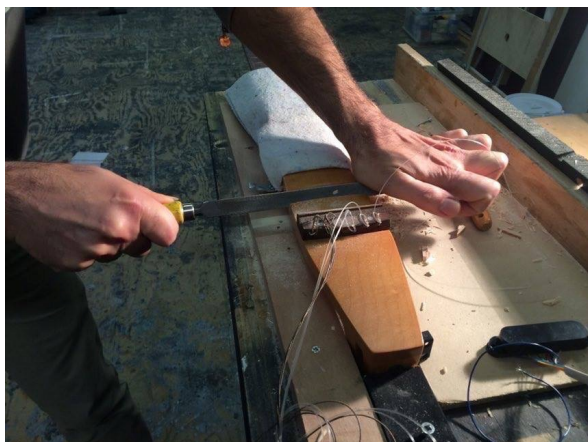
Процесът на монтиране на адаптера върху тялото на китарата изискваше минимална модификация в конструктивната цялост на инструмента. Няколко съображения бяха взети под внимание при определяне на мястото, на което да бъде монтиран адаптера. Оптималното разстояние между струните и адаптера беше съобразено с максималната амплитуда на отклонение на струната при свирене в най-високи позиции, така че да не се опира в адаптера, както и с факта на отслабване на уловения полезен сигнал с всеки следващ милиметър отдалечаване на адаптера от струните. Относно възможната дълбочина на отнемане на дървен материал от тялото на китарата, която не би нарушила здравината му се консултирах с лютиера Боян Матев. Той ме увери, че необходимите 3 - 5 мм. отнемане не биха нарушили здравината на тялото на китарата. Съображение, което също беше взето под внимание беше комфорта на дясната ръка при свирене. Имайки предвид горните съображения избрах позицията за монтаж показана на фигури 4 и 5.



Фиг. 2 — Yamaha SLG130NW използвана в проекта



Фиг. 3 — Ubertar хексафоничен електромагнитен адаптер използван в проекта



Фиг. 4 — Модифициране на тялото на Yamaha SLG130NW



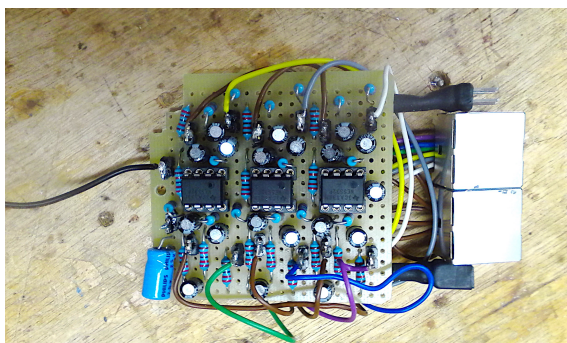
Фиг. 5 — Издълбаният канал с дълбочина около 5 мм., в който да бъде поставен адаптера

След успешния монтаж върху тялото на китарата най-последно можех да тествам качествата на хексафоничния адаптер. Макар и рекламиран като пасивен електромагнитен адаптер, който не се нуждае от предусилвател, Ubertar показва твърде ниски нива на полезен сигнал, както и неизбежно прослушване в съседните канали. На този етап в реализацията на проекта изработването на шестканален предусилвател се оказва непредвидена, но напълно необходима стъпка. Лекс ван ден Брук (Lex van den Broek) от Института по сонология ми предложи електрическа верига за усилване захранвана от 9V батерия със съотношение от

$\approx 1/25$ (усилване на входящия сигнал около 25 пъти), която тествах успешно и с помощта на Лекс изработих прототип на шестканален предусилвател (фиг. 6), който използва три двойни/стерео операционни усилвателя. Компактният и гъвкав дизайн на предусилвателя снабден с бутон за включване и изключване ми позволи да събера цялата интегрална схема заедно с батерията, входовете и изходите в опаковка с размерите на цигарена кутия (фиг. 7). Закрепването на предусилвателя върху тялото на китарата беше решено с двойнозалеповаща велкро лента, което позволява бързото му отстраняване и повторно закрепване при нужда.

С монтирането на хексафониичния адаптер и тестването, изработването и монтирането на шестканалния предусилвател работата върху първата фаза на проекта ангажирана с хардуерните елементи на бъдещата хибридна акустично - дигитална система беше завършен. Още един съществен елемент от нея, разбира се е наличието на многоканален аудио интерфейс, който да ми позволи преобразуването на уловения и усилен аналогов сигнал в цифров такъв и внасянето му в средата на програмния език Max/MSP/Jitter, където предстоеше да се случи софтуерния дизайн.

Преди да пристъпим към описание на разработената в *HexApp* дигитална система за обработка на акустичен звук в реално време и да дискутираме естетическите и композиционни принципи заложи в нейната функционалност, научният подход ни задължава да се запознаем възможно най-детайлно с достъпната информация отнасяща се до областта на нашия интерес, а именно трансформацията на акустичен звук в реално време.



Фиг. 6 — Шестканален предусилвател с три двойни (стерео) операционни предусилватели



Фиг. 7 — Завършен дизайн на шестканалния предусилвател



Фиг. 8 — Yamaha SLG130NW с монтиран хексафониичен адаптер, хексафониичен предусилвател и необходимото окабеляване

Технологичното развитие в “света на китарата” има вече почти вековна история, като първите успешни опити са от 30-те години на XX в. [17]. Нека започнем от традиционно достъпните за един китарист възможности за звукова трансформация познати като китарни ефекти. В „класическия“ сценарий,

установен през аналоговата ера, аудио ефектът е вграден в педална кутия, съдържаща необходимата електрическа схема за трансформация на входящия сигнал. Верига от последователно свързани множество педали би осигурила желаната звукова трансформация. Каталогът на възможните промени в звука на китарата в аналогов домейн може най-общо да бъде разделен на четири категории:

- усилващи ефекти;
- модулационни ефекти;
- ефекти, базирани на времето;
- ефекти, базирани на филтриране на звука.

Първата категория включва ефекти като: компресорни педали, буустър (усилвател) и предусилвател, които усилват звука на китарата без да го изкривяват. Овърдрайв, дисторшън и фъз, освен усилването, добавят и изкривено качество на сигнала. Във втората категория са поставени ефекти като фазиране, фленджър, вибрато и тремоло, разделяне на октави, ринг модулация. Категорията базирани на времето ефекти включва ехо, закъснение, хорус, реверберация, а в последната категория се намират ефекти като уа-уа, еквалайзер, енвелоп филтър, моделиращи ефекти.

“Откакто цифровата обработка набира определена скорост” [18], постепенно става възможно да се замени физическото присъствие на педалите с техни цифрови варианти - виртуални модули, обикновено вградени в компютърна софтуерна среда. “Първоначално аналоговият свят е просто преведен в цифрови условия” [16]. По-късно “с увеличаването на изчислителната мощност се появи набор от техники за анализ и синтез, а днес огромното разнообразие от налични методи затруднява цялостното им разбиране” [18].

Една все още сравнително актуална класификация от 2009 г., фокусирана върху достъпните процеси в реално време, можем да видим при Емерсън (Emmerson), който коментира двусмислието, което възниква в терминологията поради бързо променящата се картина в областта: “... има неяснота в терминологията. *Трансформацията в честотен домейн* (frequency domain transformation) първоначално се отнасяше до използването на набор от DSP (digital signal processing) инструменти за спектрална манипулация. От появата на компютърните приложения за звук има движеща се граница между техниките, приложими в реално време, и тези, които са достъпни само в отложено време, като първите прогресивно набират сила с нарастващата мощност на компютъра. Можем да мислим за последователни вълни на преминаване към реално време, като първите четири (в списъка, който следва) идват направо от аналоговия свят, а останалите все повече разчитат на цифровите технологии:

- трансформация на динамичния обхват: оформители на обвивка (envelope shapers), гейтове, компресори;
- филтриране;
- транспозиция на време и височина;
- темброви ефекти със закъснение във времето: фленджър, фазиране, хорус;
- конволюция;
- анализ - ресинтез и нарастващ обхват на Фурие трансформации (FFT - базирани процеси);
- трансформация в микроразуков времеви домейн (гранулиране, манипулиране на вълни) [16].

Емерсън обръща внимание на тенденция отбелязвана и в по-ранни текстове относно процесите във времеви и честотен домейн (time domain и frequency domain processing), като цитира Къртис Роудс (Curtis Roads): „.....с по-новите налични техники, връзката с източника може да стане по-отдалечена; може би е по-добре да се позоваваме на *тембров домейн* като по-широкообхватен термин, особено след като манипулирането на микровремето стана достъпно” [13].

Каталогът по-горе представлява технологичната рамка, в която оперира и дискутираният тук проект. Тембровите и динамичните трансформации на звукоизточника, осигурени от горните техники, са основната палитра, с която можем да влияем на звуковия резултат. Главните фактори обаче, които определят звучността на изхода на системата, що се отнася до *HexApp* са поне три. Към характеристиките на акустичния входящ сигнал и палитрата от достъпните процеси и комбинациите между тях, като определящ фактор бих добавил и режимът на работа на системата за трансформация, зависещ от динамично променящите се „композирани процеси“, които от своя страна са зависими от стохастичното вземане на решения от компютъра.

ДИЗАЙН — СОФТУЕРНИ КОМПОНЕНТИ: КОМПОЗИРАНЕ НА ПРОЦЕСИ

Интелектуалната дейност, позната като *компютърно програмиране* (в случая музикално програмиране в графичната среда на езика Max/MSP) в конкретния случай предпочитам да наричам *композирание на процеси*. Намирам, че това наименование описва по-точно подхода на вграждане на определени композиционни принципи във функционалността на **HexApp** и демонстрира намерението за разбиране на музикалната композиция или изпълнение с инструмента като проявление на комплексна динамична звукова система, която се манифестира във времето.

По-долу са изброени основните характеристики на системата за обработка на акустичен звук в реално време:

- системата е модулна — всеки процес е представен от отделен модул. Модулите могат да функционират подредени последователно или паралелно, като могат да бъдат включвани и изключвани от системата в реално време;
- приложени са принципите на взаимозависимост и взаимовръзка между елементите (под елементи имам предвид 6-те отделни канала или гласове) на системата. Конкретните приложения на тези принципи ще бъдат дискутирани по-долу при описанието на функционалността на отделните модули;
- стойностите на отделните параметри във всеки модул (могат да) са динамични — всяко ново генериране на звук (може да) води до промяна в стойностите на определени параметри на активните модули;
- изборът на нови стойности на параметрите (може да) се осъществява от компютъра и е стохастичен (принципът на използване на ограничената случайност е приложен при генерирането на нови стойности за отделни параметри).

Уточнението в скоби по-горе “може/могат да” означава, че въпросните режими на работа могат да се променят и тогава стойностите остават фиксирани или се избират ръчно. Важно е да се споменат и техническите и физически ограничения като определящ фактор за капацитета на системата. Ограничения като мощност на процесора и физически възможности за управление на необходимите множество MIDI контроли по време на изпълнение, очертават рамка, с която изпълнителят е длъжен да се съобразява. Контролът в реално време върху системата е поверен на MIDI контролер — Korg nanoKONTROL2, по-определено. 8 кнопки и 8 плъзгача осигуряват контрол на 128 стойности върху 16 CC (continuous control) параметра. В допълнение, използвам няколко десетки on/off бутона.

Пръстенова модулация

Първият модул, в който приложих композиционния принцип на взаимовръзка и взаимозависимост, беше пръстенов модулатор с 6 синусоидални осцилатора, всеки от които модулира звука на един от 6-те входящи сигнала (струни). Пръстеновата модулация беше първият експеримент за обработка, който опитах, след като завърших хардуерния етап на проекта. Умножаването на звука на китарата с осцилатори с фиксирани честоти притежава ограничен звуков потенциал, създавайки звуков резултат, който винаги съдържа статичната честота на синусоидалния осцилатор. Да направя така, че честотата на всеки осцилатор да се променя динамично във времето по начин, който подчертава връзката между 6-те входа изглеждаше като хрумване, което си струваше да се опита. По-конкретно, промяната на честотата на осцилатора, която да бъде движена от самия процес на генериране на звук в причинно-следствена връзка.

Постигнах го чрез прилагане на честотен анализ на всеки входящ акустичен звук и изпращане на резултата към осцилатор, но към такъв, който модулира пръстеново със звук от друг канал, избягвайки ситуация, в която входящият сигнал се умножава със собствената си основна честота. За да организирам подобен режим на работа за всичките 6 входа и по-нататък да развия взаимозависимостта и взаимовръзката между 6-те входящи сигнала, разработих 6 канална матрица. В тази матрица входящият сигнал (например сигналът на вход 1 — което означава 1-ва струна на китарата) има списък от 6 опции за пръстенова модулация: със синусоидален осцилатор с честотата (след честотен анализ на входящия сигнал) на всеки от 5-те оставащи входящи сигнала (честотен анализ на звука, произведен от 2-ра до 6-та струна) или никой от тях (когато 0 е изпратена, входът на матрицата е затворен и няма да има промяна - звукът се модулира пръстеновидно с вече получената честота при предишно генериране на звук). Тези шест възможности се редуват в произволен ред, докато не се изчерпят и се задават нови 6 произволно подредени опции.

Този режим на работа на модула за пръстенова модулация е пример за приложение на споменатите по-горе принципи на взаимозависимост и взаимосвързаност, както и за промяна в състоянието на системата след всяко ново генериране на звук. 6 последователни генерирания на звук на един канал биха

накарали системата да премине през целия списък с възможности и да започне процеса отново. Този динамичен режим на работа може да бъде изключен и тогава пръстеновата модулация “замръзва” в последното си състояние преди да бъде изключена. Модулът има и контролиран чрез MIDI коефициент на умножение/деление за всяка осцилираща честота, която е била изпратена към матрицата. По този начин е възможно да се приложи тенденция на честотен диапазон към процеса на пръстенова модулация.

В резюме: принципите на причинно-следствената връзка, ограничена случайност (6 възможности в произволен ред) и взаимовръзка между 6-те входящи сигнала са внедрени в модула за пръстенова модулация в опит за постигане на художествено стойностен резултат.

Закъснителни линии

Закъснителни линии + транспозиция

Използването на закъсненители е основна техника за аудио обработка още от ранните дни на електронната музика. Този факт може да създаде впечатление за тривиалност, която обаче може да бъде избегната чрез оригинален подход. При всички случаи, използването на закъснителна линия в *HexApp* беше неизбежно в търсенето на комплексна звучност.

Изключвайки идеята за фиксирани времена на закъснение осигуряващи твърде конвенционален и механичен звуков резултат, започнах да експериментирам с променливо време на закъснение (времето на всяко следващо повторение да се различава по трайност от предишното) и променливо ниво на обратна връзка. Заключениеето беше, че макар и интересен, резултатът се различава малко от конвенционалния подход, затова се насочих към комбинацията между закъснение и транспозиция на входящия сигнал, което обещаваше повече пространство за изобретателност. Приложих композиционна стратегия, която изглежда доведе до убедителен резултат и носи част от характеристиките на тази, вложена в модула за пръстенова модулация преди това.

Композирах процес, при който входящият звук първо се забавя със случайна времева стойност, която може да варира от 512 семпла (размера на един вектор (обработката на аудио сигнал в Max е организирана във времеви блокове, като най-малкият възможен блок е 64 семпла) до почти 3 секунди. След това входящият звук се транспонира на интервал, произволно избран от (максимум) 24 четвърт тонови стойности, покриващи диапазон от една октава. С MIDI контрол максималният възможен диапазон на транспониране от 24 четвърт тона може да бъде редуциран до 1 четвърт тон. Макар времето за закъснение да е произволно избирано от компютъра, стойностите му варират в определени граници, като само тенденцията (много кратко, относително кратко, относително дълго, много дълго) е контролирана с MIDI.

Един и същи интервал на транспониране не се повтаря, докато не се използват всички 24 четвърт тонови стойности. Редът в рамките на тези 24 отново е случаен. По подразбиране всички стойности са поставени в рамките на половин октава (тритонус или 12 четвърт тона) над и половин октава под оригиналната височина на входящия звук. Този диапазон на транспониране от максимум половин октава над и половин октава под оригиналния звук обаче, може да бъде преместван до около 4 октави надолу и една октава нагоре отново с MIDI контрол.

Архитектурата на закъснителната и транспонираща линия на всеки канал се състои от 3 модула за закъснение плюс транспозиция. Това означава, че входящият звук бива забавен, транспониран и изпратен на изхода, същевременно изпратен до втория модул — още веднъж забавен, транспониран и изпратен на изхода и така нататък. След като достигне края на веригата, сигналът се подава обратно на входа. Нивото на обратната връзка се регулира чрез MIDI контрол. Отново генерирането на акустичен звук служи за промяна в състоянието на системата (промяна на времето за закъснение и интервала на транспозиция).

Накратко, ограничена случайност при избора на време за закъснение, заедно със композиционна стратегия на случаен избор и ред на 24 четвърт тона (без повторение докато не се изредят) оформят режима на работа на модула за закъснение и транспозиция.

Гранулятор

Архитектурата на модула за гранулиран синтез в реално време, разработен в *HexApp* предоставя възможност за динамичен контрол върху редица параметри като транспозиция, трайност и закъснение. Цялостният режим на работа на гранулатора се определя от стойностите задавани на тези параметри. След продължителен процес на експериментиране, наблюдение, заключение и коригиране на множество процеси за генериране на случайни числа успях да проектирам динамичния контрол върху посочените

по-горе параметри по начин, който да произведе художествено стойностен резултат. Функционалността на Max/MSP обекти за манипулиране на случайни числа като *random*, *decide*, *drunk*, *select* беше вплетена в мрежа, която осигурява звуков резултат в желаните диапазони. Подобно на вече разгледаните по-горе модули промяната в стойностите на параметрите се осигурява от всяко следващо генериране на звук на входа на системата. Освен това, гранулаторът може да получава на входа сух сигнал, сигнал от модула за пръстенова модулация, сигнал от модула за закъснение или всяка комбинация от трите.

Персонализиран фленджър

Поради естеството на ефекта фленджинг на смесване на два сигнала (идентични в класическия случай, като единият се забавя с малък и (най-често) постепенно променящ се период), в този модул подобно на модула за пръстенова модулация (където двата входящи сигнала се умножат) приложих отново принципа на взаимозависимост и взаимосвързаност между шестте входящи сигнала. Отново използвайки матрица и случаен избор между 6 възможни варианта направих така, че дълбочината на модулацията на определен канал да бъде контролирана и да зависи от сигнала на някой от останалите 5 канала.

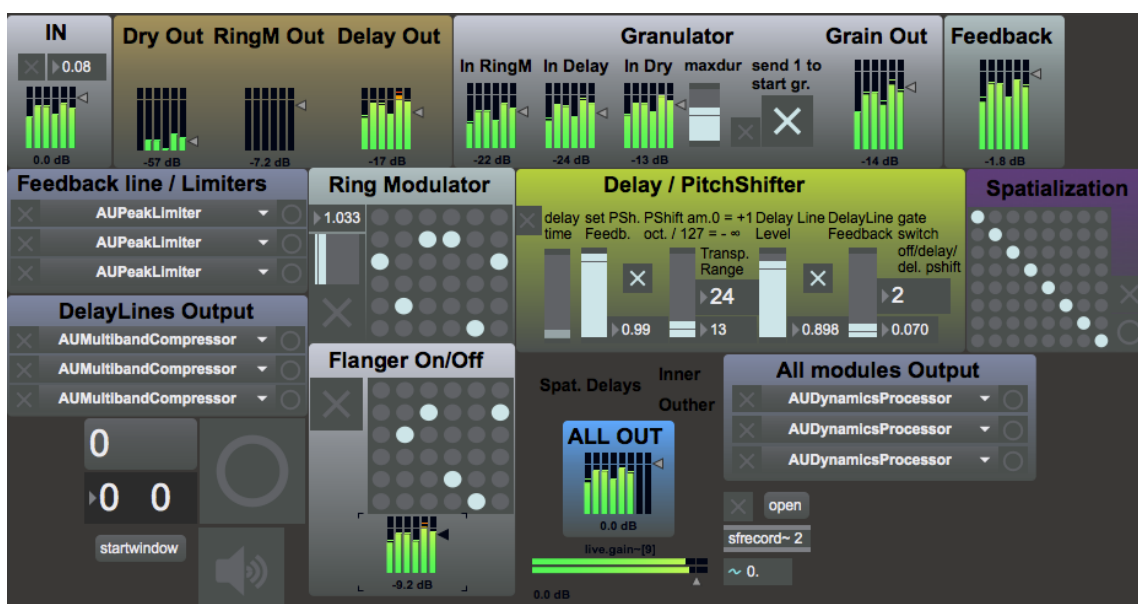
Обратна връзка

Парадигмата на обратната връзка (feedback) е друга широко разпространена техника за обработка на звук. С богато разнообразие от изпълнения, както в аналогов, така и в дигитален домейн някои от които станали класика на електроакустичната музика, използването на обратна връзка е начин за обогатяване на изразните възможности. В настоящото състояние на развитие на *HexApp* обратната връзка е приложена като обработеният звуков резултат на изхода е комутиран обратно на входа, а нивото (gain level) на върнатия обратно сигнал контролирам с MIDI съобщения. Качествата и характера на звуковата текстура варират според това кои модули участват в процеса, какви са техните нива, както и какви са стойностите на отделни параметри във всеки от участващите модули. Обикновено, за да се получи звуково интересен резултат е нужно във веригата за обратна връзка да участва времеви процес като закъснение, гранулиране или фленджиране.

Модул за пространствена дистрибуция на изходящия многоканален сигнал

Системата за обработка на звук на *HexApp* разполага и с модул за пространствена дистрибуция на многоканалния звуков резултат на изхода на системата. Използвам модула при изпълнения, в които е налична многоканална съраунд система, какъвто е случаят с международните фестивали за компютърна и електроакустична музика, в които съм участвал с *HexApp*. Отново е приложен принципът на ограничената случайност при дистрибуцията на изходящия многоканален сигнал.

Фиг. 9 — Интерфейс (GUI - general user interface) на многоканалната система за обработка на акустичен звук в реално време.



Някои по-важни изпълнения

Откакто *HexApp* придоби сравнително завършен вид през 2017 г. изпълнения с инструмента са представяни на множество фестивали за компютърна и електроакустична музика. Артистичната стойност на проекта се потвърди както от одобренията за участие в тези форуми, демонстрирания интерес и множеството въпроси от присъстващите след изпълненията, така и от няколко награди на фестивалите, на които *HexApp* е представян. По-долу са изброени някои от по-значимите изпълнения с *HexApp* през последните години:

2018 - *klings gut! Symposium on Sound* (Хамбург, DE) (отличен с награда) пърформанс на 8 канална съраунд система; *WFS - Wave Field Synthesis Festival* (Хага, NL) пърформанс на 196 канална система;

2020 - *NYCEMF - New York City Electroacoustic Music Festival* (Ню Йорк, US) пърформанс на 8 канална съраунд система;

2023 - *Noise Floor Festival* (Стоук он Трент, UK); пърформанс на 6 канална съраунд система; *SICMF - Seoul International Computer Music Festival* (Сеул, KR) пърформанс на 6 канална съраунд система; *Computer Space* (София) (отличен с награда); *Вселената на компютърната музика* (София) пърформанс на 5.1 канална съраунд система.

Прилагам и линкове към аудио и видео материали от изпълнения с *HexApp*:

ЛИТЕРАТУРА:

1. URL: <http://www.johnmartyn.com/guitar/a-history-of-johns-guitar-set-ups/>
2. URL: <https://www.paradis-guitars.com>
3. URL: <http://www.graphtech.com>
4. URL: <http://roland.com/V-Guitar/about.html>
5. URL: <https://www.keithmcmillen.com/labs/strongarm/>
6. URL: <https://spectrum.ieee.org/miller-puckette-the-man-behind-the-max-and-pd-languages-and-a-lot-of-crazy-music>
7. URL: <https://www.spicetone.com>
8. URL: <https://www.cycfi.com/>
9. Graham, R. et al. SEPTAR: Audio Breakout Circuit for Multichannel Guitar. Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, 2015. URL: http://www.nime.org/proceedings/2015/nime2015_187.pdf. Електронен документ проверен на 28.12.2023.
10. Lähdeoja, O. Active Acoustic Instruments for Electronic Chamber Music. Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, 2015. URL: https://www.nime.org/proceedings/2016/nime2016_paper0027.pdf. Електронен документ проверен на 28.12.2023.
11. URL: <http://www.endabates.net/EndaBates-Music.html#Works>
12. URL: <http://christophertrapani.com/wordpresssite/hexaphonic-guitar/>
13. Roads, C. Microsound. Cambridge: MIT Press, 2001.
14. URL: <https://vimeo.com/181058232>

15. URL: <https://www.ubertar.com/hexaphonic/index.html>
16. **Emmerson**, S. Combining the acoustic and the digital: Music for instruments and computer or prerecorded sound. — In: The Oxford Handbook of Computer Music, ed. Roger T. Dean. Oxford: Oxford University Press, 2009, p. 167 - 188.
17. **Hunter**, D. Guitar Effects Pedals: The Practical Handbook. Hal Leonard Corporation, 2013, p. 10-11.
18. **Roads**, C. et al. Foundations of musical signal processing. Swets & Zeitlinger Publishers, 1997, p. 3.

За контакти:

*Владимир Влаев, докторант
Българска академия на науките
Институт за изследване на изкуствата
e-mail: vladimirvlaev@yahoo.com*

ТЕОРИЯТА ЗА „*DEEP LISTENING*“ – РЕФЛЕКСИИ В ПОЛЕТО НА МУЗИКАЛНОТО МИСЛЕНЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКАТА ПРАКТИКА

ДОЦ. Д-Р РОСИЦА БЕЧЕВА

THE DEEP LISTENING THEORY - REFLECTIONS IN THE FIELD OF MUSICAL THINKING AND PEDAGOGICAL PRACTICE

ASSOC. PROF. ROSITSA BECHEVA, PHD

Abstract: *This report focuses attention on the Theory of Deep Listening, its interpretation and reflections in the field of musical thinking and pedagogical practice.*

Keywords: *Deep Listening Theory, Musical Thinking*

Изложението фокусира вниманието върху теорията за *Deep Listening*, (задълбоченото слушане), интерпретацията на понятието и рефлексите в полето на музикалното мислене на композиторите електроници и педагогическата практика.

Концепцията за *Deep Listening* се появява за първи път през 90-те години на XX век, но вълнува научната общност и артистичното внимание и до наши дни.

За да бъдем обективни в разбирането си, ще направим кратки пояснения и диференциране на разбирането за съдържателната страна на понятието от гледна точка на различните изследователи, които се фокусират върху различни аспекти от неговата същност.

Deep Listening (Задълбочено слушане)

Полин Оливерос² (на английски: Pauline Oliveros: 30 май 1932 г., Хюстън - ноември 2016 г., Ню Йорк) - американски композитор, изпълнител (акордеонист), иноватор, пионер в областта на електронната музика, призоваваща за нова концепция за музика и нови музикални

² **Полин Оливерос** учи в музикалния факултет на Университета в Хюстън и Калифорнийския университет. От началото на 1960г. е активен участник в експерименти за разширяване на възможностите на електронната музика, които се провеждат в San Francisco Tape Music Center.

През 1962 г. Оливерос става лауреат на международния конкурс за млади композитори Gaudeamus (Холандия). Оливерос е един от първите членове на San Francisco Tape Music Center, който е важен "източник" на електронна музика на Западното крайбрежие на САЩ през 60-те години. Центърът по-късно е преместен в Mills College и Оливерос става негов първи директор. В наши дни - Център за съвременна музика (Center for Contemporary Music). В своите изпълнения и записи Оливерос импровизира много, използвайки Expanded Instrument System, електронна

система за обработка на звук, която тя е разработила.

През 1967 г. Оливерос напуска Милс, за да заеме позиция във факултета на музикалния отдел в Калифорнийския университет в Сан Диего. Там Оливерос се запознава с Лестър Ингбер, с когото си сътрудничи при идентифицирането на процесите на вниманието, които се прилагат към слушането на музика.

През 1973 г. Оливерос ръководи изследванията в новия център за музикални експерименти на университета. Тя е директор на центъра от 1976 г. до 1979 г. През 1981г., става независим композитор, художник и консултант. [Britannika]

инструменти, измисля термина *Deep Listening* през 1991 година.

По аналогия с този термин дава името на своята група *The Deep Listening Band* и на програмата *Deep Listening*, преподавана в Deep Listening Institute, Ltd. (първоначално фондация Pauline Oliveros, основана през 1985 г.). Програмата на курса *Deep Listening* включва: годишни ритрийти в Европа и САЩ - в Ню Мексико и в предградията на северен Ню Йорк, образователни и сертификационни програми. Ретрийтите се фокусират върху отключването на креативността чрез активно слушане на звуци от околната среда и медитативна музика, написана от учители на Deep Listening Institute. The Deep Listening Band, чиито членове включват Оливерос, Дейвид Гампер (David Gamper (1947–2011) и Стюарт Демпстър (Stuart Dempster), е специализирана в изпълнението и записването на музика в силно резонансни пространства като пещери, катедрали и подземни резервоари или цистерни. Групата си сътрудничи с Елън Фулман, изобретателят на Дългият струнен инструмент (Long String Instrument), както и с безброй други музиканти, танцьори и изпълнители.

„Концепцията за *Deep Listening* разработена от Полин Оливерос, изследва разликата между неосъзнатото и осъзнатото слушане. Практиката включва работа с тяло, звукови медитации и интерактивно изпълнение, както и слушане на звуците от ежедневието, природата, собствените мисли, въображение и мечти. Практиката култивира повишено осъзнаване на звуковата среда, както външна, така и вътрешна, и насърчава експериментирането, импровизацията, сътрудничеството, играта и други творчески умения, жизненоважни за личното и общностно израстване. Днес философията и практиката на *Deep Listening* продължават да се развиват чрез нарастваща международна общност от слушатели“. [Oliveros, Pauline. The Center For Deep Listening. *About Deep Listening*]

По отношение идеята за *Deep Listening*, Полин Оливерос споделя следното (по Полин Оливерос):

„За мен *Deep Listening* (задълбочено слушане) е практика през целия живот. Колкото повече слушам, толкова повече се научавам да слушам. *Deep Listening* включва навлизането под повърхността на чутото, включването на цялото звуково поле, докато се намери фокусът. Това е начинът да се свържеш с акустичната среда, с всичко, което я обитава и всичко, което съществува. За други *Deep Listening* е практика, състояща се от упражнения за слушане и озвучаване и пиеси, които аз и други композираме от 1970 г. насам. Резултатите се обработват чрез групови дискусии в семинари и ритрийти. Предназначението на *Deep Listening* е както за музиканти, така и за участници от други дисциплини и с други интереси. Не е необходимо предишно музикално обучение. [Oliveros, Pauline, 1999, с. 5]

Ключът към многостепенното съществуване е *Deep Listening* – слушане по възможно най-много начини на всичко, което е възможно да се чуе през цялото време. *Deep Listening* изследва връзките между всеки и всички звуци, независимо дали са естествени или технологични, преднамерени или непреднамерени, реални, запомнени или въображаеми. Мисълта е включена. *Deep Listening* включва всички звуци, разширявайки границите на възприятието. Отваряме се, за да се вслушаме в света като поле от възможности и се вслушваме с насочено внимание за конкретни неща от жизнен интерес за нас в света. Чрез опознаването на много форми на слушане ние растем и се променяме, независимо дали слушаме звуците от ежедневието си, околната среда или музиката. *Deep Listening* ни отвеща под повърхността на нашето съзнание и ни помага да променим или премахнем ограничаващите граници. *Deep Listening* е право по рождение на всички хора.“ [Oliveros, Pauline. The Center For Deep Listening. *Pauline Oliveros on Deep Listening*]

В статията на Оливерос “Quantum Listening: From Practice to Theory (To Practice Practice)” by Pauline Oliveros. SoundArtArchive, December 1999.“, четем следното (по Полин Оливерос):

„Като музикант се интересувам от чувствената природа на звука, неговата сила на освобождаване и промяна. Слухът представлява основният сетивен орган - чуването се случва неволно. Слушането е доброволен процес, който чрез обучение и опит произвежда култура.“ *Deep listening* е слушане по всеки възможен начин на всяко нещо, което е възможно да чуете, без значение какво правите. Такова интензивно слушане включва звуците от ежедневието, от природата, от собствените мисли, както и музикални звуци. Като композитор правя музиката си чрез задълбочено слушане. Това, което се чува, се променя чрез слушане и променя слушателя. Аз наричам това „ефект на слушане“ или как обработваме това, което чуваме. Слушането оформя културата на местно и универсално ниво. Слушането е насочване на вниманието към чутото, събиране на смисъл, тълкуване и вземане на решение за действие. Квантовото слушане е слушане на повече от една реалност едновременно. [Oliveros, Pauline, 1999, с.1]

Виждам и чувам живота като голяма импровизация - оставам отворен към свят на възможности за взаимодействие в квантовото поле със себе си и други - общност - общество - светът - вселената и извън нея. [Oliveros, Pauline, 1999, с. 2]

В началото на 70-те години в Калифорнийския университет Сан Диего (UCSD), Оливерос създава Women’s Ensemble, първоначално колектив от жени музиканти, посветен на импровизация, както вокална, така и инструментална, фокусирани върху тембралните вариации. Sonic Meditations (Звукови медитации) са под формата на текстови партитури, чието значение вече не е да ръководят как се изпълнява музиката, а да се предложат „стратегии на вниманието“, начини участниците да слушат заобикалящите ги, себе си и други. Тези резултати събрани в публикацията на Оливерос, от 1974 г., са резултат от колективен процес. Медитациите, Оливерос уточнява, са „предназначени за груповата работа дълъг период от време с редовни срещи.“ [Jacquin, Maud, Elsa Polverel, 2020, с. 2]

През 1990 г. Оливерос публикува „*Deep Listening Pieces*“, които съдържат кратко обяснение на теорията ѝ за задълбоченото слушане.

Две години по-рано - през 1988г. е издаден CD албумът „*The Roots of the Moment*“ – в който идеята за задълбоченото слушане намира своето звуково превъплъщение в пространствената звукова картина с електронно звучене, в която партията на акордеон е импровизиционно разгърната.



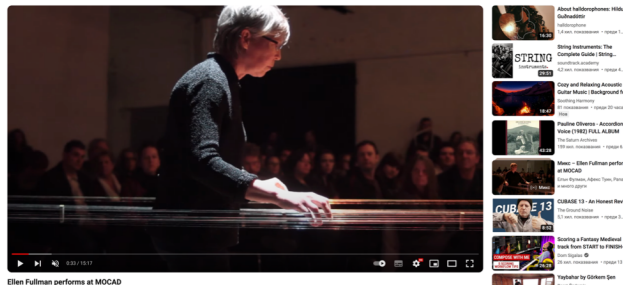
Pauline Oliveros - The Roots of the Moment, https://www.youtube.com/watch?v=srBGo_zgIFI

Музиката на Полин Оливерос се фокусира върху въпросите за връзката между звуците и окръжаващата среда – елементи, които ще стават все по-важни в последващата електронна и ембиънт музика.

Джон Кейдж – американски композитор, музикален теоретик, философ, писател и художник, една от водещите фигури на следвоенния авангард, споделя следното по отношение концепцията на Оливерос: „Чрез Полин Оливерос и *Deep Listening* най-накрая разбрах какво е хармония... Става дума за удоволствието от правенето на музика.“ - Джон Кейдж (1989) [Oliveros, Pauline. *The Center For Deep Listening. Pauline Oliveros (1932-2016)*]

Браян Ино – английски музикант, композитор, продуцент, музикален теоретик, певец и визуален артист, познат като музиканта, въвел термина *ambient music*, развива концепцията за атмосферна музика, създаваща усещане за потапяне в среда, звуков континуум. Албумът му "Ambient 1: Music for Airports", издаден през 1978 г., поставя началото на ембиънт направлението по света. Ино определя подхода си като насоченост към практиката на Easy listening.

Елън Фулман (Ellen Fullman) – родена през 1957 г., е американски композитор, конструктор на инструменти и изпълнител, която дълги години работи в сътрудничество с Полин Оливерос. От 1981г. Елън Фулман разработва Дългият Струнен инструмент (Long String Instrument), който представлява резонатор с перпендикулярно вкарани в него струни, чиято дължина варира от 16 до 60 метра. Инструментът произвежда “хор от обертонове”, подобни на органов тембър. Фулман разработва специализирана система за нотиране, за да опише движенията на изпълнителя, изследвайки звуковите събития, които се случват на специфични възлови точки по дължината на струната на инструмента. Работата на Елън Фулман се намира между полетата на музиката и изкуството на Sound Art. [Beaumont-Thomae, Ben, 2016]



Ellen Fullman performs at MOCAD, <https://www.youtube.com/watch?v=HJHmsTk303Q>

В своята статия „*A Pedagogy of Deep Listening in E-Learning*“, Kerri Laryea (по Кери Лариа) разглежда задълбоченото слушане от гледна точка на Педагогиката в онлайн образованието на 21 век, изследва доколко практиката на *Deep Listening* може да се използва като инструмент за трансформиращо преподаване и учене в нови и възникващи образователни програми технологии през 21 век. [Laryea, Kerri, 2018, с.1]

В разглежданата статия е направена констатация, че: (по Кери Лариа) „голяма част от наличните досега изследвания и статии използват различни термини, които говорят за същите явления и практика на задълбочено вслушване в себе си, другите и света, за промяна или задълбочаване на разбирането и начина на съществуване в света. В тази връзка се посочва, че: по същество Оливерос отличава своето определение за задълбочено слушане от други, които използват термина... В изкуствата тя посочва импровизацията, креативността ...като

допълнителни области, в които *Deep Listening* може да се използва за задълбочаване на практиката. По този начин, Оливерос включва соматично знание в преподаването на задълбочено слушане. Нейната философия е трансдисциплинарна, преплитаща се с духовност, психология, епистемология и педагогика. [Laryea, Kerri, 2018, с.2-3]

Направените наблюдения дават основание за извод, че идеята за *Deep Listening* печели широка популярност във времето и до наши дни, има културни и философски импликации в полето на музиката, различните видове изкуства, в областта на педагогиката.

В заключение – цел на настоящият доклад е запознаването на студентите работещи в областта на електронното звукоизвличане с опита на Полин Оливерос – един от пионерите в областта на електронната музика, чиито идеи по отношение практиката на „*Deep Listening*“ са намерили приложение и в личната ми изследователска, творческа и педагогическа практика през годините.

Докладът не претендира за изчерпателност, темата е с отворен край.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Beaumont-Thoma, Ben. *Ellen Fullman: how to play a 100ft stringed instrument*, 1.03.2016, The Guardian, <https://www.theguardian.com/music/2016/mar/01/100-foot-instrument-long-string-ellen-fullman>, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
2. Jacquin, Maud, Elsa Polverel. "Dissolving your Ear Plugs": The Unheard in Pauline Oliveros' Deep Listening Practice, in: *kunsttexte.de*, Nr. 1, 2020 (11 pages), https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/21842/4-MJacquinEPolverel_kunsttexte2020AP.pdf, www.kunsttexte.de, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
3. Laryea, Kerri (2018) "A Pedagogy of Deep Listening in E-Learning," *Journal of Conscious Evolution*: Vol. 11 : Iss. 11 , Article 2. Available at: <https://digitalcommons.ciis.edu/cejournal/vol11/iss11/2>; <https://digitalcommons.ciis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1078&context=cejournal>, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
4. Oliveros, Pauline. The Center For Deep Listening. *About Deep Listening*, <https://www.deeplistinging.rpi.edu/deep-listening/>, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
5. Oliveros, Pauline . The Center For Deep Listening. *Pauline Oliveros on Deep Listening*, <https://www.deeplistinging.rpi.edu/deep-listening/>, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
6. Oliveros, Pauline . The Center For Deep Listening. *Pauline Oliveros (1932-2016)*, <https://www.deeplistinging.rpi.edu/deep-listening/pauline-oliveros/>, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
7. Oliveros, Pauline. „Quantum Listening: From Practice to Theory (To Practice Practice)”. SoundArtArchive, December 1999. , <https://s3.amazonaws.com/arena-attachments/736945/19af465bc3fcf3c8d5249713cd586b28.pdf>, Електронен документ, проверен на 2.02.2024.
8. URL:
Ellen Fullman performs at MOCAD, <https://www.youtube.com/watch?v=HJHmsTk303Q>
Britannika, <https://www.britannica.com/art/deep-listening>

Pauline Oliveros - The Roots of the Moment, https://www.youtube.com/watch?v=srBGo_zglFI
https://en.wikipedia.org/wiki/Pauline_Oliveros

За контакти:

доц. д-р Росица Бечева,
Нов български университет, Департамент „Музика“
Специализация: Тонрежисура и електронна/компютърна музика
e-mail: rbecheva@nbu.bg

Докладът е рецензиран

НЯКОИ АСПЕКТИ НА АБСОЛЮТНИЯ СЛУХ КАТО МУЗИКАЛНО- ФИЗИОЛОГИЧЕН ФЕНОМЕН

(ПРЕЗ ПОГЛЕДА НА ЕДИН АБСОЛЮТИСТ)

ХРИСТО КАРАГЬОЗОВ

SOME ASPECTS OF ABSOLUTE PITCH AS A MUSIC-PHYSIOLOGICAL PHENOMENON

(THROUGH AN ABSOLUTIST'S VIEW)

HRISTO KARAGYOZOV

Abstract: *Absolute Pitch has been sufficiently studied in the context of neuro-physiology and musical learning, but we are often faced with a lack of understanding of the psychological and behavioral mechanisms that underlie auditory perception and the analytical processes taking place in the minds of those with absolute hearing. Being a possessor of absolute hearing, I try to clarify some of the processes taking place "behind the scenes" of musical perception - processes that sometimes reveal peculiarities of musical thinking, far from what is usually assumed.*

Keywords: *Absolute Pitch, Absolute hearing, music perception, synaesthesia, acoustics, auditory recognition, musical abilities*

Специфичното умение абсолютен слух (или по-скоро би трябвало да го наречем с английския термин *ability*, тъй като е по-скоро музикално-физиологична даденост) винаги е присъствало във фокуса на вниманието ми поради, от една страна, недостатъчно изучената си природа, а от друга, поради важността на притежаването му (тогава, когато го има) за цялостния комплекс от слушане, разбиране и приоритизиране на музикалната тъкан. АР (както е прието да се съкращава - *absolute pitch*) е възприемано до голяма степен като уникално умение – частично поради предимствата в етапа на обучението, както и впоследствие в музикалните способности на притежаващите го, а и заради все още продължаващите неясноти около генезиса си и около физиологичните и когнитивни причини, които го пораждат.

Съществуват много дефиниции относно **абсолютният слух**, но в най-общи линии те се обединяват около възможността (в пасивна форма) да се познават точните наименования и диезно-бемолни обозначения на всеки прозвучал музикален тон (без значение на тембъра), както и в активната си част – като възможността да се изсвири или интонира гласово всеки подаден нотен символ; като и в двата случая това трябва да се извършва без необходимостта от предварително прослушване на реперна височина. Музикантите, които се нуждаят от опорен тон, чиято височина да им е указана, и спрямо който да строят изискания от тях тон, притежават т.нар.

относителен слух, като те са преобладаващата част от нотно-грамотните хора, докато наличието на абсолютен слух се приема статистически по-скоро за изключение.

Може би за първи път в теорията на звука и на музикалната психология тази особеност е дефинирана от Карл Щумпф в неговата „ТонПсихология“, като в рамките на следващия повече от век се редуват много изследвания в тази посока, породени от желанието да се разбере и анализира гореспоменатия феномен. Тази способност често се свързва асоциативно с много по-рядката **синестезия**, при която наблюдаваме корелация между цветно и тоново-височинно възприятие, пораждащо съвсем естествено (когато се притежава от даден композитор) интересни ладово-тонални и хармонични креативни техники, за най-ярък представител на които се счита Скрябин. Въпреки това, поради факта, че в случая става дума за нещо изключително рядко, а и защото тук имаме морфинг на две сетивни области, можем да предположим с определена доза сигурност, че синестетичното възприятие е по-скоро отклонение, дължащо се на връзка между двата пътя на сигналните вериги в мозъка, която връзка не е характерна за стандартното му функциониране, а в реалния живот, когато сетивните данни изпълняват информационна, не естетическа функция, по-скоро би затормозявала субективното възприятие.

На практика абсолютният слух като феномен се подлага на изследване основно от специалистите в областта на неврофизиологията, като дори чистите акустици са относително рядко представени в подобни анализи, а музикалната теория стои по-скоро встрани. Разбира се, в областта на музикалното образование това е важен аспект на изследване, най-малкото поради факта, че в една обучителна среда от по-високо музикално равнище наличието на абсолютисти сред останалите предполага по-различен подход на преподавателя, а и заедно с това се диференцират учебните задачи и материал спрямо учащите с относителен слух. Втората важна причина абсолютният слух да се изследва обстойно в музикалната педагогика е непрекъснатите опити за разработване на обучителни техники за развитие на абсолютен слух в по-зряла възраст (дефинираме всяка възраст след прогимназиалния клас, а не само сред възрастни). Тъй като тази способност в една музикална конкурентна среда (а тя винаги е такава, както и при спорта и при други социални дейности, почиващи на индивидуални умения) дава на притежаващия я определени предимства, то и в сферата на музикалното обучение продължават опитите да се създаде система, която да осигури висока точност на разпознаване на тонове и на възпроизвеждане на нотни символи от страна на относително чуващи музиканти, която заедно с това да е устойчива във времето и да не е тембрално зависима. С една дума – цели се възпитание на абсолютен слух при относително чуващи индивиди. Това засега се случва с променлив успех, като не може да се каже на базата на проведените изследвания, че е създадена система, която да постига резултат, съотнесим с точността и постоянството на дефиниране на тоновете височини при природни „абсолютисти“.

Акустиката се занимава по-малко с този проблем - не защото той не е интересен за тази наука (точно обратното), а защото постигането на експериментални резултати от какъвто и да е тип изисква лабораторни условия, които да осигурят коректно представяне на мозъчната дейност в строго контролирани граници и условия. В тази сфера акустическата подготовка на експеримента е относително лесно осъществима за целите на неврофизиологията, но обратното

не е толкова лесно, освен ако се работи в екип от учени със съответната специализация. Това често води до факта, че специализираните в тази област изследователи, някои от които вече с многогодишна експертиза като научен принос в тази сфера, не са толкова подготвени по отношение на уникалния за музикално образование специалист начин на възприемане на звуковата тъкан – начин, който е от една страна аналитичен, а от друга – естетико-емоционален; като тези два аспекта на звуковото преживяване се преплитат в общия когнитивен процес. Успоредно с това музикалното образование в западно-европейската традиция развива специфична методология както на символно представяне, така и на осмисляне, свързано с тези символи, като двете страни – символната и осмислящата – са взаимопроникнати от определен момент на слуховото и музикално развитие на индивида нататък. Тази специфична музикална морфология и синтаксис, когато не е достатъчно ясна на учения, занимаващ се с изследването на слуха, може да доведе (и често води) до непълно разбиране на когнитивните модели, стоящи в основата на осмислянето на музиката от страна на професионалния музикант.

Казано с голяма доза опростяване – когато се подхожда от гледна точка на чистата физиология, се изправяме пред риска да **отговаряме напълно правилно на въпроси, които са поставени по погрешен начин.**

Понякога можем дори да наблюдаваме напълно коректно изследване, което обаче поради неразбирането на механизма на музикалното възприемане може да подмени причината и следствието в анализа, доколкото причинността тук не е темпорална, а каузална; и следователно не може да бъде проследена по време.

Бидейки едновременно акустик, естетик, абсолютист и професионален музикант (последните две - за период от около 50 години), ще се опитам да внеса някои свои коригиращи съждения в тази област.

Съвременните изследвания постановяват с доста голям процент сигурност някои физиологични разлики между абсолютисти и не-абсолютисти, като тези разлики са в по-малка част количествени, и в по-голяма – функционални. Първата разлика е в посока големината и специализацията на определени области от мозъчната кора, а втората касае активността на определени участъци, която се регистрира по няколко способа и в днешно време може да се определи с доста голяма степен на точност. Така начинът на идентификацията на височината на звука при хора с AP и при такива с RP способност почива на сравнително различен принцип.

Заедно с това статистически се установява периодът на първоначално появяване на зачатъците на абсолютен слух и на окончателното му формиране, което според повечето изследователи се случва от около 7-годишна възраст и се закрепя като утвърдена способност

няколко години по-късно (тоест целият процес завършва в рамките на началното обучение от детското развитие).

Трябва да признаем, че много от аспектите на абсолютизма като способност и досега не са разгадани с достатъчна степен на сигурност. Това е така, защото:

- От една страна, физиологически идентификацията и осмислянето на слуха се случват в две основни области – на слуховия апарат, и на мозъка. Процесът на чуване почива на способността за дефиниране на основните фактори, разграничаващи звуците в природата – амплитуда, честота, продължителност, както и: брой и сила на съпровождащите хармоници, транзитните процеси и шумовата компонента, съпътстваща най-често периодичното трептене (тоест това, което като интегрално усещане дефинираме като тембър). По този начин сетивото се явява „преводач“ в реално време на постъпващата информация, като я диференцира съответно според качества, които сетивната система си привоява – на височина (спрямо честотата), на сила (съобразно амплитудата), на трайност (съобразно продължителността); и на тембър като комплексно усещане, комбиниращо хармоничния спектър, транзитите и шумовата компонента. Първите два фактора се възприемат по логаритмична скала с цел възможността да се обхване максимално голяма област от звуци посредством ограничения брой нервни клетки и съобразено с разрешаващата способност на слуховата система и мозъка.

- Второ, ако приемем, че мембраната играе роля на микрофон, средното ухо - на предусилвателен елемент, вътрешното – на конвертор и аналогов динамичен процесор, то предаването на слуховата информация по снопа от нервни влакна, който по същество се именува слухов нерв, може да се асоциира със сноп от кабели или оптични влакна, както това се случва в звукотехническата практика. Приликата е доста очебийна, защото и в човешката слухова система, както и в цифровата схемотехника, на този етап от предаването на звуковия сигнал имаме работа с електрически импулси. Количеството нервни влакна се увеличава в процеса на предаване на информацията от вътрешното ухо до достигането ѝ до висшите отдели на мозъчната кора – от около 30 хиляди до 10 милиона. (*Алдошина и Притс – Музикална акустика*) Това до голяма степен се дължи на сложните процеси на осмисляне на звука в различни негови аспекти, както и на кроскорелацията между информацията от лявото и от дясното ухо, която стои в основата на усещането за локализация на слуховите обекти. Тъй като този механизъм за локализация не е свързан пряко с абсолютното чуване, ще го оставим настрана.

Въпреки това трябва следователно да се отчете, че слуховото усещане е комплексен процес, случващ се на много нива – както в слуховия апарат, така и в мозъка – от низшите до висшите му дялове. Така не винаги може да се установи със сигурност кое е преобладаващият фактор за определено крайно впечатление, особено при положение, че то е с когнитивен характер – дали това е ухото, или мозъкът. Така например с възрастта настъпват деградационни процеси в сферата

на способността за AP, за които все още не е ясно коя е причината – дали това са изменения в слуховата система (и на коя нейна част), или става дума за частична мозъчна дисфункция – погрешно интерпретиране на иначе коректно подадени сигнали.

- Тук идва на ход друг важен за разбирането природата на абсолютния слух момент – връзката на слуховото разпознаване с механизма на обозначаване на идентификацията на тоновете. Това е така, защото едно е слуховото разпознаване; но от друга страна то се случва на базата на мисловното присвояване на символ – вербален или знаков. Процесът е асоциативен и е следствие от музикалното обучение, което от своя страна е следствие на така формираната в годините музикална семиотика. В рамките на хумора можем да твърдим, че ако не беше Гийом дьо Машо и неговата солмизация, абсолютистите щяха да мислят в други величини, а като символи можеше със същия успех да се използват ягоди, банани и моркови – тъй като символът има по-скоро привързваща функция по отношение на представния и понятиен комплекс; и като такъв няма задължителна прилика с оригиналния физиологичен феномен. Особеното в случая обаче е това, че физиологичните изследвания автоматично се преплитат с мозъчната активност, отговаряща за конкретни дейности – асоциациите, вербалната сфера, както и изпълнимите функции на работната памет в мозъчната кора.

- Когато поставихме въпроса за паметта, изниква и неизбежната съпоставка между притежателите на абсолютен и на относителен слух по отношение на връзката между слуховото събитие и неговото осмисляне в темпорален аспект. Съпоставката, необходима на притежателя на относителен слух, за да направи разпознаване или по реперна височина, или по предходен тон, който той вече е разпознал, изисква активност на дяловете на мозъка, отговарящи за съпоставянето и сравняването на събития, както и използването на краткосрочната и работната памет. Оказва се, че абсолютистът от своя страна е изградил **система от звукови шаблони**, които постоянно се намират на негово разположение, и по този начин разпознаването първо, протича за много по-кратък времеви период (от 300 до 500 милисекунди), а от друга страна, то се обръща към други мозъчни дялове, без да ангажира процеса по съпоставяне на информация почти в никаква степен. Това като лабораторен експеримент се използва като фактор за установяване на наличие на предпоставка за абсолютно чуване при животните (например при макаци).

Така кристализира тоталната разлика в начина на осмислянето на височината на тона като процес - при абсолютисти и при не-абсолютисти.

Без да се разпростираме върху научните изследвания по въпроса, които са доста обстойни, ще се опитаме да внесем някои разяснения относно природата на чуването при хората с

абсолютен слух – частично от личен опит, частично на базата на разговори и интервюта с други притежатели на тази способност.

Първо, трябва да се уточни, че най-трудно за притежателя на АР е да разбере как чуват останалите музикално грамотни хора – говорим за осмислянето на тоновете височини. Това е така, защото развитието на абсолютния слух започва малко след началото на музикалното обучение, следователно детето има относително смътни спомени относно този ранен период на дефинирането на тоновете. На практика абсолютистът използва особен метод на „картографиране“ на звуците спрямо хроматичната скала, при която те са привързани към определен символ, а съзнанието при височинно отклонение (звук, намиращ се между тоновете – например четвърт тон) дефинира тона, като извършва приближение до най-близката фиксирана точка от тази скала. За протичането на този процес мозъкът извършва няколкогодишна процедура по самообучаване, в която огромна роля играят уроците по инструмент, солфеж и елементарна теория на музиката, които задават на още неукрепналото съзнание методологията на тоновете скали, тоновете имена, хроматиката и октавовите групи. Така се формира картата, според която слухът ще сверява постъпилите височини и ще извършва евентуалното „привързване“ към дадения символ.

Всичко това има място само при наличие на физиологично предразположение към абсолютен слух. Процесът по музикално обучение е напълно еднакъв за обучаеми с релативен слух, но води до напълно различно осмисляне на тоновете височини като психофизиологичен механизъм. Това има своите отражения и върху осмислянето и на други области от музикалната тъкан, както ще видим по-късно.

Трябва отсега да се изясни, че останалите музикални способности са точно толкова добре представени при хора с релативен слух – те нямат проблеми с осмислянето и прилагането на музикалната теория, дори липсата на необходимост от постоянно дефиниране на тоновете височини е предпоставка за по-добро възприемане на други аспекти на структурата на музикалното произведение, както нерядко се установява. Заедно с това е важно да се предпостави, че емоционалното съпреживяване, свързано с музикалното протичане, не зависи в особена степен от наличието или липсата на абсолютен слух – специфичната емпатия между творба и реципиент не почива на такава основа и следователно не е в корелация с тази способност. Така за обикновения меломан, дори той да я притежава в латентен вид, това не е от особено значение, доколкото той не оперира в по-голямата част от реалния си живот с нотни символи и съответно евентуалното им разпознаване не би рефлектирало изобщо на дейностите му, свързани с музикалното възприемане като емоционален процес.

Когато споменахме нотни символи, е важно да уточним още един важен аспект. Абсолютният слух е способност за разпознаване на абсолютните тонови височини, но той работи посредством асоциативна връзка с картографиращата система от символи, която сме избрали. Според Алдошина и Притс съществува физиологическо-семантична обосновка за това да използваме в музикалната практика скали от фиксирани тонове, а по-рядко да се придържаме към звуци с променлива височина (глисанди), както това се случва при други животни, например

делфини. Това от гледна точка на психоакустиката се обяснява с факта, че за мозъка е по-лесно да борави с определени честоти, за да може да им присвои определена модалност, дори когато това се извършва в режим на съпоставяне, както при релативния слух. Освен това така е по-логично изграждането на тонови структури, които стоят в основата на създаването на музикалната тъкан.

Заедно с това трябва да уточним, че съществуващите тонови скали, с които оперираме в музикалната практика, и на които се учим в детската си възраст, са стихийно възникнали и са плод на културни, антропологични особености, както и на начина, по който сме изграждали музикалния си инструментариум. На практика скалите взимат своя генезис от реда на хармониците, но това е само отправна точка. Всъщност единствената константна величина в тази корелация е октавата като интервал, докато неща като броят на степените в скалата, като и интерваловите коефициенти между тях са плод на епоха, регион на разпространение и културни традиции.

Развитието на западноевропейската музикална структура като следствие и доразвиване на гръцките традиции води до постепенно усложняване на скалите и изместването им от натурални към равномерно темперирани такава с цел възможността за хроматизъм и енхармонизъм. Това се отразява и на начин, по който подрастващите картографират в паметта си абсолютните нотни стойности, при положение естествено, че те са обучавани по съответната класическа традиция. Както уточнихме, за обикновения незанимаващ се с музика човек наличието на абсолютизъм не е необходимост или конкурентно предимство, доколкото той не използва нотното писмо и не разпознава тонови величини в реалния си бит (*въпреки че е бил подложен на елементарно нотно ограмотяване в периода на стандартното си обучение*). Въпреки това известна част от хората без нотна грамотност (или със слаба такава) са **латентни абсолютисти**, при които това не се развива поради факта, че те не извършват никога втората част от задачата – да „привържат“ асоциативно възприеманите от тях звуци към дадена картографска система.

Тъй като солмизацията се е развивала исторически от диатоника към хроматика, се е оформила съществуващата относително тромава от гледна точка на идентификацията на тоновите височини система от повишаващи и понижаващи символи, променящи с половин тон диатоничния символ – бемолите и диезите. Така картографирането не се извършва само посредством една сричка, която е лесна и за разпознаване, и за евентуално вокалообразуване, а и посредством помощен символ, съпътстващ и дообясняващ основния. Естествено този символ при пеење по ноти не се изговаря поради липса на възможност, като обикновено се подразбира както от пеещия, така и от страна на нотно грамотните възприематели. Въпреки тази относителна трудност съществуващото положение се запазва; първо, поради изключителния консерватизъм в тази сфера (нещо не задължително лошо), а и заради факта, че в рамките на ладово-хармоничните зависимости тези субсимволи имат значение като носители на съответните тежнения, които от своя страна в контекста на емоционално-психологическото осмисляне на музикалната тъкан имат своето дълбоко значение за чувствения субстракт, който изниква на повърхността при възприемането на мелодико-хармоничните последователности.

В нотописа това не е проблем, както при изговарянето на тоновете височини, тъй като съответните символи при него имат своето място и роля. При формирането на абсолютния слух обаче нещата са същите, като при певческите упражнения по ноти – а това е така, защото „привързването“ към даден символ в абсолютния слух се извършва **вербално-изпято**. Така абсолютистът обикновено чува не просто тон, а „**изпят тон**“ – тоест в съзнанието му тонът се представя заедно със сричката на диатоничната нота, която му съответства.

Какво се случва с алтерациите – те се появяват в съзнанието по друг, опосредствен способ. Запазва се усещането за, да речем, нотата сол, но съзнанието ѝ придава определен „цвят“ – представя си я като по-„остро“ или „напрегнато“ сол, докато бемолът е с усещане за по-„тъмно“, „сnižено“ звучене. Тук трябва да обясним, че абсолютистът в този момент е напълно наясно дали това е „сол“, „сол бемол“ или „сол-диез“ – той няма да сгреша в преценката на тоновата височина поради факта, че „сол“ се появява в съзнанието му в този момент. Единственото, което е от значение в случая, е **мисловно-вербалната асоциация**, а тя е такава, първо, поради обучението, което е „привързало“ слуховото усещане към кореспондиращия символ, и второ, защото „мисловното изпяване“ на прозвучалата нота не е възможно за момента на протичането ѝ с повече от сричка.

Този механизъм се доказва и на базата на изследвания, които показват, че мозъчната активност при дефинирането на тона, и това на алтерацията, засяга зони, които се припокриват, но са частично различни. Защо е така при положение, че казахме преди малко, че разпознаването на тона е дефинитивно и не е снижено от алтерацията? При такава хипотеза би трябвало да имаме еднакъв вид мозъчна дейност.

Причината е в типа асоциация. Разпознаването е от един и същ вид, но асоциацията е понякога чисто вербализирана, а понякога съчетание на мисловно произнасяне и, успоредно с него, допълнително вербално „оцветяване“, което дефинира алтерацията. Ако асоциативният механизъм на прикрепяне към разпознаването беше базиран на 12 равноправни символа, то тогава и на ментално ниво не би имало никакви различия в мозъчната активност. Както казахме преди, асоциацията може да е първоначално направена и с ябълки, банани, моркови и ягоди – това няма да направи процеса повече или по-малко ефективен. В случая боравим с нотното писмо с всичките му структурни и еволюционни особености.

Тук трябва да се има предвид, че бързината на разпознаване на тоновете височини при абсолютистите е значително по-висока от тази при хората с релативен слух. Това е така поради различния механизъм, който мозъкът използва. Докато в релативното разпознаване е необходимо да използваме краткосрочната памет, от една страна, както и да извършваме съпоставки, от друга, то при абсолютната преценка се работи с готови „патерни“, които са дългосрочно придобити и като такива преценката може да е по-малка от половин секунда. На практика абсолютистът има на разположение толкова време, колкото са диференциалните слухови прагове за разпознаване на честота, съотнесени към времето на прозвучване. Само при произведения с много високо темпо може да се получи ситуация, при която разпознаването на тоновете да изостава от реалното време. Често в такъв момент абсолютистът пропуска в съзнанието си даден тон или група тонове,

а понякога в рамките на мелодична линия може да „разбере“ всички тонове, но да няма време за вътрешното вербализиране на някои от тях.

Обикновено в музикалната практика един абсолютист с музикално образование от високо ниво и редовна практика е в състояние да проследи всички тонове от музикалната структура по отношение на водещата (или най-високата) мелодия, а в хода на протичането на произведението той може да следи едновременно мелодия, басова линия и определена част от акомпаниращите гласове или контрамелодии. Така например абсолютист с добра школовка, ако слуша втората част на „Италианска симфония“ на Менделсон, и ако в качеството си на меломан я познава от поне 5 – 6 различни прослушвания в различни периоди от живота си, би бил способен да запише с голяма доза точност основните елементи на творбата – мелодия, басова линия, контрамелодии на дървени духови инструменти, както и да дефинира всички акорди от хармоничната структура. При подобен експеримент с относително проста фактура (като класическата) релативният музикант би бил способен на почти същото (*процес, известен като така наречената на жаргон техника за „вадене на парче“ в аранжирането на популярната музика*) - на базата на зараден първоначален тон и на последващата си способност за мелодическо и функционално мислене. Разликата при подобно упражнение често е във факта, че при релативния музикант акордовите прогресии ще са верни, но често няма да преповтарят разположението на тоновете, докато абсолютистът обикновено чува височините там, където те са, и обикновено не се замисля на част от какъв акорд те принадлежат.

С усложняването на хармоничната и мелодичната сложност (обикновено в съвременната сериозна музика и рязко изразено в джаза) възможностите на релативното слушане намаляват поради по-трудната преценка и честите грешки. Една грешка в тоновото разпознаване при релативния музикант губи репера и съответно го поставя в състояние на тоново определяма „безтегловност“, като при това той е все още способен да чува относителните разлики – интервали и функции. При абсолютиста определен атонален ход може да наруши за момент фиксацията на определен тон или акорд, но впоследствие те ще се възстановят при последваща точна преценка.

Казаното дотук ни води и до един нов аспект от разликите между абсолютното и релативното чуване – **отражението на възприятието за височина върху останалите музикални способности**. Към края на настоящия анализ ще разгледаме този аспект, а сега нека да уточним някои други базисни аспекти на абсолютния слух.

Първо, трябва да уточним, че **абсолютното слушане е дефинитивно** – след момента на „загнездването“ си в съзнанието (обикновено няколко години след първите прояви на абсолютизъм) то не е нещо, което подлежи на контрол, тоест, бидейки съзнателен процес, не се контролира съзнателно. Ако чуваме тоново, не можем да изключим този механизъм от начина си на възприятие в нито един момент, дори да ни се иска. Той е наличен включително в полусъзнателните процеси като заспиване или сънуване и се изключва само в режим на дълбок сън. Затова и хора с абсолютен слух имат проблем със заспиването при звучене на музика – тъй като мозъкът извършва активност по съпоставяне и разпознаване на тонове през цялото време.

Заедно с това подобен индивид не би могъл да извърши съсредоточване върху друга алтернативна дейност при успоредно протичане на някакъв тип слухово възпроизвеждане, тъй като това е отвлечащ вниманието и аналитичните възможности процес, който непрекъснато се случва във фонов режим в съзнанието ни.

Говорейки за възпроизвеждане, е добре да се спрем за момент на **начина на самообучаване**, който мозъкът извършва по време на формирането на абсолютния слух. Освен самообучителен, този процес е и автокоригиращ се – съпоставките непрекъснато се сверяват с новите постъпващи сетивни данни, а евентуалните грешки се поправят.

Как разбираме кога извършваме грешка? Това е свързано с начините, по които получаваме информация, определяща развитието на слуха ни.

От една страна, в рамките на музикалното обучение от базисно ниво ние се запознаваме с музикалната теория, с нотописа, с модела, по който обозначаваме звуковата структура по амплитуда (динамики), време (метроритмична структура и трайности), честота (октавови групи, нотни височини и алтерациите им).

Заедно с това извършваме проактивни дейности под ръководството на педагог – пеене и музициране чрез инструмент. Така звуковисочинната информация се затвърждава през нотното писмо, което е символно-вербалният отговор на честотата на звука и създава асоциативното „привързване“ към конкретните представи в мозъка. Това се случва при всички обучаеми, с тази разлика, че само част от тях развиват способността да идентифицират по абсолютен път тона с кореспондиращия му символ. Първоначално тази връзка не е стабилна, но тя се автокоригира всеки път, когато чуем тон или тонова поредица. Така постепенно се създава **трайна асоциативна верига звук-вербално изразение-нотен символ**. При релативните музиканти не може да възникне автокоригиране, тъй като първоначалната връзка не е била създадена. Придобитият абсолютен слух се базира именно на създаден изкуствено репер – например тона „ла“ за струнните музиканти – който при подходящо последващо обучение може да създаде и останалите връзки, макар и често не в такава стабилна степен, както и с възможности за определени девиации в успеха на разпознавателния процес.

Заедно с това има много музиканти, които могат да разпознаят или да си припомнят определен тон, който е важен за тях, или инстинктивно да музицират в тоналност, която и да не е точната, е много близка до реалната за съответното произведение. Това не е белег за абсолютен слух, а се базира от една страна, на припомнянето (дългосрочната слухова памет), на тембровия слух, а заедно с това на чиста моторика на изпълнителския апарат (особено често последното се забелязва при певците). При народните певци може често да се наблюдава почти перфектно възпроизвеждане на определено произведение от същия начален тон всеки път, както можем да видим това и при много животни (например птици). Феноменът се дължи на финото боравене с мускулните групи, отговарящи за възпроизвеждането на музика, където имаме точна памет за напрежението и позицията, съпътстващи конкретна тонова височина. **Това обаче не е абсолютен слух**. Въпреки това подобен механизъм може да подпомогне развитието на частичен придобит абсолютизъм.

Споменавайки паметта, трябва отново да обърнем внимание на различния начин, по който тя работи при абсолютисти и при не-абсолютисти. Това се доказва и от редица изследвания, които откриват дори големи функционални изменения при притежаващите AP. Според Anat Barnea, Roni Granot и Hillel Pratt³ притежателите на AP използват същия вътрешен механизъм като притежателите на RP, но участващата мозъчна активност се разпределя по различен начин между тези две групи.

Ако цитираме ZATORRE at all:

“AP може да се характеризира като способност за извличане на произволна асоциация между атрибут на стимул (височина на звук) и словесен етикет, което е точно типът психологически процес, посочен по-горе като условно асоциативно обучение. По този начин увеличението на CBF в задния DLF кортекс сред AP групата, но не и RP групата, докато слушате тонове, може да отразява ангажирането на асоциативен механизъм. За притежателите на AP такива асоциации възникват спонтанно и формират основата за етикетирание на AP, докато слушателите без способност за AP не биха могли да етикетират изолирани тонове и следователно не показват никаква активност в този регион.” [1]

Тази група изследователи показва анатомичните изменения при притежатели на AP, проявяващи се обикновено в уголемена област на planum temporale, която се счита за област, свързана с асоциативната слухова дейност. Заедно с това се извършват определени електрофизиологични изследвания – позитронно-емисионна томография, позната още като PET, за да се изясни нервната активност, свързана с редица когнитивни функции, сред които е мозъчната обработка на звукова структура, като се снима активността на церебралния кръвен поток (CBF) сред притежателите на абсолютен слух. И финално се извършва ядрено-магнитен резонанс, за да се установят с точност анатомичните разлики между AP и RP музиканти.

Така се установява по опитен път, че групата с AP демонстрира активирание на левия заден дорзолатерален фронтален кортекс, област, за която се смята, че е свързана с научаването на условни асоциации. Обратно, активност в десния долен фронтален кортекс не се наблюдава при AP субекти по време на задача за отгатване на интервал, което предполага, че притежателите на AP не се нуждаят от достъп до работещи механизми на паметта в тази задача. Така се стига до извода, че: *„AP може да не е свързано с уникален модел на церебрална активност, а по-скоро може да зависи от набирането на специализирана мрежа, участваща в извличането и манипулирането на вербално-тонални асоциации.“ [1]*

Така връзката с определена асоциативна мрежа при абсолютистите става повече или по-малко доказуема по физиологичен път.

От своя страна Barnea at all. прилагат експеримент на базата на електрическата активност на мозъка. Свързаните със събитията потенциали (ERP) са потенциалите в EEG

³ Anat Barnea, Roni Granot и Hillel Pratt - **Absolute pitch-electrophysiological evidence**, ELlocked Potentials Laboratory Technion - Israel Institute of Technology, Haifa 32000 (Israel) and Musicology Department, Hebrew University, Jerusalem (Israel)

(електроенцефалограмата), които се предизвикват от възприятието или подготовката за събития. От компонентите на ERP най-широко изследваните са P3 или P300, които достигат пик 300-600 милисекунди след началото на стимул, свързан със задачата. *“Този компонент е тясно свързан с психологическите процеси. По-конкретно, той се използва като мярка за проявлението на когнитивна подпрограма, извиквана винаги, когато има нужда да се актуализира модел на средата в работната памет”* [2].

Правят се и много кръстосани изследвания, свързани както с прослушване на шумова компонента, така и със синусоидални звуци, които не са точно принадлежащи към тоновата скала, базирана на 440 Hz. Така Klein at. All, цитиран от Barnea at all, съобщава, че *“притежателите на AP не произвеждат P3 в отговор на чисти тонове в задачата за откриване на целта. Трябва да имаме предвид, че такива чисти тонове са музикално безименни. Предполагаме, че субектите на RP на Klein са използвали същата когнитивна стратегия за чистите тонове, както за визуалните стимули, докато групата AP е използвала тази стратегия само за познатите визуални стимули. За чистите тонове, които той представя, субектите на AP не могат да използват назоваване, защото не са включени в техния лексикален репертоар. За абсолютните притежатели на височина тези тонове звучат ненастроени (правилната честота за C и C# е 1046,5 и 1108,7 Hz). Групата AP, в този случай, трябва да е разчитала на „сензорно“ кодиране (Siegal 1974) и не е използвала по-нататъшна когнитивна обработка, докато групата RP може да обозначи тона от 1000 Hz като C, например, и да го използва като референтен тон”* [3].

Тук се вижда един от недостатъците на абсолютния слух като способност – обикновено той е базиран на определена скала, която е била запаметена в годините на първоначалното му формиране, и се „привързва“ за периода на целия живот към нея. Абсолютистът не е адаптивен по същия начин, както например даден индивид може да слуша музика с определена честотна нелинейност (например преобладаване в ниската или във високата честотна област) и след кратък период да се пригоди към съществуващите условия. Ако тоновете, които звучат, са изместени от съществуващата скала, се появява чувство за дискомфорт, което може да прерастне в несигурност за тоновата височина, а понякога и в неспособност за различаването ѝ.

Трябва да се има предвид, че абсолютният слух е свързан със дефинитивно разпознаване на тоновете, и за разлика от релативните музиканти, абсолютистът изпитва силен дискомфорт от невъзможността да идентифицира тоновете. Понякога скалата, на която е обучен, може да се различава – така например ако в детството си той е свирел на пиано с понижен строй, това ще доведе до изместване на абсолютното му чуване. То няма да е пълно, тъй като в процеса на самообучаване на слуха той е изложен на други инструменти, които са правилно звучащи; заедно с това възпроизведеният звуков фон също коригира неправилно запаметените стимули. Въпреки това този фактор трябва да се има предвид.

В днешно време съществува тенденция към по-висок строй, която е силно некомфортна за абсолютистите. Това води до съобщения за грешки от слуховата система при разпознаването на тонове, както и за голяма доза несигурност, тъй като произведенията, изпълнявани в подобен строй, се чуват в някаква „гранична зона“, стояща за притежателя на AP „между тоновете“. В

такава ситуация музикантите с RP се чувстват напълно комфортно за разлика от колегите си абсолютисти.

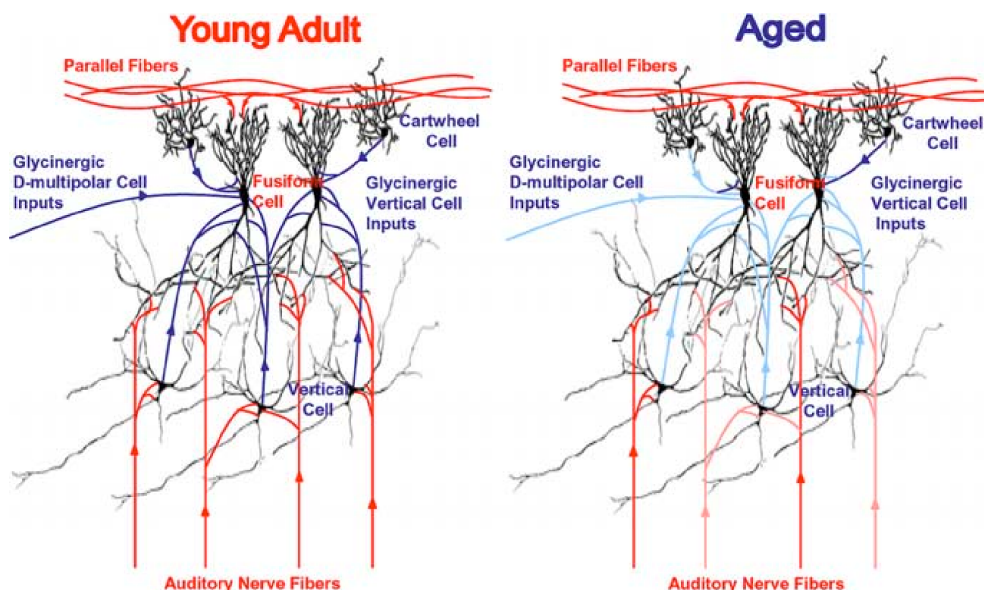
Поради факта, че медиите и стрийминг платформите излъчват музика от различни години и стилове, често можем да станем свидетели на голямо разминаване на музикалния строй при различни произведения, изпълнявани често едно след друго. Така в рамките на една плейлиста от произведения абсолютистът се сблъсква с изместване на реперната височина. Съчетаването на познати и непознати произведения, както и на такива с различен строй, кара абсолютиния слух да се опитва да се адаптира през цялото време, пробвайки различни звукови хипотези и решения. Понякога можем да станем свидетели на изпълнение, завършващо например в „ре“, и на започващо след него друго от „ми-бемол“, които обаче поради разлики в строя могат да звучат в унисон. Така имаме сблъсък в слуховата система, както и разминаване между абсолютен и тембров слух.

Но за тембровия слух и неговата роля ще поговорим след малко.

Желанието от страна на някои диригенти и музикални педагози за транспониране, при което се пее със старите тонови височини, граничи с шизофрения за абсолютиста, тъй като слухът и мозъкът му докладват една звукова реалност, но той трябва да вербализира друга. Много често при изпълняване на музика от по-ранни епохи инструментът (или инструментите) може да е настроен в съвсем различен строй. Така например съществуват органи от ренесансови и барокови епохи, при които разликата нагоре или надолу може да достигне до цял тон. Ако не сме слушали съответното произведение, ние просто транспонираме към абсолютиното звучене. Но: ако разполагаме със запаметен слухов образ от предишни прослушвания (никой не може да убеди абсолютиста, че 40-та симфония на Моцарт не е в сол-минор), тогава се получава същото шизофрено впечатление – слуховата ни памет ни казва едни тонове, а ние чуваме други. Абсолютиният слух е дотолкова преобладаващ, че в повечето случаи мозъкът предпочита да транспонира произведението в мисловен план (отколкото да го слуша по „грешния“ начин), особено ако музикантът е достатъчно добре подготвен теоретично за подобен процес в реално време.

И накрая, в по-напреднала възраст се наблюдава изместване на абсолютиния слух в посока нагоре. Това означава, че след 50-те често започваме да чуваме „по-високо“ с около половин тон всички тонове без значение от височината. На практика може да се каже, че слухът ни се е изместил в посока надолу (*както жаргонно се изразяваме - „паднал“ е*), при което резултантната преценка е за по-висок от реалния звук. Тъй като слухът първо, е дефинитивен, а второ, не е коригируем, това не е процес, на който можем да повлияем по някакъв начин. Доколкото абсолютистът през целия си съзнателен живот е живял с тази своя способност и е разчитал императивно на нейната безпогрешност, това му създава силен дискомфорт, водещ често до тотално отричане на тази физиологична „деменция“. Както можем да видим закоравял алкохолик, който намира всякакви самооправдания за състоянието, в което се намира, така и абсолютистът често обвинява пианата, настроени на 443 Hz (което задълбочава проблема му), както и възхвалява строевете 435 и 438 като по-„естествено“ звучащи.

В неврофизиологичните изследвания няма всеобщо мнение относно природата на тази дегенерация. От една страна, тя може да е следствие на промени в точката на резонансите, предизвикващи характерната „бягаща вълна“, разпространяваща се по дължината на базилярната мембрана, и създаваща според тонотопичната теория усещането за височина на звука посредством максималната амплитуда на определени ресничести клетки, подложени на тази амплитудна промяна.



Фиг. 1 [4]

От друга страна, дегенерацията засяга и нервните влакна и снопове. Според Дейвис и Йънг, както и Caspary et al., 1987: „Загубата на пресинаптично освободени глицин или глицин рецептори с променена чувствителност може да обясни наблюдаваните възрастови промени в динамичния диапазон / загуба на немонотонни функции на скоростта. Тези свързани с възрастта промени наподобяват тези, наблюдавани, когато глицин рецепторите са блокирани от йонофоретично приложение на антагонист на глициновите рецептори, като стрихнина“. [4], [5]

Няма да се спираме на това обяснение като твърде медицинско за нашия вкус. Въпреки това ефектът е налице. Разбира се, дегенерацията, описана от специалистите по неврофизиология, е еднаква и за абсолютисти, и за хора с релативно чуване – просто последните нямат жалон, спрямо който да я установят. Така разлика от само половин тон, която е фатална за абсолютното чуване, е на практика нерелевантна за релативното.

Разпространен мит е, че **абсолютистите в напреднала възраст губят абсолютния си слух**. Това частично е така, и е повод за голям стрес сред музикантите, подложени на това, но причината е другаде – затова и в началото на нашето изследване казахме, че медицинската гледна

точка е великолепна за експериментална работа, но дава правилните отговори на грешните въпроси.

Слухът в напреднала възраст се „разпада“ и става отново частично относителен не защото самата способност се губи, а защото автокорекцията, която извършваме несъзнателно през целия си живот, започва да обърква мозъка и да му дава различни корективи от това, което той преценява. При изместване на слуха звуковите шаблони, по които досега сме работили, се разминават с реалния сигнал. Така слухът се оказва в „сива зона“ на неяснота кой трябва да е правилният тон. Това разгражда слуховата преценка и по тази причина тя става първо неточна, а впоследствие може и да изчезне. Подобен музикант ще е напълно пълноценен, но няма да е способен както преди да извършва абсолютно преценяване на височините.

Ако имаме работа с изпълнител, често употребяващ нотен текст, този процес може да се забави, тъй като коригиращата функция на нотите може да противодейства частично на изместената реалност на стария абсолютен слух. Но ако абсолютистът е просто меломан, а не практикуващ музикант, това става с много по-голяма скорост.

Изобщо трябва да се уточни, че автокорекцията, идваща от нотното писмо, е важен фактор през целия живот. Ако един абсолютист спре относително рано да се занимава с музика, той може изобщо да не загуби способностите си, но те няма да са толкова изострени и точни. Така например ако преди е можел да проследи по абсолютен път 4 до 5 мелодични линии едновременно в едно произведение, впоследствие слухът му ще се ограничи до основната мелодия или най-много до най-високия и най-ниския глас. Ако преди за него не е представлявало проблем да се ориентира и в импресионистична или атонална фактура, без дисонантните интервали да го дезориентират в абсолютното му чуване, то без подходящата практика една подобна звучност може за определени моменти да го изкара от равновесие. Тембровият характер на звука и връзката с обертоновите редици водят до факта, че интервалови структури и акорди с атонален характер могат за момент да дискредитират абсолютното слушане. Разбира се, един релативен музикант ще се „загуби“ много по-бързо от абсолютиста в процеса на разпознаването на тоновете в рамките на една атонална структура, но при недостатъчно упражняване и притежателят на АР може да се дезориентира за момент.

И тъй като споменахме тембъра като фактор – нека сега да се спрем на ролята му за разпознаването на абсолютни височини.

Акустически отделните тонови височини в повечето видове инструменти имат свои специфики, по които слухът може да открие някои от тях и да ги противопостави на другите. В някои случаи това не е валидно. Така например ксилофонът се състои от намаляващи спрямо хроматичната скала трептящи пластини, чиято маса дефинира честотата при равни други условия – в случая еластичния коефициент. Така освен на базата на абсолютно чуване няма как без реперна честота да установим тона.

При струнните лъкови инструменти, а и не само при тях (например китара и мандолина) имаме ясна опорна точка, която подпомага абсолютния слух, а често може да помогне и на релативните музиканти за псевдо абсолютно чуване. Това са празните струни, които освен че темброво са различни (в случаите с инструменти без прагчета), генерират и звук без вибрато.

Така в една последователност тренираният слух може да установи строя на тази база, или да си „помогне“ с още един фактор, който да работи успоредно с абсолютното чуване.

Специфичното разположение на комбинацията от клапи при дървените духови инструменти с „Бьом – механика“ създава също така специфики в звученето при различните тонове, които са ясно разпознаваеми, особено от музиканти, свирещи на съответния инструмент. Това също е фактор за разпознаването по тембров принцип.

Наличието на хармоници, както и спецификата на транзиентите при музикалния инструмент е винаги белег за темброва уникалност на тоновете в известна степен. Доказателство за това е фактът, че при проведени експерименти точността на разпознаване на тон винаги е по-висока при комплексен инструментален тембър, отколкото при синусоидален звук. Теоретически липсата на смущаващи честоти при синусоидата би трябвало да работи в нейна полза, но на практика се оказва обратното. Дългата обучителна работа от сетивото към мозъка дава своите плодове при идентификацията на микроскопичните темброви разлики в случая.

Тук трябва да обърнем внимание на едно частично заблуждение. Поради допълнителната идентификация на алтерациите посредством асоциации от рода на „светло-тъмно“ или „остро-мътно“, съзнанието създава погрешна представа за механизъм на идентификация на диезно-бемолните отклонения посредством темброви, а не абсолютен фактор. Аз самият бях жертва на това заблуждение, предполагайки, че собственото ми диезно-бемолно чуване е до голяма степен подпомогнато от тембровата характеристика на звука. Когато обаче се сблъсках с възрастовите промени, довели до изместване на слуха надолу, се оказа, че впечатлението за „острота“ или „мътност“, съпътстващо дефинирането на тона като основна сричка при алтерацията, се премести свободно, което показва, че усещането ми е било плод на грешна асоциация, а дефинирането на алтерациите е било изцяло на абсолютен, не на темброви принцип.

Следователно понякога може да сме склонни да преувеличим ролята на тембровото чуване в общата тонова преценка. Въпреки това обаче то подпомага общия процес на разпознаване, като понякога дава необходимите репери за релативните музиканти.

Съществува и друг механизъм, подпомагащ разпознаването. Той е изключително полезен при дегенерация на абсолютния слух, като понякога може да действа несъзнателно, а понякога, когато абсолютистът е в състояние на когнитивен дисонанс, да създаде съвсем съзнателен анализ на звуковия материал.

Определени скали и тоналности са характерни за определени групи инструменти и са нехарактерни за други. Това може да подпомогне процеса на разпознаване в ситуация на несигурност – обикновено на полутон разстояние. Така например медните духови инструменти строят обикновено в бемолни тоналности – Си бемол или Ми бемол, докато за струнните лъкови са по-характерни тоналности и акордови последования в сол, ре или ми, като диезните тоналности са по-разпространени. Съществуват и специфики при някои дървени духови инструменти като кларинета. Определени епохи и жанрове също имат своите особености, които могат да помогнат при определена доза несогурност – така ренесансовата музика е с по-прост хармоничен строеж (с някои изключения) и се придържа към тоналности с по-малко количество арматурни знаци. Разбира се, в епохата на по-късните стилове това не помага – така при един Рахманинов не можем да разчитаме на подобна логика, защото макар и в условията на една разширена тонална система, той е безкрайно вариативен в модулациите си и не би имало смисъл

да разчитаме на нещо друго освен на абсолютното и темброво чуване при определяне на тоновете височини.

И към края на това изследване (не защото то се е изчерпало, а по структурни причини) нека да се върнем на проблема, който обещахме да разгледаме преди – влиянието на абсолютното чуване върху останалите музикални умения и способности.

Всъщност досега, ако сумираме казаното, оставаме с впечатление за абсолютното чуване като за 20 процента благодат и 80 процента проклятие за притежателя му. Това, разбира се, не е точно така. В хода на музикалното обучение, а заедно с това в рамките на музикалната практика това може да бъде мощен инструмент за идентификация на проблеми и за решаването им. Така например в тонрежисьорската ми практика винаги е било от голяма полза способността да локализирам интонационни грешки в певческите гласове с точност до 10 цента (10 стотни от полутона), като коригирането предпочитам да извърша в изцяло мануален режим, не доверявайки се на съответните софтуерни инструменти за автоматично коригиране с техните многобройни артефакти. От друга страна, в рамките на звукозаписна сесия забележката по интеркома към втората корна да внимава с ла-бемола в четвърти такт, без да използвам партитура, веднага променя отношението към тонрежисьора от страна на музикантите, превръщайки го от „натискащия копчета“ в равен на тях. Няма да уточняваме колко това помага в режим на постпродукция, когато трябва да се следи материала и да се взимат творчески монтажни решения – очевидно е.

Въпреки това съществуват особености на възприятието, които не са толкова еднозначно положителни, и които трябва да се уточнят.

Хармоничният анализ при абсолютистите има своите силни и слаби страни. Наличието на непрекъснат анализ на ниско ниво в съзнанието, касаещ тоновото идентифициране, води до друг тип хармонично мислене. Абсолютистът обикновено не мисли функционално, той знае функциите, но не ги преживява мисловно като релативния музикант. В съзнанието му акордовата структура е разпадната на дискретни тонови величини, и ако го запитат за съответната функция, той ще изчисли в съзнанието си тоновете, ще построи акорда, както го е чул абсолютно, и едва тогава ще даде отговор.

На практика в хармоничен план абсолютистите грешат изключително рядко – защото имат помощта на „компютъра“ в главата си – но те мислят тоновете, а не мислят функционално.

В областта на музикалните форми положението е подобно. Непрекъснати анализ на тонови височини, който не може да бъде спрял волево, потиска сюжетното мислене в известна степен. Така абсолютистът може да срещне повече трудности в анализа на формата – просто защото формообразуването не е приоритет за мисленето му.

И най-голямата разлика може би е в областта на текста – тогава, когато го има. Концентрацията върху тоновете до голяма степен изключва възприятието на текст. Ако записвате поп-изпълнение например, и изпълнителят каже – може ли да започнем пак от „Ако ме обичаш“, то абсолютистът ще се нуждае от време за да превърне тоновете в думи и да намери кореспондиращата фраза. Това е нормално, защото аналитичната дейност на съзнанието до голяма степен изключва други моменти на подсъзнателен анализ, които правим по отношение на различни аспекти на музикалния тъкан.

Въпреки това способността за абсолютно чуване на тоновете височини е нещо уникално и за съжаление анализирано и изучавано в известна своя част от учени, които нямат тази способност и следователно се фокусират върху нерелевантни за процеса фактори. Познаването на абсолютния

слух преминава задължително през притежанието му. Сигурно Стиви Уондър би написал великолепен учебник по джаз-импровизация или за хармонизация на модерната балада, или студия за ролята на клавишната във фънк-аранжмента, но надали би му хрумнало да направи пособие за колористиката при платната на Рубенс.

Мисля, че примерът е показателен.

Литература:

1. **ROBERT J. ZATORRE, DAVID W. PERRY, CHRISTINE A. BECKETT, CHRISTOPHER F. WESTBURY, AND ALAN C. EVANS** - Functional anatomy of musical processing in listeners with absolute pitch and relative pitch; Montreal Neurological Institute, and Faculty of Music, McGill University, Montreal, Quebec, Canada H3A 2B4

2. **Frisina, R.D., Walton. J.P. and Crummer. G.C.** s. Neural basis for music cognition: Neurophysiological foundation; Psychomusicology, (1988) 7: 99- 107.

3. **Klein, M., Coles. M. and Donchin, E.** People with absolute pitch process tones without producing a P300. Science, (1984) 223: 1306-1309.

4. **Donald M. Caspary,1,2 Tracy A. Schatteman,1 and Larry F. Hughes** - Age-Related Changes in the Inhibitory Response Properties of Dorsal Cochlear Nucleus Output Neurons: Role of Inhibitory Inputs; • The Journal of Neuroscience, November 23, 2005 • 25(47):10952–10959

5. **Davis KA, Young ED** (2000) Pharmacological evidence of inhibitory and disinhibitory neuronal circuits in dorsal cochlear nucleus. J Neurophysiol 83:926 –940.

Други:

Anat Barnea, Roni Granot и Hillel Pratt - Absolute pitch-electrophysiological evidence , ELoked Potentials Laboratory Technion - Israel Institute of Technology, Haifa 32000 (Israel) and Musicology Department, Hebrew University, Jerusalem (Israel)

Siegal, J. (1974) Sensory and verbal coding strategies in subjects with absolute pitch. J. Exp. Psychol., 103(1): 37-44.

За контакти

Христо Карагъзов, PhD

Софийски Университет “Св.Климент Охридски“, София

Катедра „Музика и мултимедийни технологии“

e-mail : h.karagyzov@uni-sofia.bg

Докладът е рецензиран.

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В АУДИО-ВИЗУАЛНИТЕ ИЗКУСТВА. ТВОРЧЕСТВО И АВТОРСКО ПРАВО

ДОКТОРАНТ РОСЕН СТОЕВ

THE ARTIFICIAL INTELLECT IN THE AUDIOVISUAL ARTS. CREATIVITY AND COPYRIGHT

ROSEN STOEV, DOCTORAL

Abstract: *In times of exceptional technological advancement, the audiovisual industries have faced a series of challenges. From the recording and distribution of unregulated pirate tapes on analog media to the printing of digital CD and DVD copies, to distribution in digital formats on numerous free-access websites (torrent trackers) for downloading without the consent of authors, performers, and producers. This led to the emergence of new legal platforms for streaming music content and the opportunity for authors, producers, and performers to capitalize on their work, compensating for their losses from the decline in sales of physical media. The latest challenge is AI (artificial intelligence) - a self-learning and constantly developing system that can find expression in every creative sphere. It's interesting and important to understand how artificial intelligence functions. Have its creators violated laws by using databases protected by law for its training? Does AI require permission from legal authorities to develop content generated by them? Is the "Pandora's Box" already open, and everything irreversible with no turning back?*

Keywords: *AI, Audiovisual arts, Creativity, Copyrights.*

Тази публикация разглежда въпроса за ролята на изкуствения интелект в областта на аудиовизуалните изкуства. Какви са трудностите, които среща AI в своето развитие и какви са предизвикателствата, които се отварят пред творческите индустрии. Възможността за използване на AI, като инструмент за създаване на художествени произведения. Предизвикателствата пред човешката артистичност. Положителните и отрицателните последици при използването на AI. Авторски и сродни права, при използването на генерирани от AI произведения. Компенсаторни и регулаторни механизми за работата на AI, законодателни инициативи в полза на творците, които музикалната индустрия иска да бъдат въведени. Визията и позицията на софтуерни експерти за развитието на AI. Законодателните решения на Европейския парламент, които са гласувани на 06.12.2023 г.

AI

Терминът "изкуствен интелект" (AI) се появява през 1956 г., когато Джон Маккарти, Марвин Мински, Алън Нюел и Хербърт Саймън организират летен институт по темата в Дартмут колидж. Това събитие се счита за началото на AI като научна дисциплина. От тогава напредъкът в областта на изкуствения интелект е значителен, включително развитието на различни техники и методи за машинно самообучение. През последните няколко десетилетия, със завишаването на изчислителната мощност и наличието на големи масиви от данни, областта на изкуствения интелект е постигнала значителен напредък.

Ето някои от ключовите етапи в развитието на изкуствения интелект:

- 1950-1960 г.: Ранните години на изследване и формулиране на основни концепции в областта на изкуствения интелект.

- 1970-1980 г.: Период на създаване на първите експертни системи и развитие на символните изчисления.
- 1990-2000 г.: Възраждане на интереса към невронните мрежи и развитие на методи за машинно самообучение.
- 2000 г. нататък: Експлозивен растеж в областта на изкуствения интелект, подпомогнат от големи данни, напредък в хардуера и софтуера, както и нарастващ интерес от страна на индустрията.

Изкуственият интелект се развива с изключително бързи темпове. Научните и технологични постижения в тази област са винаги в процес на разширение и усъвършенстване. Развитието на изкуствения интелект (AI) в областта на аудио-визуалните изкуства е възможно благодарение на няколко предварителни условия и напредък в технологиите. Ето някои от тях:

1. **Големи бази данни (Big Data):** Развитието на AI изисква обширни данни за обучение. В областта на аудио-визуалните изкуства, големите данни включват огромен брой изображения, видео материали и аудио записи, които се използват за обучение на алгоритмите.
2. **Изчислителна мощност:** С разрастването на изчислителната мощност, постигнато чрез напредъка в хардуера и графичните процесори (GPU), AI моделите могат да бъдат тренирани и използвани за сложни задачи в реално време.
3. **Развитие в алгоритмите за машинно самообучение:** Последните иновации в алгоритмите, като включително използването на дълбоки невронни мрежи, са предизвикали забележително усъвършенстване в способностите на изкуствения интелект при обработката на визуални и аудио данни.
4. **Разработка на генеративни модели:** Генеративните модели като генеративни автокодери (GANs) са ключов инструмент за създаване на нови визуални и аудио елементи, което допринася за креативния потенциал в изкуствата.
5. **Еволюцията в областта на визуалните технологии и аудио обработка:** Създава фундамент за различни приложения в аудио-визуалните изкуства. Прогресът в разпознаването на обекти и лица, както и в обработката на глас, открива нови възможности за иновации в областта на изкуствата.
6. **Интеграция на виртуална и разширена реалност:** Съчетаването на визуални и звукови ефекти с реалния свят е възможно чрез използването на технологии за виртуална и разширена реалност. Тези технологии отварят нови перспективи и възможности за интегриране на визуални и звукови съдържания в реалната среда.
7. **Активното общество и изследователска общност:** Активността на хора от научната и изследователската общност, както и на инженери от сферата на изкуствения интелект, изиграва съществена роля в прогреса и новаторството в областта на аудио-визуалните изкуства.

Взаимодействието между тези фактори поддържа и насърчава развитието на AI в контекста на аудио-визуалните изкуства, предоставяйки нови възможности и перспективи за творци и потребители.

Предизвикателства за AI:

Какви са предизвикателствата които среща AI в областта на аудиовизуалните изкуства? AI трябва да преодолява предизвикателствата на точното разпознаване на контекста и смисъла в аудио- и видеоматериалите. Този процес може да бъде сложен, особено при сложни и многозначни сцени или когато е необходимо разбиране на емоции и тон в гласа. Обработката на големи обеми от аудио- и видеоданни изисква значителна изчислителна мощност и ресурси. Оптимизацията на тези процеси е ключов фактор за ефективното функциониране на AI в този контекст. Въпроси на поверителност, сигурност и етика възникват при обработката на аудио- и видеоданни, особено когато се използват за различни цели, като например разпознаване на лица или анализ на поведението. Моделите на AI могат да бъдат подвластни на предразсъдъци, особено ако се обучават с неправилни или неадекватни данни. Избягването на този проблем и работата за преодоляване на предразсъдъците са от съществено значение, особено в аудиовизуалната обработка. Някои приложения, като например създаването на алгоритми за разпознаване на определени обекти или лица, изискват голям обем от разнообразни данни за обучение. При липса на подходящи данни, моделите на AI могат да се сблъскат с ограничения в производителността и точността. Едно от предизвикателствата е успешната интеграция на AI в реални сценарии и продукти, където трябва да се вземат предвид различни фактори като потребителски опит, интерфейси и хармонично взаимодействие с други технологии. Развитието и успешната реализация на AI в аудиовизуалните продукти изисква постоянни усилия за справяне с тези предизвикателства и подобряване на технологичните решения.

Софтуерни приложения използващи AI в областта на визуалните изкуства

Софтуер за обработка и регенериране на изображения:

- **DALL·E:** е модел за генериране на изображения, създаден от OpenAI. Той използва технологията на GPT (Generative Pre-trained Transformer), подобна на тази в GPT-3, за да генерира уникални изображения в отговор на текстови описания. На пример може да се напише „Делфини във море“ или „Изображение на изкуствен интелект“ и той ще генерира различни версии на изображения с тези критерии.
- **AI ART GENERATOR:** (Генератор на изображения с използване на изкуствен интелект) обикновено се отнася до софтуер или алгоритъм, който използва технологии на изкуствен интелект за да създава изображения или изкуствени творби. Тези генератори използват различни методи и модели на ИИ, за да анализират, интерпретират и реагират на входни данни, като резултатът обикновено е уникално произведение на изкуството. Съществуват и други AI Art Generator проекти, които използват различни подходи и модели. Тези генератори са част от по-широката област на генеративното изкуство, където изкуствените интелигентни системи се използват за създаване на нови и уникални творби.

Софтуер за обработка и регенериране на видео файлове:

Има множество приложения и инструменти, които използват технологии на изкуствения интелект за обработка и създаване на видеа. Някои от тях включват:

- **RunwayML:** Този инструмент предоставя библиотека с предварително обучени модели за различни приложения, включително обработка на видео с помощта на изкуствен интелект. Позволява на потребителите да интегрират AI в различни творчески проекти.
- **Deep Dream:** Deep Dream на Google използва невронна мрежа за трансформиране на изображения и видеа в психеделични и абстрактни изкуствени творби.
- **Lumen5:** Този онлайн инструмент използва изкуствен интелект, за да конвертира текстова информация във видеоклипове, като автоматично съчетава текст, изображения и аудио.
- **DALL-E Video Generation:** Вдъхновен от DALL-E, този проект е разширение, което добавя възможност за генериране на видеа към оригиналния текстови модел.
- **Reallusion's FaceFilter:** Използвайки AI, този софтуер позволява на потребителите да редактират и усъвършенстват лицата във видеоклипове, добавят ефекти и подобрения.
- **Artbreeder:** Позволява на потребителите да комбинират и променят изображения, включително видеоклипове, чрез манипулиране на параметрите си и използване на генеративни модели.
- **RunwayML Video Style Transfer:** Използвайки стилев трансфер, този инструмент може да приложи художествени стилове към видеоклипове, като например трансформира видеото, така че да изглежда като създадено от известен художник или стил.

Изкуственият интелект в музиката

Текстове на песни:

Изкуственият интелект може да бъде използван за творческо създаване на текстове за песни. Този процес включва различни модели и алгоритми. Съществуват различни подходи и модели, които се използват за генериране на текстове в стилове, подобни на човешкия писателски стил. AI може да произвежда текстове, които приличат на тези, създадени от хора в стилове и теми по избор. Въпреки това, текстовете, генерирани от AI, обикновено изискват последващо редактиране и персонализация от страна на автора с цел постигане на желаната изразителност и качество на текста.

Приложения за генериране на текст в музикални произведения използващи AI

- **OpenAI's Jukebox:** Jukebox е проект на OpenAI, който използва GPT-3 технология за генериране на музикални текстове. Този модел може да бъде използван за автоматично създаване на текстове за песни.
- **Amper Music:** Този онлайн инструмент използва алгоритми за генериране на музика, включително текстове за песни, базирани на собствени предпочитания и настроения.
- **Aiva:** AIVA (Artificial Intelligence Virtual Artist) е музикален генератор, който може да създава музика и свързани текстове. Въпреки че е по-фокусиран върху музикалната част, той може да предостави и текст за песните.
- **Sudowrite:** Този инструмент използва технологии на изкуствения интелект, за да предоставя предложения за подобрене на текстове, включително текстове за песни.
- **Botnik Studios:** Платформата позволява на потребителите да създават текстове, използвайки прогнозни модели и интересни дизайни. Въпреки че не е специфично за

текстове за песни, можете да използвате технологията, за да създадете креативни и уникални текстове.

- **Sngular's Lyricist:** Този софтуер за генериране на текстове за песни използва технологии на изкуствен интелект за създаване на индивидуализирани текстове, които отговарят на стиловете и темите, предпочитани от потребителя.

Тези приложения предоставят различни функционалности и степен на персонализация, така че можем да изберем този, който отговаря на нашите нужди и предпочитания. Въпреки това, винаги е добра идея да се прегледат резултатите, тъй като ръчната корекция и персонализация на текстовете често са наложителни.

Клониране на глас и различни музикални стилове:

Когато става въпрос за клониране на глас или прилагане на различни музикални стилове, има няколко инструмента и приложения, които използват технологии на изкуствения интелект.

- **Descript:** Платформата Descript използва технологията Lyrebird, която позволява на потребителите клонират гласове, създават синтетични аудио записи и редактират аудио с лекота.
- **Lyrebird AI:** Създаден от Descript, този инструмент може да клонира гласове с висока степен на реализъм. Може да се използва за създаване на синтетични гласове в различни стилове.
- **OpenAI Jukebox:** Jukebox на OpenAI е музикален генератор, който може да създава нови музикални парчета в различни стилове, включително класическа музика и стилове на конкретни изпълнители.
- **VoCo (Adobe MAX Project):** Въпреки че VoCo е проект на Adobe MAX и не е все още широко наличен, той показва възможността за реалистично клониране на гласа.

Създаване на нови звукозаписи генерирани с помоща на AI

- **Aiva (Artificial Intelligence Virtual Artist):** Aiva използва технология на изкуствения интелект, за да генерира музика в различни стилове. Потребителите могат да посочат желаните параметри и стилове, и AIVA ще генерира съответни музикални композиции.
- **Amper Music:** Amper Music предоставя платформа за генериране на музика, която използва алгоритми на изкуствения интелект. Потребителите могат да избират различни стилове и параметри, за да създадат уникални музикални произведения.
- **Google Magenta Studio:** Magenta Studio предлага инструменти за създаване на музика с използване на машинно самообучение и изкуствен интелект. Това включва модели за генериране на мелодии, хармонии и други елементи на музиката.
- **Endless:** Endless е подходящ за сътрудничеството при създаването на музика между различни творци, но и предоставя много инструменти за творческо обработване на звука.
- **Magenta Studio by Ableton Live:** Разширение на Ableton Live, което използва Magenta AI технологии за създаване на музикални елементи.

Интересен пример за използването на AI за генерирането на ново музикално съдържание, което може да имитира стилово и гласово подражание е:

DRAKE и THE WEEKND – HEART ON MY SLEEVE –

Heart on My Sleeve е генерирана от неизвестен ползвател - @ghostwriter, през април 2023 г. Има повече от 2.4 милиона слушания за 24 часа, преди да бъде свалена от платформата Spotify.

Разбира се с оглед на това, че AI използва нерегламентирано труда на правоносителите, следват и завеждане на дела:

ПЪРВО ДЕЛО НА МУЗИКАЛНИ ИЗДАТЕЛИ срещу, притежаваната от Amazon, компания ANTHROPIC за нарушени авторски права върху стотици текстове на песни, използвани за обучение на чатбота *Claude*.

Най-малко 500 текстове на песни - от *God Only Knows* на Beach Boys и *Gimme Shelter* на Rolling Stones до *Uptown Funk* на Марк Ронсън и Бруно Марс и *Halo* на Бионсе.

Claude отговоря на заявки за създаване на песни, предоставяне на акорди и написване на поезия или кратки художествени творби в стила на определен изпълнител, или автор на песни.

Знаков пример, който е в услуга на творците и не нарушава правата на авторите е: Последната песен на The Beatles – „*Now And Then*“ Песента „*Now And Then*“ на Джон Ленън е записана в края на 70-те, само на демо касета, но технологиите през 90-те не са позволили да се направи изчистен микс.

През 2021 г., по време на работата си по документалната поредица “*The Beatles: Get Back*”, Питър Джайксън използва изкуствен интелект, за да раздели гласа на Ленън от пианото - https://www.youtube.com/watch?v=Opxhh9Oh3rg&t=1s&ab_channel=TheBeatlesVEVO

Съществуват изключително много примери за регенерирани музикални произведения „изпяти“ по модел на известни вокални изпълнители, някои от които:

- Freddie Mercury AI - Thriller (Michael Jackson)

https://www.youtube.com/watch?v=fGklID_hoS8&ab_channel=matt

- Justin Bieber - Nothing's Gonna Change My Love For You https://www.youtube.com/watch?v=QVsCHTnt9mo&ab_channel=OneHour

- Madonna - Billie Jean

https://www.youtube.com/watch?v=83mqSAJ938o&ab_channel=ArtificialStudio

КИНО И ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Генериране на Сценарии:

- **Автоматизирани инструменти за създаване на сценарии:** Използване на AI за генериране на текст, който може да служи като основа за сценарий. Модели като GPT-3 могат да създават кратки истории или дори да подпомагат писането на дълги сценарии.
- **Оптимизация на диалози:** Анализ на емоциите в текста: AI може да бъде използван, за да анализира емоционалния тон в диалозите и да предложи подобрения за оптимално предаване на емоции в сценария.
- **Създаване на филмови трейлъри:** Автоматизирани видеоредактори: Платформи като **RunwayML** и **Artbreeder** използват технологии на изкуствен интелект, за да създават уникални визуални елементи, които могат да бъдат включени в филмови трейлъри.
- **Подпомагане на продукцията на рекламни видеа:** Използването на AI за анализ на данни и предложение на креативни концепции за рекламни видеа.

- **AI за Звуков Дизайн:** Използване на AI за създаване и оптимизиране на аудио ефекти и музикални композиции, които да подсилват визуалния ефект.
- **Инструменти за автоматичен монтаж:** AI може да бъде използван за автоматизиране на процеса на монтаж на видео, включително избор на най-добрите кадри и режисиране на сцените.
- **Deep fake:** Технологията използва изкуствен интелект, за да създаде реалистични видео или аудио записи, които често може да бъдат трудно различни от истинските. Въпросът за използването на Deep fake технологии във видеа и сериали се свързва с някои етични и правни аспекти. Ето как AI може да бъде използван в Deep fake видеа и сериали:
- **Сценарии и Режикура:** Създаване на Алтернативни Сценарии: AI може да бъде използван, за да създава алтернативни сценарии и сюжети, които да се вплитат в реалните сериали.
- **Deep fake за замяна на актьори:** Технологията може да бъде използвана за замяна на актьори или създаване на реалистични цифрови дубли.
- **Архивни моменти:** Deep fake за Възстановяване на Исторически Моменти: AI може да бъде използван за възстановяване на исторически моменти с участието на нови или съвременни лица.
- **Монтаж и подобрения:** AI за Подобрение на Визуални и Звукови Ефекти: Използване на AI за подобрение на визуални и звукови аспекти на видео, което включва исторически материали или архивни кадри.
- **Създаване на синтетични лица:** AI може да бъде използван, за да генерира реалистични синтетични лица, които да бъдат вплетени във видео съдържание.
- **Дигитални аватари:** Дигиталните аватари са персонализирани изображения, които обикновено се използват в онлайн общности, социални мрежи, игри и други сфери. Те могат да бъдат статични изображения, анимации или триизмерни модели. Технологиите на изкуствения интелект, като генеративни адверсарни мрежи (GAN), могат да се приложат за генериране на дигитални лица с висок степен на реализъм. Освен това, използването на AI може да допринесе за анимацията на аватарите, придаването на техни емоции и персонализацията им в съответствие с предпочитанията на потребителя. Тези технологии съчетават интерактивността, реалното време и виртуалната реалност, като създават по-богати възможности за виртуална комуникация и изразяване.

ТРИУМФЪТ НА СЦЕНАРИСТИТЕ ОТ ХОЛИВУД НАД AI

Протестът на сценаристите и режисьорите бе широко отразен в почти всички медии по света. Благодарение на постигнатите споразумения:

Студията няма да могат:

- да използват ИИ за писане/редактиране на сценарии, които вече са написани от писател;
- да определят по-ниско възнаграждение на сценаристите, ако изходният материал е генериран от ИИ.

Големият въпрос, който стои за решаване е как да си взаимодействат индустриите с AI по начин който не би бил в противоречие между софтуерните корпорации и правноносителите. Съвсем разбираемо е желанието на собствениците на творческо съдържание, както и на неговите автори е да поискат регулация в работата и областта на действие на AI.

Друг, също много важен въпрос е: Може ли AI да генерира собствен творчески продукт, без да е обучен и без да е анализирал всички произведения създадени от човека? Математическите модели и същността на AI се захранват денонощно от всичко което е сътворено от човека. Той никога няма да може да създаде нещо, което да се определи като творчество или като оригинална идея, защото сам по себе си той няма самосъзнание и единствения начин по който може да генерира продукт, е на база компилиране и комбинирание на вече създадени от човека ресурси. Ако AI е лишен от всички бази данни, то той ще абсолютно безполезен.

Дискусиите по тази тема стават все по-чести, както и възникващите въпроси. Творческите индустрии, заявяват своите препоръки и искания към законодателните органи. В България съвсем скоро бе проведена среща в народното събрание под формата на дискуссионен панел на който присъстваха членове от музикалната индустрия, народни представители и членове на софтуерни компании. Там бяха обсъдени почти всички належащи въпроси, които касаят творческите индустрии както и компаниите създателите на AI. Точно тук можем да отбележим исканията на голяма част от организациите на различните гилдии, в отворено писмо на творческия сектор относно Регламента за изкуствения интелект, публикуван на сайта на БАМП:

„12 организации от творческия сектор, защитаващи и представляващи интересите на почти всички творчески индустрии, се обединиха в обща позиция относно Регламента за изкуствения интелект, който е в процес на преговори между трите основни европейски институции – Европейската комисия, Европейския съвет и Европейския парламент. Те приветстват направените от Европейския парламент предложения, които вземат предвид интересите на творците и творческите индустрии, и призовават българските институции да предоставят солидна подкрепа за тези предложения. Публикуваме целия текст на отвореното писмо:

До Министерството на електронното управление

До Министерството на транспорта и съобщенията

До Министерството на иновациите и растежа

До Министерството на културата

До Комисията за култура и медии към Народното събрание

До Постоянното представителство на Република България към Европейския съюз

София, 28 юли 2023 г.

Българският творчески сектор призовава България да подкрепи задължения за отчетност и прозрачност в Регламента за изкуствения интелект на ЕС с цел гарантиране на законното използване на съдържание, защитено от авторски и сродни права

Изкуственият интелект и ефективната закрила на авторските и сродните права не се взаимоизключват.

Обръщаме се към Вас от името на широка група организации, представляващи творческия сектор в България. Ние представляваме музикални, аудио-визуални, литературни автори, артисти-изпълнители, художници, писатели, преводачи, книгоиздатели, музикални и филмови продуценти и професионални фотографи.

Повод за писмото ни са започналите тристранни преговори в рамките на Европейския съюз относно проекта на ЕС за Регламент за изкуствения интелект, който ще даде посока и стандарт на регулацията и законодателството по отношение на изкуствен интелект в глобален план.

В продължение на поколения творците използват успешно новите технологии в подкрепа на човешката креативност и се отнасят много позитивно към възможностите, предоставяни от изкуствения интелект. Той не само има голям потенциал да играе роля на инструмент за подпомагане на творческия процес, но предлага и много ценни приложения извън самия творчески процес, като оптимизиране на връзките с потребителите, бърза и точна идентификация на съдържание, автоматизация при разпределение на възнаграждения за използвано съдържание и пр.

В същото време, за нас, като носители на авторски и сродни права и като представители на творческите индустрии, е от изключително важно значение Регламентът не само да създаде адекватна рамка, стимулираща иновациите в областта на изкуствения интелект, но и да гарантира, че той се развива по начин, който е отговорен и устойчив за творците и творческите индустрии.

Считаме, че направените от Европейския парламент предложения за въвеждане на задължения за прозрачност и отчетност за използваното съдържание от страна на технологичните компании, развиващи системи с изкуствен интелект, са стъпка в правилната посока. Приемането и доусъвършенстването им ще допринесе за създаването на по-сигурна среда, с установени правила, предоставящи увереност, че защитено творческо съдържание няма да бъде използвано в нарушение на действащото европейско авторскоправно законодателство.

От изключително важно значение за сектора е да се гарантира, че свързаните с изкуствен интелект системи спазват действащата авторскоправна законова рамка на ЕС. Именно поради това е от съществено значение на компаниите, разработващи или внедряващи системи, свързани с изкуствен интелект, да бъде вменено задължение за прозрачност и строга отчетност относно използваните за „обучение“ на тези системи произведения или други защитени обекти. Този ангажимент за подробна документация трябва да включва и основанието, на което е бил осъществен достъпът до съответните обекти, както и задължение да бъде предоставяна тази информация на носителите на права.

Тези задължения трябва да покриват целия процес на разработката на изкуствен интелект, от самото му начало, и да обхванат всички разработвани или използвани в ЕС системи, свързани с изкуствен интелект, независимо в коя юрисдикция се е състояло „обучението“ на системата, с цел избягване на недобросъвестни опити за заобикаляне на европейското законодателство.

Призоваваме българските институции да подкрепят предложението на Европейския парламент за въвеждане на задължения за прозрачност и отчетност и да настояват за неговото усъвършенстване, за да се гарантира ефикасната закрила на авторските и сродните права при използване на защитено съдържание за трениране на системи, свързани с изкуствен интелект.

Писмото е подписано от:

Асоциация „Българска книга“ (АБК) е единственото сдружение на книгоиздатели, книготърговци и литературни агенти в страната.

Асоциация на професионалните фотографи /APP/ е сдружение с цел защита на авторските и трудовите права на професионалните фотографии в България.

Асоциацията на филмовите продуценти /АФП/ е сдружение, което работи за защита на правата и интересите на български продуцентски компании във филмовата индустрия.

Българска асоциация на музикалните продуценти /БАМП/ е сдружение на водещи български продуцентски компании в областта на звукозаписната индустрия и Национална група на Международната федерация на звукозаписната индустрия /IFPI/.

Българска асоциация на филмовите, телевизионните и радио сценаристи /БАФТРС/ е организация, обединяваща усилията на своите членове в областта на сценаристиката, законотворчеството и образованието за аудиовизуалните медии и изкуства.

Българската музикална асоциация /БМА/ обединява професионални музиканти от всички жанрове с цел да изразява позицията им по професионални въпроси.

Музикаутор е организация на композитори, автори и музикални издатели за колективно управление на авторски права.

Профон е дружество за колективно управление на правата на продуцентите на звукозаписи и музикални видеозаписи и на артистите-изпълнители.

Съюзът на българските художници /СБХ/ е творческо сдружение с идеална цел на професионални художници и изкуствоведи.

Съюзът на българските писатели /СБП/ е творческо сдружение с идеална цел на писателите в България.

Съюзът на преводачите в България /СПБ/ е национална професионално-творческа организация, обединяваща професионални преводачи от всички видове превод и теоретици на превода.

Филмаутор е организация за колективно управление на авторски и сродни права върху аудиовизуални произведения. [2].

ДОБРАТА НОВИНА – Положително развитие!

Към днешна дата в заседание от 22 часа на 06.12.2023г. Европейския парламент взе решение за споразумение между софтуерните компании и творческите индустрии, което може да се определи, като силен напредък в отношението между страните и законодателните органи.

„След 22 часа интензивни преговори, европейските политици намериха временно споразумение относно правилата за най-мощните модели на изкуствен интелект, но силното несъгласие в главата за правоприлагане накара изтощените служители да призват за прекъсване.

Законът за изкуствен интелект е исторически акт за регулиране на изкуствения интелект, основан на неговата способност да предизвика вреда. Документът е на последния етап на законодателния процес, като Комисията на ЕС, Съветът и Парламентът се срещат в така наречени трилогии, за да уточнят окончателните разпоредби.

Окончателният обсъждане започна на сряда (6 декември) и продължи почти през целия ден, докато не беше обявено прекъсване за петък сутринта. В този първи етап от преговорите беше постигнато споразумение относно регулирането на мощни модели на изкуствен интелект.

Обхват

Дефиницията на изкуствения интелект в регламента включва всички основни елементи от дефиницията на ОИСП, въпреки че не ги повтаря дума по дума.

Като част от временното споразумение, свободният и отворен код на софтуера ще бъде изключен от обхвата на регламента, освен ако не става въпрос за високорискова система, забранени приложения или решение на изкуствен интелект, което представлява риск от манипулация.

Фундаментални основи:

Според документ, видян от Euractiv, тиерираният подход беше запазен с автоматично класифициране като "системен" за модели, обучени с изчислителна мощ над 10~25 операции с плаваща запетая.

Нов приложен списък ще предостави критерии, по които Агенцията за изкуствен интелект (AI Office) да взема квалифицирани решения от свое усмотрение или на базата на квалифициран сигнал от научната общност. Критериите включват броя на бизнес потребителите и параметрите на модела и могат да бъдат актуализирани въз основа на технологичните развития.

Задълженията за прозрачност ще се прилагат за всички модели, включително публикуването на достатъчно подробно резюме на данните за обучение "без нарушаване на търговските тайни". **AI-генерираното съдържание ще трябва да бъде незабавно разпознаваемо.**

Забранени практики:

Важно е да се отбележи, че Законът за изкуствен интелект няма да се прилага за модели със свободен код и отворен код, чиито параметри са направо достъпни за обществеността. Изключения се правят за изпълнението на политика за спазване на авторското право, публикуването на подробно резюме, задълженията за системни модели и отговорности по веригата на стойността на изкуствения интелект.

За най-високите модели, задълженията включват оценка на модела, оценка и проследяване на системните рискове, защита на киберсигурността и докладване за енергийната консумация на модела.

Кодексите на практика се предназначават само да допълват задълженията, докато не се въведат хармонизирани технически стандарти, и Комисията ще може да интервенира чрез делегирани актове, ако процесът отнема твърде много време.

Управление:

Ще бъде създадена Агенция за изкуствен интелект в рамките на Комисията, която да прилага разпоредбите за основния модел. Институциите на ЕС ще направят съвместно заявление, че Агенцията за изкуствен интелект ще разполага със специална линия в бюджета.

Националните компетентни органи ще надзирават над изкуствените интелект системи и ще бъдат събрани в Европейската държава по изкуствения интелект, за да се гарантира последователното прилагане на закона.

Съветническият форум ще събира обратна връзка от заинтересованите страни, включително от гражданското общество. Научен панел от независими експерти ще бъде въведен, за да съдейства при прилагането на регулацията, да подчертае потенциални системни рискове и да информира класификацията на моделите на изкуствен интелект със системни рискове. "[3].

Заклучение

Според творческите индустрии е необходимо включване на компенсаторни механизми при използването на AI в генерирането на съдържание. Решението би било изцяло технологично,

предвид факта, че AI използва труда на целия човешки опит от създаването на творческо съдържание на света до днес. За AI не би представлявало никаква пречка да (изплюе) цялата информация в цифров вариант, какво и как точно комбинира за да генерира творчески продукт. По този начин компенсаторни възнаграждения биха били постъпили към всички правонослители, които са ползвани. Важен е и момента в който AI се обучава! Голяма част от правонослителите не желаят тяхното творчество да служи за обучение на AI. Според повечето законодательства в EU авторското право е изключително и използването му следва да бъде договаряно. В този смисъл публичното изпълнение е само за ползване за лични цели и не дава разрешение за ползване на обучение на AI.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ:

1. **БАМП/IFPI** Изкуствен интелект, творчество, авторско право – Дискусионен панел 05.12.2023 г. Зала ЗАПАД – Народно събрание.
2. URL <https://bamp-bg.org/index.php/bg/news/512-2023-08-01-11-52-49> – Отворено писмо на творческия сектор относно Регламента за изкуствения интелект.
3. URL <https://www.euractiv.com/section/artificial-intelligence/news/ai-act-eu-policymakers-nail-down-rules-on-ai-models-but-heads-on-law-enforcement/> Публикация за решение на европейската комисия.

За контакти

*Докторант Росен Стоеу
Софийски университет „Св. Климент Охридски“
Катедра „Музика и мултимедийни технологии“
e-mail: djrossko@gmail.com
Докладът е рецензиран.*

МУЗИКА И ВРЕМЕ: ДА СЪЗДАВАШ МУЗИКА В ЕДИН ДИГИТАЛЕН СВЯТ

ГЛ. АС. Д-Р ЕМИЛ ТРАЙЧЕВ

MUSIC AND TIME: CREATING MUSIC IN A DIGITAL WORLD

EMIL TRAYCHEV

Abstract: *Nowadays, computer music making is the most important component of modern music culture. The revolution in electronic and computer music requires new strategies for mastering and using modern musical practices. New technologies in the art of music enable composers, arrangers, performers to handle new means of expression, to use a new musical language and instrumentation.*

As an example, the author's musical work for electronic music "Hades and Persephone" is presented, composed with the help of modern music software programs - "Sibelius" and "Logic Pro".

Keywords: *composing, music genre, harmony, electronic music, computer music, electronic musical instruments, music software.*

Развитието на технологиите в областта на музикалното изкуство доведе до революция на мисленето – да чувстваме и да мислим дигитално. При писането на музика, използваме установени изразни средства, които се напастяват в съответните компютърни програми. Знанията, които трябва да има един композитор в миналото, днес вече са част от компютърните музикални програми. Преди дигитализиране на музикалното изкуство, за всеки един композитор беше задължително добре да познава инструментите в симфоничния оркестър, особено тоновете, съответно регистрите, които има всеки инструмент. Днес повечето компютърни програми предлагат улеснения - когато композитора напише нещо, което е неудобно за съответния инструмент, самата програма го маркира. Композитора може да се съобрази и да направи така, че самото произведение, самият пасаж или епизод да стане сравнително по-лесен за изпълнение. Новите форми за нотирание на музиката, нейното представяне и показването на информацията относно звука, създават нови инструменти за музикален анализ и връзка със звуковия материал, по време на създаването на музика. Техниките, които се използват при връзката между звука и нотацията, нотите и визуалното представяне – предоставят невероятни възможности на

композиторите, изпълнителите, звуковите инженери, продуцентите, музиколозите и музикалните анализатори.[1]

Новите технологии разкриват пред композитора един необятен фонетичен материал, благодарение на който могат да използват различни звукови модели при писане и аранжиране на музика. Може да се каже, че композиторът се превръща в потребител на натрупани през годините изразни средства, които се откриват в различни автори и са достатъчно познати на слушателя. До голяма степен са обективни страховете, че дигитализирането на музикалното изкуство може би ще доведе до край на композиторската професия, такава, каквата я познаваме. Защото води до по-голяма анонимност на твореца-композитора като личност. И както пише Любомир Кавалджиев - „в тези нови, съвременни форми синтезът между тясно специализирани умения-включително и музикални остава, екипността също е налице, но онова, което ги различава от принципа, дошъл от киноизкуството е почти пълната им анонимност, изчезване на авторството и на творбата (опуса) в класическия им вид, преклонението пред процеса на правене (включително и на музика) и пълното пренебрежение към завършеността на крайния продукт.“[2]

Компютърните специалисти, които разработват компютърни програми в областта на музикално изкуство, са на мнение, че трябва да се направят екипи, които да вкарат в архив цялото творчество на най-големите композитори - от Средновековието, от Бах до Шостакович, до съвременните минималисти. Това ще позволи, задавайки програма в определен алгоритъм, в определени параметри, да се създаде композиция изцяло направена от компютър. Музиката също намира важно място в света, очертан от изкуствения интелект (AI) – който генерира ноти и рими, които за няколко секунди могат да създадат неиздавана песен, имитираща определен стил. Усилията са насочени към създаването на специализирани музикални програми като изкуствено създаден интелект от човека чрез използване на диалогов режим може да моделира реалния продукт с нови музикални средства. Що се отнася до многообразието на музиката, тя може да бъде обработена, изследвана и създадена чрез компютър, като отделните стилове и жанрови особености имат своите характеристики и параметри.[1] Но независимо от развитието на дигиталните технологии, трябва да отбележим, че човешкият фактор никога няма да бъде заменен, защото музикалното изкуство винаги ще бъде свързано с емоцията, която е недостъпна за самата компютърна технология.

По статистически данни към момента има написани, през столетията, над половин милион популярни произведения. Ако тази огромна информация бъде вкарана в един сървър, в единно информационно депо, работата на композитора ще стане повече селектираща, отколкото творческа. Въвеждането на цялата информация в едно информационно депо ще превърне композитора в диспечер, който подбирайки съответните изразни средства, доказали своята ефективност спрямо слушателя, ще може да ги пренасочи към някакъв емоционален поток, в който желае да бъде направено произведението, как то да бъде фокусирано в този емоционален израз.

През 60-те години на XX век минимализмът⁴ навлиза сериозно в американската музика. Вкарвайки един ефектен музикален интонационен елемент, продуцирайки го чрез медиите, той веднага има контакт със слушателя, и му осигурява комфорт при възприемането и остава като следа-червена линия във времето. Слушателят има възможност да го осмисли, да го преживее и съответно да изпадне в състояния, които са близки до източната музика – индийските раги. Да изпадне в състояние на транс и медитация. В американската музика тези изразни средства са продиктувани предимно от комерсиални подбуди. В САЩ, за разлика от европейските традиции, меценатството е доста по-ограничено и не се практикува в тези размери (на държавно ниво, на общинско ниво), каквито има в Европа. Един от най-големите минималисти, чиято музика достига до сърцата на просветения европейски слушател – Арво Пярт (музика е насочена в духовна посока) или музиката на Хенрик Миколай Гурецки/ *Henryk Mikołaj Górecki*, чиито етични произведения като Симфония № 3 или тези в странен стил за струнен оркестър насочват емоционалния план на слушателя в етична посока, в която се заклемяват най-големите трагедии, случвали се в човешката история досега – Втората световна война, както и преклонението пред времената на Средновековието, когато композиторът също е анонимен и се е смятало, че този човек, който създава музика, всъщност създава музиката чрез Бог. Композиторът е проводник на Божията промисъл.

Днес композиторите, работейки с нотописни програми, получаващи огромна информация за различни стилови направления, за различни изразни средства, започват да мислят клиширано.

⁴ **Минимализмът** е течение в съвременното изкуство, възникнало като продължение на модернизма и добило отчетливост към края на 50-те години на XX в. Неговата основна идея се предава с формулата „По-малкото е повече“ („*Less is more*“), популяризирана от Мис ван дер Роe. Проявления на минимализма като естетика се наблюдават във всички познати видове изкуства.

Използвайки улесненията, които предлагат компютърните програми, минимализмът идва някак органично в тяхното мислене.

В музиката, която съм създал, аз намирам и моето мислене, повлияно от тези съвременни тенденции, които се наблюдават и при други мои колеги. Разбира се, композиторът пише музиката предимно за слушателя, но има и такива, които пишат първо за себе си. Затова можем да разделим композиторите в две категории:

1.) Композитори, които пишат музика за себе си и тяхната цел е да се затворят в собствения си музикален свят, т. нар. интроверти.

2.) Композитори, които на първо място се съобразяват с вкуса на публиката.

Тези два погледа спрямо творчеството на различните композитори не винаги водят до добър резултат. Защото композитори, които пишат музика първо за себе си, стигат до широката публика по най-директния начини, но има композитори, които съобразявайки се с вкуса на публиката, техните произведения остават еднокдневки. Това се дължи на факта, че публиката бързо се насища на еднообразни изразни средства и жадува да получи нови провокации. В моя подход на писане, аз се опитам да съчета и двата погледа. Всеки композитор, започвайки да пише музика – музиката идва от него и никой не желае музиката му да остане само в кабинета или студиото. Той желае да има някакъв отговор от страна на своите слушатели.

Компютърното музициране: пиеса за електронна музика „Хадес и Персефона“

В настоящия текст ще бъде представен един пример за музикално произведение, композирано с помощта на съвременни музикални софтуерни програми - „Sibelius” и „Logic Pro“. Това е пиесата „Хадес и Персефона“, която написах през 2020 г.

В антична Гърция голяма част от митовите са свързани именно с музиката, такъв е и митът за Орфей, който със силата на музиката е успял да подчини боговете на подземния свят – Хадес и Персефона. Тази всеобхватност на музиката ме вдъхнови да напиша моето музикално произведение в стила на електронната музика – „Хадес и Персефона“.

Електронната музика поставя ново начало на интердисциплинарност в полето на професионализма, свързано със създаване и използване на различни специализирани музикални софтуери, изискващи знания и умения, не само в областта на музиката, но и на информатиката и компютърните технологии. Електронната музика води до нов период на експериментиране в

музиката, чиято основана цел е достигането до нов музикален език. Тя създава на една нова музикална реалия, която може да бъде подкрепена по различни начини, така че да се обоснове обективно. Както пише в анализа си Владимир Джамбазов „Междувременно предизвикателствата на компютърната техника с нейните високи мегахерцови показатели не спират. Достъпните електронни средства с тяхната необятна и доскоро направо немислима творческа свобода нароиха толкова много и различни стилове и направления, че медийното и концертното пространство се превърнаха в екзотична електронна джунгла, където се “разхождат” всякакви неидентифицирани (чети неклассифицирани) екземпляри. Разбира се, всеки с правото си на живот. И на име. Основните, исторически утвърдените категории конкретна музика и електронна музика не само вече не успяват да поберат днешното електроакустично творчество, но и от само себе си се превърнаха едва ли не в еднички исторически символи“ [3]

Преди да подхожда към „нотния лист“, се връщах към мита за „Хадес и Персефона“, който разкри пред мен две основни сюжетни линии, които да следвам. Първата е тази на красотата и безгрижното детство. Втората тема е срещата с Хадес, среща със страстта, която ни кара да се изгубим. Отвличането на Персефона я превръща в годеница (затворница) на подземния свят. История, която не може да се представи само от едно изкуство – литературата предизвиква музиката и изобразителното изкуство, и всички други синкретични изкуства.

Музикалната фантазия се състои от два дяла. Както всяка фантазия, развитието на вложения музикален материал е абсолютно свободно и умишлено избягвам да правя т.нар. преходи, които плавно да преминават в различните секции. Преходите в композицията са нещо, което възниква още по времето на Барока. Във фугата, както знаем, има интермедии между различните провеждания на частите в експозиционния дял, в разработката и в заключителния дял. Когато възниква сонатно-симфоничната форма, ние познаваме преходите като възможност да се свърже, да се подготви първата, втората тема, да се подготви разработката, да се подготви репризата, да се правят модуляции до различни и често крайни тоналности. В оперната музика логиката е друга. Там основният формообразуващ фактор е текстът и визуалната концепция, които предполагат, че т. нар преходи между различните арии, между различните дуети, ансамбли, оркестрови интермедии, се движат строго определено, според сценичната и текстовата логика на съответния сюжет.

Развитието на програмните жанрове през XIX век, и най-вече т. нар. новогерманска школа, чието начало поставя Хектор Берлиоз със своята „Фантастична симфония“. Програмна симфония, привнасят моделите на операта в чисто инструменталната музика. Такива илюстративни и сюжетни повествования в инструменталната музика се срещат много по-рано във френската клавирна школа. Също така и в концепцията на прочутите „Годишни времена“ на Вивалди, които изглеждат, че са 4 концерта за цигулка и оркестър, но фиксирането на текстовата логика в сонетите, които може би самият Вивалди е написал, в съответните театрални ефекти, ни подсказва, че в инструменталната музика възниква съвсем друга логика и Вивалди подсказва ефекти, които са били нетипични в Бароквата инструментална музика, използвай тези ефекти в своите композиции.

В новогерманската школа най-вече Ференц Лист започва да прави преходите между дяловете, описващи различни събития в симфоничните поеми, от гледна точка на текстовата концепция. Много често тези преходи правят модуляция до някоя нова тоналност, от която той иска да започне съответния дял, но по-скоро те приличат на преходи в типично оперната музика и са един междинен вариант на преходите, които познаваме в сонатната форма, рондо формата и преходите, които имаме в театралната и оперната музика.

Първият композитор, който се отказва от т.нар. преходи и монтира контрастно съответните епизоди е Модест Мусоргски. Тази концепция е залегнала в неговата симфонична приказка „Нощ на голия връх“, където той изключително майсторски контрастно съчетава съответните епизоди, описващи вакханалията на вещиците, без абсолютно никаква подготовка. Аз се опитвам да направя нещо подобно в своята фантазия, по историята за Хадес и Персифона.

Двата дяла в пиесата „Хадес и Персефона“ са почти без преходи. И по аналог с филмовата музика, като кадри преливат и описват двете фази от началото на този мит – безгрижното детство на Персефона, след това съдбоносната среща и влюбването на Хадес в нея, както и самият драматичен акт на нейното отвличане в подземното царство, където вкарам един засилен етно елемент в солов глас без текст.

Първият дял е в стила на камерната филмова музика от сантиментален тип. Тя е свободна клавирна фантазия, около 2 минути, в която в светли тонове и с лека носталгия, предвещаваща съдбата на Персефона, се опитвам да нарисувам зрими кадрите за прекрасния живот на Персефона, чиято съдба е драматична.

Във втория дял към клавирната партия добавям соло цигулка – това са трепетите на Хадес, който, както останалите земни и божествени герои от мита, е влюбен в Персефона. Опитвам се да пресъздам неговото безумно желание, неговия копнеж, превърнал се в цел и смисъл на неговия живот. За да опиша страданията на Персефона, в тази част, пресъздавам грегориански и мадригалски интонационни сцени чрез наподобяващо божествено песнопение, което подсказва стенания, в акомпанимент на съвременни лупове, които са подсказани от дорийския лад, а на някои места с хиатус между 6 и 7 степен. В тази част, използвайки познати формули и модели от Холивудската филмова музика, със семпли изразни средства и със сравнително опростена хармонична схема, включваща преди всичко тонически медианти на 7, 3, 6 степен, в диатонични, хармонични средства рисувам тази митологична картина.

Пример 1. Нотният материал на произведението, написан за струнен оркестър, представя грегориански и мадригалски напеви, които започват от последния такт на 24 стр., продължават до стр. 27.

82

Vln.

Pno.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

Cb.

86

Vln.

Pno.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

Cb.

The musical score for measures 86-89 is written for a string ensemble and piano. The key signature is three flats (B-flat, E-flat, A-flat). The time signature is 4/4. The Violin and Violin I/II staves have a melodic line with eighth and sixteenth notes. The Piano staff is empty. The Viola and Violoncello staves have a rhythmic pattern of eighth notes. The Contrabass staff has a continuous eighth-note accompaniment.

90

Vln.

Pno.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

Cb.

92

Vln. I

Pno.

Vln. II

Vla.

Vc.

Cb.

Този дял на пиесата е симфоничен. Използвам изразните средства на големия симфоничен оркестър (троен състав), в който се включват, както традиционните ударни инструменти – голям барабан, тимпан, така и комплект лупове, които да насочат към връзката между чистия симфонизъм и познатите модели от симфорок, които интонационно познаваме от изразните средства на големите композитори Джон Уилямс, Ханс Цимер и др.

Целият симфоничен дял се развива върху оргел пункт, тоналността привидно не се сменя, целият дял е върху тониката, очертан от начупени и ексцентрични ритми на тимпаните. На всяка цена се старая да обновявам непрекъснато вътрешните секции на развитието, които се

напластяват с различни ефекти. Компютърната разпечатка, която предлагам, онагледява напластяването на различни изразни средства, много често постигнати по електронен път, но могат да бъдат постигнати и по чисто инструментален път, чрез оркестрацията, която съм направил.

„Хадес и Персефона“ е пример за наслагване на различни изразни средства. Представянето на подобна музика в симфонична концертна зала би бил добър *мост към публиката*, която не е подготвена за големите симфонични форми. Все още времето на филмовата музика не е отминало, въпреки че се забелязва липса на нови идеи. Можем да кажем, че края на XX век и първите 20 години на XXI век са пикът на филмовата музика. Тя се изпълнява във всички големи концертни зали по целия свят. От нея се изкушават и утвърдени състави като Берлинската филхармония, както и всички американски оркестри – Нюйоркската филхармония, Бостънската, Филадельфийската и др. Дори толкова консервативен оркестър, какъвто е Виенската филхармония, изпълнява филмова музика. Наскоро те направиха юбилеен концерт на Джон Адамс.

Творбата „Хадес и Персефона“ ми даде една възможност да експериментирам с идеите, творческия опит и техническите възможности в областта на филмовата музика, като модел за съчетаване на електронната музика с класическата.

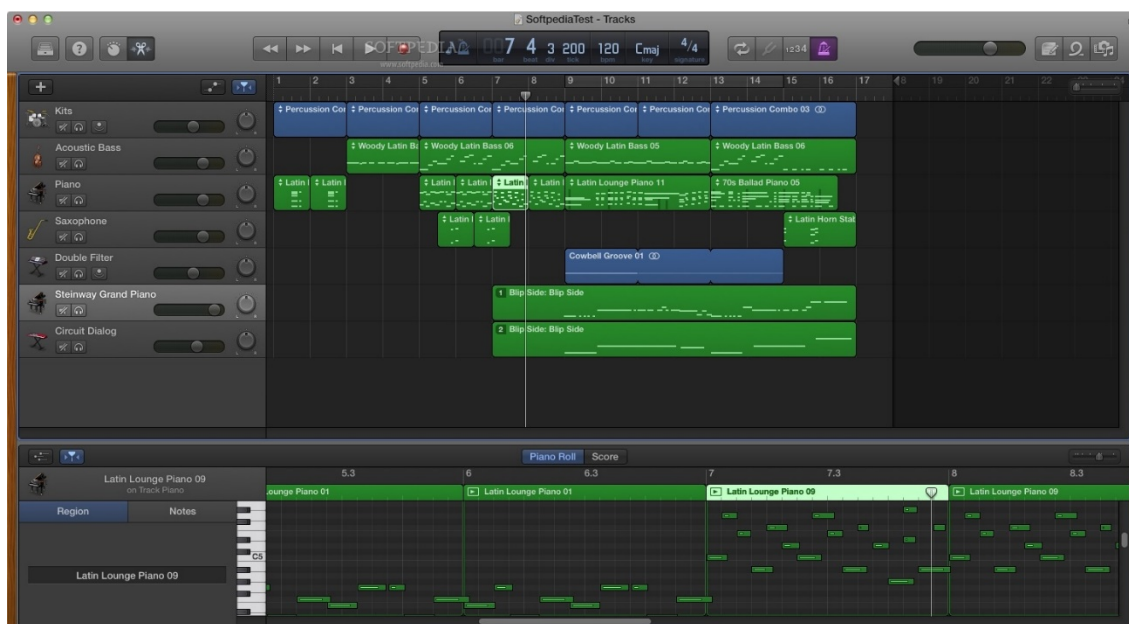
Етапи на създаване на музикалното произведение

Произведението „Хадес и Персефона“ е създадено и записано в моето студио „EmoSound“. Използваният от мен аудио интерфейс е Focusrite Liquid Saffire 56, на чистота 48000 Hz и 24 bit за минимална латенция при мониторинг и запис.



Пример 2. Интерфейс е Focusrite Liquid Saffire

Студийните монитори, с които работя, са: Focal „Shape 50“, това са универсалните колони за мониторинг, смесване и мастериране. Софтуерът, който използвам, е „Logic Pro“. Това е цифрова аудио работна станция (*DAW*) и софтуерно приложение за *MIDI* секвенсер, за платформата *MacOS*, проектиран и разработен от немската фирма *C-Lab*, създаден в началото на 90-те години. По-късно „Apple“ придобива този софтуер и през 2002 г. и го преименува на *Logic*.



Пример 3. Интерфейс на „Logic pro“

Структурата и процесът на работа по реализиране на музикалните произведения е разделен на няколко етапа:

1. **Планиране** - събиране на всички необходими идеи и инструменти за реализация на проекта; структуриране на каналите и на творбата, поставяне на маркери, определяне на темпо и тоналност. Важен етап в работния процес е избора на софтуер - програма „Sibelius“, която успешно комбинира следните характеристики: простота на използване и изключителната гъвкавост и мощност на софтуера. Тази програма предоставя много възможности за записване/за превръщане на музикалните идеи в нотно писмо. В последните версии на Sibelius присъстват много екзотични инструменти от Източна Азия като кото, ситар, гамелан и други. Експортване на *MIDI файл* в аудио, който да се използва

за демо версията. Основния етап от работата ми е да прослушам нотираната музика и приблизително да установя как ще звучи в действителност, когато ще бъде изпълнена с живи акустични инструменти. Това изисква нотният файл да се трансформира в MIDI файл, който симулира отделните инструменти с характерния им тембър (в професионалните среди е популярен терминът MIDI оркестрация). MIDI е съкращение от „Musical Instrument Digital Interface“ (цифров интерфейс за музикални инструменти)⁵.

2. **Запис и конвертиране** - записване на всички основни канали и, ако има известни такива, ефектни канали, допълнения и др.
3. **Миксиране** - зануляване на нивата на всички записани канали и започване наново, изравняване на нива, баланс, панорамиране, групиране, компресиране, еквилизиране и добавяне на ефекти.
4. **Ревизия** – оценка и добавяне или преработване на елементи от произведението
5. **Мастериране** – компресиране, еквилизиране, лимитиране и постигане на желаното финално ниво на творбата.

Днес често се стига дотам, че компютърното музициране е един от основните компоненти на съвременната музикална култура. Новите технологии в музикалното изкуство дават възможност на композитори, аранжори, изпълнители да използват нов музикален език и инструментариум. Това води до звуково обновяване на музикалното изкуство и култура като цяло, до появата на нови музикални жанрове, стилове, на нови форми на изразност и на нов начин на употреба на музикално пространство. Ако се върнем назад във времето музиката и музикалното обучение са имали особено важна роля в обществото. Този прогрес, до който стига съвременното музикално изкуство има връзка (като незабележима нишка) още от времето на Орфей. Митологичният сюжет втъкан в произведението предполага да се облегнем на логиката на

⁵ Този стандарт „дава възможност на хората да използват мултимедийни компютри и електронни музикални инструменти, за да създават, да слушат и да изучават музика“, съгласно определението на Асоциацията на MIDI-производителите (MIDI Manufacturer's Association). Стандартът е създаден през 1983 година от американските фирми „Opcode“ и „Sequential Circuits“, като към тях се присъединяват и японските гиганти Kawai, Roland, Korg, Yamaha и Casio, а постепенно и стотици други компании от цял свят. MIDI може да играе ролята на „нервна система“ на цялото музикално оборудване в студиото и на сцената. Трябва да отбележим, че електронните музикални инструменти могат да бъдат контролирани чрез MIDI или подходящ компютърно базиран софтуер. Софтуерът за музика се използва, за да моделира височината, тембъра, продължителността и силата на звука, който се възпроизвежда от инструмент, свързан с компютъра.

синтезирането на звука. Появата на новите възможности и големият интерес на музиканти и изпълнители към непрекъснато търсене на нови звучности и нови тембри, води до създаване на платформи за оптимизиране на средствата в музикантската и композиторска дейност и до възможности за улеснение, въпреки че не трябва да се пропуска фактът, че новите високотехнологични средства в музикалната индустрия изискват от музикантите способността да ги овладеят професионално (до перфекционизъм), за да могат успешно да реализират своите творчески продукти.

Литература:

1. **Трайчев, Е.** Оркестрацията и аранжирът като средство за стимул на творческа инвенция. София: Авангард Прима, 2019, ISBN 9786192392062, с. 59, с.76.
2. **Кавалджиев, Л.** Третата вълна и популярната музика (4 когнитивни модела за развитието на музикалната култура) - http://musicart.imbm.bas.bg/Kavaljiev_full_paperISM_2000_1.pdf
3. **Джамбазов, В.** Компас за електронната джунгла. https://newspaper.kultura.bg/media/my_html/2065/b_tech.htm

За контакти

Име на автора: Емил Трайчев

Университет: Нов български университет

Департамент „Музика“

e-mail: emiltra@abv.bg