

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Академия Русского балета имени А. Я. Вагановой»

На правах рукописи

БЕЗМЕНОВ Вадим Сергеевич

ТРАНСГУМАНИСТИЧЕСКИЕ ИДЕИ
В ОПЕРНОМ ТЕАТРЕ ТОДА МАХОВЕРА

Научная специальность: 5.10.1. Теория и история культуры, искусства

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата искусствоведения

Научный руководитель:
доктор искусствоведения, доцент
Лаврова Светлана Витальевна

Санкт-Петербург — 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА ПЕРВАЯ. ИДЕИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ДЕТЕРМИНИЗМА И СОВРЕМЕННЫЕ МЕДИА В КОНЦЕПЦИИ МАХОВЕРА	13
1.1. Технологический детерминизм, техногуманизм и их воплощение в новой музыке	13
1.2. «Внешние расширения человека»: идеи Маршалла Маклюэна в творческой парадигме Маховера	38
1.3. Эмерджентные структуры в музыкальной практике: интерактивные исполнительские системы Маховера	59
1.4. Интерактивная медиаопера Маховера как жанр трансгуманистического искусства	61
ГЛАВА ВТОРАЯ. ИНТЕРАКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ И БИОМУЗЫКА В «ОПЕРЕ МОЗГА» МАХОВЕРА	67
2.1. Биомузыка и новый интерактивный инструментарий	67
2.2. Идеи Марвина Минского и «Опера мозга»: кибернарратив и интерактивные формы	72
2.3. Либретто «Оперы мозга»	82
2.4. Синестезия и мультисенсорная интеграция «Оперы мозга»	89
ГЛАВА ТРЕТЬЯ. ВНЕТЕЛЕСНАЯ ПЕРФОРМАТИВНОСТЬ КАК НОВАЯ СИСТЕМА ИНТЕРАКТИВНОСТИ: ОПЕРЫ МАХОВЕРА «VALIS» И «СМЕРТЬ И ВЛАСТЬ»	103
3.1. Путь к системе внетелесной перформативности: опера «Valis» («Vast Active Living Intelligent System»)	105
3.2. Трансгуманистический нарратив в опере «Смерть и Власть»	116
3.3. «Внетелесная перформативность» в опере «Смерть и Власть»	118
3.4. Медиапартитура в создании эффекта внетелесной перформативности	149
3.5. Персональная опера: перспективы развития оперного жанра в эпоху новых медиа	158
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	172
ЛИТЕРАТУРА	174

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире с ростом компьютерных технологий происходит трансформация всех сфер бытия. Концепция трансгуманизма предполагает новые формы существования человека в условиях масштабного использования цифровых технологий. Медиаопера как новый жанр музыкального искусства, представленный в творчестве американского композитора Тода Маховера, является претворением его трансгуманистической концепции.

Тод Маховер — композитор и изобретатель, работающий в экспериментальной лаборатории Media Lab — лаборатории антидисциплинарных исследований Массачусетского технологического института. Он получил множество наград, в том числе от Американской академии искусств и литературы, фондов Фромма и Кусевицкого, Национального фонда искусств и Министерства культуры Франции, которое присвоило ему звание кавалера ордена искусств. Он был финалистом Пулитцеровской премии в области музыки 2012 года и первым лауреатом премии Arts Advocacy Award Центра исполнительских искусств Кеннеди в 2013 году¹. В 2016 году он назван «Композитором года» по версии журнала «Musical America».

Внешние средства расширения человека были предсказаны канадским социологом Маршаллом Маклюэном. Создание силами творческих коллабораций специальных устройств позволяет участникам творческого процесса — композитору, исполнителю и зрителю/слушателю — осуществлять взаимодействие. Новый жанр перерос в коллективный медиапроект, в центре которого — технологии. Трансформируется сложившаяся веками иерархическая система музыкальных жанров, прежний автор-композитор вытесняется медиахудожником. Рождается новый вид музыкально-генеративного искусства, отправной точкой которого служит идея трансгуманистического расширения человеческих возможностей. Она определяет как выбор сюжета, так

¹ Во введении используются материалы научной работы, выполненной автором диссертации лично, которые были опубликованы в статье: *Безменов В. С.* Внетелесная перформативность в опере Тода Маховера «Смерть и Власть» // Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой. 2021. № 6 (77). С. 133–156.

и вариативность материала, активизируя творческий потенциал реципиента. В интерактивном медиаформате опера предстает открытой самоорганизующейся системой, в которой все участники реализуют творческий потенциал благодаря внешним расширениям.

Композиторы уже более чем сто лет широко применяют электронику в профессиональной деятельности, используя ее для создания музыки, со временем внедрение новых технологий стало частью специфического тезауруса новой музыки². Маховер посвятил большую часть творчества стремительно развивающимся технологиям, сохраняя при этом человеческое измерение «живой» перформативности. Цифровые технологии, вошедшие в академическую музыку, оказались актуальными и для современного музыкального театра. Помимо осуществления композиторской деятельности, Маховер стал изобретателем инструментов, именуемых им «гиперинструментами», таких, например, как гиперчелло.

Развитие технологий способствует открытости и гибкости, причем как для современного композитора, исполнителя, так и для слушателя. Стремительный рост технологий создает возможности образования новых музыкальных перформативных форм, они помогают расширить пределы выразительности и виртуозных возможностей, а также обратиться к идее гибридизации естественного и искусственного. Это помогает любителям музыки участвовать в процессе ее создания и восстанавливать утраченную здоровую «творческую экологию». Маховер оценивал современный инструментарий с позиции новых возможностей, с точки зрения того, что осовремененные инструменты добавляют к опыту.

Актуальность темы исследования. Возрастающий интерес к проявлению интерактивности в современном оперном театре требует изучения. Эти технологии можно рассматривать как новые возможности художественной репрезентации в контексте расширения композиторских средств. Тема, изучаемая в качестве феномена культуры, не получила освещения в отече-

² Безменов В. С. Внетелесная перформативность. С. 133–156.

ственном искусствоведении. Также не изученной представляется тема творчества Маховера, чьи идеи в области новых технологий и внешних трансгуманистических расширений человека демонстрируют необычайно широкий диапазон и разнообразие форм взаимодействия музыки и искусственного интеллекта. Эти формы трансформируют представление не только о музыке как об искусстве, но также и о том, чего оно способно достичь в новых условиях.

Воплощенные, находящиеся в окружающей среде агенты и бестелесные кибернетические системы вносят вклад в неопределенность в отношении границы между ориентированностью на человека, конечностью его существования и техноцентричностью. В этой зоне лежат возможности для инновационных исследований в режимах человек-робот и робот-среда и их взаимодействия, которое означает человеческое присутствие. Маховер известен как один из самых значительных и инновационных композиторов поколения, как выдающийся изобретатель перформативных технологий. Он создает «роботизированные» оперы для ведущих оперных сцен, разрабатывает программное обеспечение, которое позволяет буквально каждому, независимо от его музыкальных способностей, сочинять оригинальную музыку; создает совместно с лабораторией MIT Media Lab музыкальные перформансы, которые могут помочь в диагностике болезни Альцгеймера и в восстановлении ресурсов организма при помощи музыки.

Многогранная творческая и общественная деятельность Маховера находит точки пересечения с трансгуманистическим полем. Его композиторские концепции представляют трансгуманистические идеи не как киборгизацию человека, а напротив — как возможность его технологического расширения с помощью современных технологий при сохранении живого и уникального потенциала креативности. Проводником трансгуманизма в творчестве композитора становится оперный театр.

Степень разработанности темы исследования. Диссертация включает в себя ряд смыслообразующих блоков, что определило необходимость обращения к различным группам источников.

В работе используется понятие «техногуманизм». Термины «постгуманизм» и «трансгуманизм» часто применяются как его синонимы. Эти феномены отражают различные преломления концепции новой постгуманистической эпохи. Общая черта обоснований явления, определяемого как трансгуманизм, или постгуманизм, — вера в прогресс. Термин «трансгуманизм» был введен в науку биологом Дж. Хаксли, создателем и первым директором организации ЮНЕСКО³. Он стал применяться как синоним техногуманизма и в некоторых случаях вытеснять его. Проблематика трансгуманизма и техногуманизма, оказавшая влияние, в том числе и на художественную и музыкальную практику, до настоящего времени не выступала в качестве объекта специального исследования. Данная тематика затрагивалась и освещалась прямо или косвенно в иных областях научного знания. Анализ трудов, как отечественных, так и зарубежных ученых, специализировавшихся в этой области, позволяет сгруппировать их согласно различным категориям. Первая из них — общефилософская, связанная с проблематикой техногуманизма.

Среди ученых наблюдается немало как сторонников, так и противников трансгуманизма, так, например, Ф. Фукуяма считает трансгуманизм «самой опасной в мире идеей»⁴. В теории этого современного и актуального явления можно очертить ряд научно-исследовательских направлений. Исследованием истории возникновения трансгуманизма, его идейных и теоретических оснований занимались Н. Бостром, Д. Белл, Х. Моравек, Э. Тоффлер, а также В. И. Вернадский, Н. Ф. Федоров, К. Э. Циолковский и др. Осмысление роли конвергентных технологий в современности изучал И. В. Артюхов. Этическое осмысление совершенствования человека представлено в концепциях Ф. Фукуямы, Ю. Хабермаса, Б. Г. Юдина, М. Н. Эпштейна⁵. Идеи последнего

³ *Huxley J. Transhumanism // Huxley J. New Bottles for New Wine. L.: Chatto & Windus, 1957. P. 153–168.*

⁴ *Blackford R., Bostrom N., Dupuy J.-P., Grassie W. H+/-: Transhumanism and Its Critics. Bryn Mawr: Metanexus Institute, 2011. P. 46.*

⁵ *Эпштейн М. Н. Техногуманизм. Эстафета свободы и разума: от Бога к человеку и его творениям [Электронный ресурс]. URL: <http://mikhail-epstein.livejournal.com/8106.html> (дата обращения: 25.07.2022).*

акцентируют внимание на процессе интеллектуально-творческой преемственности от человека к техночеловеку и искусственному разуму. Эпштейн убежден, что именно созданные человеком машины способны расширить представления о нем и сыграть важную роль в развитии творческого потенциала человека за счет развития современных технологий.

Мультимедийные технологии в художественной практике, связанные с интерактивностью, исследованы в работах Л. Мановича и И. И. Югай; в музыкальном искусстве — А. В. Шорниковой, в исследованиях, посвященных перформативным практикам: Е. В. Кисеевой, В. Ю. Кисеева, Ю. В. Кривцовой, Л. А. Меньшикова, Р. С. Осминкина. Данная тематика всесторонне освещена в статьях А. В. Крыловой и А. С. Игубновой. Важным источником стало исследование Стива Диксона, посвященное цифровому перформансу⁶.

Вторую группу исследований составляют работы, посвященные основному объекту исследования — оперному театру Тода Маховера. Ему посвящено немало англоязычных исследований, которые связаны с деятельностью лаборатории Media Lab Массачусетского технологического института⁷. Это узкоспециализированные исследования, главным образом — диссертации, которые подробно описывают технологический процесс создания особого инструментария. В частности, диссертация «Поющее дерево. Новый интерактивный музыкальный опыт» Вильяма Дэвида Оливера⁸, а также диссертация «Эмонатор. Новый музыкальный интерфейс» Даниэля Джеймса Оверхольта⁹. Значимыми являются отдельные статьи, такие как статья Александра Зигмана «Эстетика роботизированной оперы: ориентированность на человека или

⁶ Диксон С. Цифровой перформанс: история новых медиа в театре, танце, спектакле и инсталляции [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/3562218/> (дата обращения: 10.02.2022).

⁷ Papert S., Machover T. Where Everything is Learned Through Music MIT Media Lab March 2004 [Электронный ресурс]. URL: https://web.media.mit.edu/~tod/media/pdfs/MSchool_Machover-Papert_3-04.pdf (дата обращения: 25.07.2021).

⁸ Oliver W. D. The Singing Tree: A Novel Interactive Musical Experience: Thesis / Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, 1997. 109 p.

⁹ Overholt D. J. The Emonator: A Novel Musical Interface: Thesis / Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, 2000. 110 p.

механизованная эксцентричность?»¹⁰. Важным источником послужили интервью и авторские, в том числе программные, тексты Тода Маховера.

Специализированный пласт англоязычной литературы составили теоретические работы композиторов, так или иначе демонстрировавших свои подходы к биомызыке и развитию трансгуманистических концепций: Элвина Люсьера¹¹, Яниса Ксенакиса¹² и Карлхайнца Штокхаузена¹³.

Результатом стало выявление концептуальных аспектов трансгуманизма в творчестве Маховера, проступившее через ряд источников документирования процесса создания медиаопер в лаборатории антидисциплинарных исследований Массачусетского технологического института.

Объектом исследования стал оперный театр композитора Тода Маховера — экспериментальная площадка с технологиями интерактивности — внешними расширениями человека.

Предметом исследования является отражение в концепции медиаискусства Маховера трансгуманистических идей, воплощенных в его новом жанре медиаоперы. **Гипотеза исследования** состоит в том, что медиаопера представляет собой особый жанр, имеющий отдаленное отношение к своему предшественнику — опере. Ее создатель композитор Тод Маховер стал ме-

¹⁰ *Sigman A.* The Aesthetics of Robot Opera: Human-Centric or Mechanized Eccentric? // *Philosophy, Computer Science Computer Music Journal*. 2020. № 8. P. 182–188.

¹¹ *Lucier A.* Reflections: Interviews, Scores, Writings 1965–1994. Köln: Edition Musik-Texte, 1995. 544 p.

¹² *Xenakis I.* Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition. New York: Pendragon Press, 1992. 387 p.; *Ксенакис Я.* Пути музыкальной композиции // Слово композитора. Сб. трудов РАМ им. Гнесиных / Отв. ред. и сост. Н. С. Гуляницкая. М.: Изд-во РАМ им. Гнесиных, 2001. С. 22–35.

¹³ *Godwin J.* Karlheinz Stockhausen and Gnosticism // *Gnosis and Hermeticism from Antiquity to Modern Times* / Ed. by R. van den Broek, W. J. Hanegraaf. N. Y.: State University of New York Press, 1998. P. 347–358; *Stockhausen K.* Texte zur elektronischen und instrumentalen Musik. Bd. 1: Aufsätze 1952–1962 zur Theorie des Komponierens. Köln: Dumont Buchverlag, 1963. 259 S.; *Stockhausen K.* Texte zur Musik. 1963–1970. Bd. 3: Einführungen und Projekte, Kurse, Sendungen, Standpunkte, Nebennoten. Köln: Dumont Buchverlag, 1971. 254 S.; *Stockhausen K.* Texte zur Musik. 1984–1991. Bd. 10: Astronische Musik, Echos von Echos. Kürten: Special Edition, 1998. 847 S.; *Stockhausen K.* Texte zur Musik 1977–1984. Bd. 5. Komposition. Köln: Dumont Buchverlag, 1989. 354 S.; *Stockhausen K.* Texte zur Musik. 1984–1991. Bd. 7. Neues zu Werken vor Licht, zu licht bis Montag, Montag aus Licht. Kürten: Special Edition, 1998. 437 S.

диахудожником, создающим интерактивные перформансы.

Цель исследования предполагает разработку концепции интерактивности в жанре медиаоперы, основывающейся на трансгуманистических идеях Тода Маховера. Для достижения цели поставлены **задачи исследования**: 1) определить условия бытования музыкальной культуры и оперного театра в эпоху развития новых цифровых технологий; 2) проанализировать факторы перформативности и иммерсивности, позволяющие внедрять новые технологии в операх Маховера; 3) дать жанровое определение экспериментам Маховера в области музыкального театра; проанализировать возможности применения интерактивных технологий в оперном театре; 4) создать теоретическую рамку исследования, определив специфику медиапартитур на примере медиаопер Маховера; 5) каталогизировать приемы внедрения технологий дополненной и виртуальной реальности (виртуальный инструментарий / виртуальные персонажи); 6) выявить способы применения технологий дополненной и виртуальной реальности на примере творчества Маховера и его оперных экспериментов: «Оперы мозга», оперы «Смерть и Власть».

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые:

- применена к анализу музыки и оперного театра концепция трансгуманизма;
- исследована проблема применения в оперном театре интерактивных технологий;
- введен в научный оборот метод анализа применения интерактивных технологий в оперном театре;
- проанализированы оперы Тода Маховера;
- предложено теоретическое обоснование жанра медиаоперы;
- предложена типология приемов интерактивности в современном оперном театре;
- определена сущность медиапартитур;
- доказана перспективность применения интерактивных технологий, представленных в медиаоперах Маховера.

Теоретическая значимость работы обусловлена тем, что разработанная в оперном творчестве Маховера трансгуманистическая концепция, получившая теоретическое обоснование в рамках исследования, способствует комплексному пониманию оперного театра эпохи цифровых технологий, расширяя существующие теории медиаискусства. **Практическая значимость работы** определяется введением в отечественный искусствоведческий дискурс опер Маховера, представляющих его трансгуманистическую концепцию. Материалы диссертации могут быть использованы в курсах истории новой музыки XX–XXI веков, электронной музыки и мультимедиа-композиции, послужат базой для профессиональной деятельности оперных режиссеров и мультимедиа-художников. Полученные выводы послужат основанием для трансгуманистических практик в области современного искусства.

Материалы исследования. В диссертации проанализированы три оперы Тода Маховера, в которых его трансгуманистические идеи нашли воплощение. Это «Опера мозга», опера «Valis» («Vast Active Living Intelligent System», «Интеллектуальная система обширной активной жизни»), опера «Смерть и Власть». Исследование основано на теоретических источниках и материалах, впервые введенных в обиход отечественного искусствоведения, в которых описаны технический и творческий процессы создания нового «трансгуманистического» интерактивного инструментария. Для создания базы исследования использовались рабочие материалы к проектам «Опера мозга» и опере «Смерть и Власть», опубликованные на сайте «Media Lab».

Методология и методы исследования. Методологическая основа исследования носит междисциплинарный характер и предполагает анализ в искусствоведческом, культурно-историческом и эстетико-философском аспектах. Его основа — научные достижения современного музыкознания, концептуальные установки философии постмодерна, апелляция к точным наукам: кибернетике, акустике, а также к современным технологиям преобразования звука. Феноменологический метод был необходим для изучения феномена виртуальной реальности и его проявления в музыкальном театре.

Инструментарием для упорядочивания системы приемов интерактивных технологий и выявления методологии ее применения в музыке XXI века и современном оперном театре послужили сравнительный и типологический методы.

Положения, выносимые на защиту:

1. Трансгуманистическая концепция современного искусства стала одним из рычагов внедрения новых технологий в современную оперу, объединяющую интерактивные — визуальные и звуковые — факторы.

2. Творчество Маховера стало отправной точкой возникновения нового жанра медиаоперы, включающего в себя коллаборативную стратегию создания художественного произведения в интерактивном пространстве взаимодействия со зрителем.

3. Медиаопера представляет собой инвариантный открытый тип музыкального текста, в котором взаимодействуют различные агенты художественного процесса.

4. Разработки нового интерактивного инструментария начались в начале XX века и составляют широкую исследовательскую область, для которой наиболее репрезентативным стал жанр медиаоперы.

5. Современные технологии интерактивности могут использоваться в театре параллельно с традиционными средствами выразительности.

6. Принцип «механизированного эксцентрика», выдвинутый Ласло Мохой-Надем, согласуется с новыми формами театра, определяемыми движением машин и медиатехнологий, и является художественным средством опер Тода Маховера.

7. «Внетелесная перформативность» «и использование роботов в оперном театре Маховера, открывающие новые пути развития жанра, получили продолжение в формате «персональной оперы», которая стала основой новой модификации жанра — оперы-квеста и «локативной оперы» с использованием смартфона.

8. Интерактивные практики создания «трансгуманистического инстру-

ментария» ориентированы на интеграцию медиахудожника, исполнителя и реципиента.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность научных результатов исследования определена широким кругом материалов, изученных и приобщенных к анализу, технической документации создания оперных проектов, а также концептуальных манифестов — текстов Махове-ра. Научные положения и выводы опираются на фактические данные. Сформулированные научные положения и выводы основываются на данных, выявленных и описанных в соответствующих разделах диссертации. Анализ представленных материалов и интерпретация полученных результатов произведены с использованием актуальных методов искусствоведения.

Апробация исследования обеспечена рядом выступлений на конференциях различного уровня, среди которых: Международный конгресс «Новые технологии в искусстве и образовании (Академия Русского балета имени А. Я. Вагановой, 2019, 2020, 2021 годы), Международная конференция «Архитектоника современного искусства в дискурсе медиа: пространство, технологии, агенты» Академия Русского балета имени А. Я. Вагановой, 2021 год). Диссертация неоднократно обсуждалась на кафедре общегуманитарных и социальных дисциплин Института современного искусства. По теме диссертации опубликованы 4 статьи в рецензируемых научных журналах.

Структура работы обусловлена ее задачами. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников.

ГЛАВА ПЕРВАЯ. ИДЕИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ДЕТЕРМИНИЗМА И СОВРЕМЕННЫЕ МЕДИА В КОНЦЕПЦИИ МАХОВЕРА

1.1. Технологический детерминизм, техногуманизм и их воплощение в новой музыке

Современный техногуманизм и трансгуманизм как его продолжение в философском ключе основываются, с одной стороны, на идее распространения технического прогресса, способного расширить человеческие возможности, отодвигая процессы старения и преждевременную смерть как нечто непригодное для новой эпохи. Техногуманистические устремления направлены на то, чтобы найти против этих естественных процессов новые средства противодействия. Не менее важными для исследования трансгуманизма также оказываются вопросы философской антропологии. В статье, посвященной этому явлению, С. В. Лаврова упоминает два критических аргумента против концепции трансгуманизма: первый — «аргумент Питера Пэна» — подчеркивает опасность развития технологий в контексте отсутствия потребности взросления «вне технологического прогресса», второй — «аргумент Франкенштейна», то есть обезчеловечивания, — предостерегает от размытия границ между человеком и артефактом¹⁴.

Концепция загрузки разума и цифрового бессмертия оказалась в центре трансгуманистического дискурса, как с технологической, так и с философской точек зрения. Человеческий разум, отделенный от физического тела, рассматривается как технологический императив, как путь к техническому развитию, к которому следует подходить с большой осторожностью, признавая неизвестные факторы и опасаясь непредвиденных последствий. Этические аспекты различных технологических разработок бурно обсуждаются. При этом очевидно, что желание достичь бессмертия в той или иной форме проходило красной нитью через всю человеческую историю. Поиски бессмертия вошли в научный оборот в середине 1920-х годов, когда генетики

¹⁴ Лаврова С. В. Философия трансгуманизма и новая музыка // Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой. 2015. № 4 (39). С. 202–211.

начали теоретизировать о том, что евгеника может привести к улучшению условий жизни человека путем достижения своего рода идеализированной версии человеческого тела. Биолог Джулиан Хаксли популяризировал термин «трансгуманизм» в эссе 1957 года, в котором он заявил: «Человеческий род может, если пожелает, превзойти самого себя — не только спорадически, но в целом, как человечество. Нам необходимо дать имя для этого направления. Возможно, таковым послужит трансгуманизм: человек остается человеком, но, выходя за пределы себя, реализует новые возможности своей человеческой природы»¹⁵.

Начиная с 1960-х годов наблюдается быстрый рост различных направлений технологического развития, появляются научные исследования и философские работы, связанные с трансгуманистическим стремлением к совершенствованию человека, включая крионику (замораживание человеческого тела в надежде на будущее), киберпрограммы (внедрение искусственных элементов в тело человека), кибернетику, наномедицину, генную инженерию, разработку искусственного интеллекта (ИИ) и различные направления когнитивной науки, такие как эмуляция мозга, в стремлении к цифровому бессмертию, то есть загрузке разума. С момента появления сети Интернет в 1980-х годах и различных волн киберкультуры, возникающих с середины 1990-х, философские положения трансгуманизма переплелись с пропагандой технологических инноваций, техноутопизма, постчеловеческого дискурса и нарратива спекулятивной фантастики в популярной культуре.

В работе «Мифологии трансгуманизма»¹⁶ философ Михаэль Хаускеллер разделяет современные споры о трансгуманизме на две области: ученых, которые верят в его несокрушимую силу и продвигают трансгуманизм как законченную утопию, которую необходимо реализовывать любой ценой,

¹⁵ *Huxley J. Transhumanism // New Bottles for New Wine / Ed. by J. Huxley. London: Chatto & Windus, 1957. P. 13–17; Julian Huxleys Transhumanism // Crafting Humans / Ed. M. Turda. Gottingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 2013. P. 153–158.*

¹⁶ *Hauskeller M. Mythologies of Transhumanism. London: Palgrave Macmillan Cham Publisher, 2016. 228 p.*

и тех, кто определяет себя как радикальный «постгуманист», который с подозрением относится к утопии трансгуманистического дискурса¹⁷.

В современном мире наблюдается все ускоряющаяся смена научных концепций, при этом химия, физика, энергетика, информатика в новом ключе поднимаются до уровня новой философии постгуманизма, которая определяет смысл развития технологий в качестве высшей цели. Развитие искусственного интеллекта основывается на доказательных возможностях «обмануть или обыграть человека, то есть превзойти своего создателя в когнитивных способностях и в итоге осознать себя как личность», — утверждают М. А. Иванченко и Р. Е. Архипов¹⁸. В качестве главной темы этого «поэтического вектора» философ М. Н. Эпштейн определяет сверхпоэзию — антропоэю, самосотворение человека¹⁹.

В то время как трансгуманисты и постгуманисты поддерживают развитие новых технологий, способствующих человеческому прогрессу, их конечные цели различны, критика технологических разработок также имеет место как нечто с антигуманистической направленностью. Это разделение частично основано на гуманистической и антигуманистической философии. Постгуманисты считают, что границы между человеческим и нечеловеческим довольно подвижны. В данном исследовании термин «трансгуманизм» определяет общий принцип применения технологий, помогающих превзойти телесные ограничения человеческой природы. Тем не менее, нельзя не признать существования теоретических и философских дебатов вокруг того, как именно происходит эта трансцендентность. В исследовании трансгуманистических мифологий Хаускеллер на протяжении западной истории выделяет четыре основополагающие идеи, которые представляют трансгуманизм с позитивной стороны. В первую очередь это возможность самоконструирования человека.

¹⁷ *Hauskeller M. Mythologies of Transhumanism. P. 31.*

¹⁸ *Иванченко М. А., Архипов П. Е. Человек играющий, машина играющая: путь к идеальной нейросети и предпосылки возникновения постгуманизма // Идеи и идеалы. 2021. № 1–1. С. 151.*

¹⁹ *Эпштейн М. Н. Техногуманизм: техника как творческое самопреодоление человека // Человек: Образ и сущность. Гуманитарные аспекты. 2014. № 1. С. 126.*

Именно с этой позиции мы будем рассматривать творчество Тода Маховера и его креативный потенциал, базирующийся на трансгуманистических идеях, не предполагая и не утверждая, что композитор, творчество которого находится в фокусе исследования, является последовательным трансгуманистом — теоретиком или же философом в этой области. В данном случае нас интересуют почерпнутые из этого актуального направления творческие идеи и возникающие вследствие этих тенденций новые формы художественного творчества и новые субжанры, определяющие траектории развития оперы.

В терминологическом отношении и трансгуманизм и постгуманизм равноценны, так как говорят об одном и том же принципе отношения человека к себе самому как объекту. В ракурсе техногуманистики человек рассматривается в качестве части техносферы, созданной изначально людьми и далее поглотившей их. Один из наиболее интересных и опасных векторов деятельности техногуманизма — проекция человеческого мышления в область создания искусственного интеллекта. Войдя в новую фазу развития, человек перерастает фазу биовида, постепенно вступая в новый этап — техновида. Футуролог Рэймонд Курцвейл — один из теоретиков трансгуманизма — еще в 2016 году заявил: «Буквально через десять лет люди научатся продлевать жизнь настолько, что фактически станут бессмертными»²⁰. И это, полагает он, «только один из множества шагов, ведущих человечество к неизбежной технологической сингулярности. Технологическая сингулярность обозначает такой момент в человеческой истории, после которого технологический прогресс достигнет таких скоростей, что в итоге может оказаться за гранью понимания человеком»²¹. Обусловленное и связанное воедино с феноменом искусственного интеллекта, вовлечённое в развитие биотехнологий или в создание симбиоза человека с вычислительными машинами, явление технологической сингулярности характеризует настоящий момент. Эта точка насто-

²⁰ Эпштейн М. Н. От знания — к творчеству. Как гуманитарные науки могут изменять мир. М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2016. С. 130.

²¹ Kurzweil R. The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology. London: Penguin Books, 2005. P. 28.

ящего заставляет нас трансформироваться в соответствии с невероятно ускоряющимся темпом технического прогресса. В своей теории Курцвейл пытается пересечь границу времени между нашей эпохой и будущим, настолько отличным, что его невозможно узнать. Эту границу он называет сингулярностью²². Курцвейл преобразовал сингулярность в общественное движение. Его работы, такие как «Эпоха духовных машин», «Эволюция разума»²³ и «Сингулярность близка»²⁴, охватывают все: от нерешенных проблем нейробиологии до вопроса о том, должны ли разумные машины иметь законные права. Но самое главное, что сделал Курцвейл, заключалось в том, чтобы сделать конец человеческой эры реальным: он утверждает, что искусственный интеллект не может объявить человеческое сознание неактуальным. По его словам, первые ИИ будут созданы как некие надстройки к человеческому интеллекту, смоделированные на основе анализа мозговой деятельности человека, и будут использоваться для возможностей его расширения. ИИ поможет нам лучше видеть и слышать. Курцвейл полагает, что искусственный ИИ позволит победить смерть, а сингулярность не уничтожит нас, а увековечит²⁵.

Согласно сингуляристам, бессмертие наступит поэтапно. Во-первых, образ жизни и агрессивная омолаживающая терапия позволят большему количеству людей приблизиться к 125-летнему пределу естественной продолжительности жизни человека, а медицинские технологии начнут исправлять основные биологические причины старения, позволяя превзойти этот естественный предел. Наконец, компьютеры становятся настолько мощными, что могут моделировать человеческое сознание, и это экспоненциальное разви-

²² *Wolf G.* Ray Kurzweil Pulls Out All the Stops (and Pills) to Survive to the Singularity [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wired.com/2008/03/ff-kurzweil/> (дата обращения: 10.09.2022).

²³ *Курцвейл Р.* Эволюция разума. Как развитие искусственного интеллекта изменит будущее цивилизации. М.: Бомбора, 2020. 488 с.

²⁴ *Kurzweil R.* The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology. London: Penguin Books, 2005. 432 p.

²⁵ *Wolf G.* Ray Kurzweil Pulls Out All the Stops (and Pills) to Survive to the Singularity [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wired.com/2008/03/ff-kurzweil/> (дата обращения: 10.09.2022).

тие позволит нам загружать наши личности в небиологические субстраты. Когда мы пересекаем этот третий мост, мы становимся информацией. И затем, пока мы поддерживаем несколько своих копий для защиты от сбоя системы, мы бессмертны. Человеческий разум имеет большой опыт работы с линейными паттернами. Экспоненциальные изменения также распространены, но их труднее увидеть²⁶. Теория Курцвейла состоит в том, что сверхинтеллектуальные компьютеры будут человеческими, потому что им предстоит быть смоделированными на основе паттернов человеческого мозга.

«Человек — биологически и интеллектуально ограниченное существо: у его органов чувств — узкий диапазон восприятия, у его мозга — ограниченная память и медленный темп переработки информации, у тела — ограниченный запас выносливости и краткий срок жизни, и все это сокращает эволюционный потенциал человека как вида. Возможны, по крайней мере, гипотетически, более успешные, конкурентоспособные формы искусственной жизни. Переступая границы своего вида, человек становится одновременно и больше, и меньше себя»²⁷, — утверждает М. Н. Эпштейн. Концепция техногуманизма представляется одновременно и опасной с точки зрения подмены человеческого начала цифровыми технологиями, а создание искусственного интеллекта представляется сегодня реальностью, которая может быть обращена к различным целям, в том числе и гуманистическим. При этом постоянно возникают закономерные вопросы относительно того, насколько полноценно искусственный интеллект может заменить креативного, неординарно мыслящего человека, а в некоторых случаях даже гения. Гении тоже ошибаются и их ошибочные гипотезы могут способствовать великим научным открытиям. Гениальные создатели шедевров в области музыки или изобразительного искусства не мыслят в рамках строгих предписанных правил. Они нарушают их, и этот «просчет» становится чертой стиля.

²⁶ *Kurzweil R.* The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology. London: Penguin Books, 2005. P. 38.

²⁷ *Эпштейн М. Н.* От знания — к творчеству. Как гуманитарные науки могут изменять мир. М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2016. С. 126.

Могут ли компьютеры быть креативными? Этот вопрос восходит к заявлению Алана Тьюринга относительно того, что «вычислительная система может обладать всеми наиважнейшими элементами человеческого мышления или понимания»²⁸ (1950). Креативность — одно из тех свойств, которые делают людей особенными, и оно оказывается ключевым вопросом в области когнитивных наук для моделирования искусственного интеллекта (ИИ). Стандартный аргумент против творческих способностей компьютеров заключается в том, что они просто следуют определенным алгоритмам. Существуют различия между психологической креативностью (П-креативность) и исторической креативностью (И-креативность)²⁹ — утверждает исследователь искусственного интеллекта Боден. П-креативность является принципиально новой для индивида, тогда как И-креативность — это то, что является фундаментально новым по отношению ко всей истории человечества. Следовательно, произведение становится И-креативным только в отношении его контекста. Однако не существует каких-либо доказательств того, что есть некий континуум между П-креативностью и И-креативностью. Несмотря на отсутствие концептуального и теоретического консенсуса, было предпринято несколько попыток создания так называемых «креативных систем». Подобный пример — система ААРОН Гарольда Коэна — программа, которая создает как абстрактные, так и реалистические работы в области изобразительного искусства. Она построена на информационной базе знаний о морфологии и техниках рисования. Она играет случайным образом с тысячами взаимосвязанных переменных для создания произведений искусства. Создатель ААРОНА Коэн утверждает: «Я не верю, что ААРОН является доказательством существования способности машин мыслить или быть творческими, или осознавать себя, отображать любой из этих атрибутов, она придумана специально, чтобы что-то объяснить в нас самих. Это представляет собой до-

²⁸ *Turing A.* Computing machinery and intelligence // *Mind*. 1950. № 59. P. 433–460.

²⁹ *Boden M.* The creative mind: Myths and mechanisms // *Behavioural and Brain Sciences*. 1994. № 17 (3). P. 27.

казательство существования способности машин объяснять и определять творчество и самосознание человека. Если ААРОН и создает нечто, и это не искусство, то в таком случае что это такое и чем, кроме происхождения, оно отличается от настоящего?»³⁰. Возможно, не стоит ожидать, что компьютерная программа станет следующим Арнольдом Шёнбергом. Акт сочинения музыки — это привнесение личного переживания. В случае компьютерной программы этот личный опыт явно отсутствует. Предположение, что музыкальный опыт является самым важным, и подобное явление в виде накопленных баз информации оказывается доступным для машин в цифровом виде, представляется вполне вероятным. Существует довольно высокая степень абстракции между цифровым представлением аудиофайла (wav, aiff, mp3, aac и т. д.) на компьютере и его когнитивным представлением у человека. Задача создателей искусственного интеллекта состоит в установлении основополагающих факторов этой связи через моделирование восприятия и представления музыки. Форма представления памяти является наиболее важной из составляющих. При создании условий для того, чтобы машина могла воспринимать музыку, появляется возможность на основе полученного опыта объединять знания, создавая новые музыкальные композиции, и, по сути своей, как полагают сторонники техногуманизма, она становится композитором. Как утверждает нейрофизиолог Крис Фрит, «мы воспринимаем не мир, а его модель, создаваемую мозгом»³¹.

В новых технологиях различия между исполнителем и композитором могут исчезнуть, и эти два понятия сольются. Машинами, генерирующими звуки, композиция, которая обычно представлена в символической форме партитуры, может быть выполнена мгновенно. Как и во многих других отраслях, цифровые технологии в театре успешно реализованы с упором на баланс устаревших и новых инструментов, а также постепенную интеграцию

³⁰ *Cohen H.* The further exploits of AARON, painter // *Stanford Humanities Review, Constructions of the Mind: Artificial Intelligence and the Humanities.* 1997. № 4 (2). P. 10.

³¹ *Фрит К.* Мозг и душа. Как нервная деятельность формирует наш внутренний мир. Москва: Corpus (АСТ), 2007. С. 31.

этих новых инструментов. Технологии способны изменить культурные рамки, и важно знать, как внедрять эти новые системы.

Техногуманизм является следствием идей технологического детерминизма, открывшего дискурс относительно философии современных технологий. Как описывает суть этого движения М. Н. Эпштейн, «техногуманизм — это внеакадемическое движение энтузиастов киберразума»³².

«Технологический детерминизм, или Медиадетерминизм» (1995) — название одной из ключевых работ британского семиолога Дэниэла Чендлера³³, автора Оксфордского словаря медиакоммуникаций, важного для дискурса о философии техники. В этой работе он формулирует свой так называемый *тезис неизбежности*, которым утверждает, что после внедрения технологий в культуру следует их неизбежное развитие. Технологический детерминизм получил распространение в социальной философии и социологии, рассматривающих вопросы структуры общества и его развития исходя из принципа решающей роли науки и технологий. Он полагает, что история является результатом действия новых технологий, которые и служат основополагающей причиной перемен в обществе.

Мы понимаем, что технический прогресс необратим. Технологический детерминизм относится также и к убеждению, что технологии, кроме всего прочего, — это еще и «агент социальных изменений»³⁴. Достижения в области цифровых технологий меняют принципы функционирования индивидуума в обществе, что, в свою очередь, трансформирует как наши ожидания, так и опыт. Это не совсем новое явление, поскольку инновации всегда были движущей силой социальных изменений с течением времени, но именно текущая скорость изменений характеризует современный прогресс. Теории

³² Эпштейн М. Н. Техногуманизм: техника как творческое самопреодоление человека // Человек: Образ и сущность. Гуманитарные аспекты. 2014. № 1. С. 140.

³³ Chandler D. Technological or Media Determinism [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aber.ac.uk/media/Documents/tecdet/tdet01.html> (дата обращения: 10.02.2022).

³⁴ Eisenstadt S. The contemporary scene — multiple modernities // The Annals of the International Institute of Sociology. Vol. 7 / Ed. by E. Scheuch, D. Sciulli. Leiden: BRILL, 2000 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.openisbn.com/preview/9004116648> (дата обращения: 03.11.2019).

ускоряющихся изменений предполагают, что существует гипотетический рост темпов технологического и, следовательно, социального и культурного прогресса на протяжении истории. Изменения происходят быстро, и то, как молниеносно мы адаптируемся и приспосабливаемся к технологиям, имеет значение для типологии организационных структур. Изучение взаимосвязей между искусством и технологиями открывает возможности критически изучить способы, которыми технологии и инновации трансформируют искусство и, в частности, современную оперу.

Выбор используемой технологии и того, как ее воспринимает зритель, является важной частью процесса проектирования и интеграции технологий. Мартин Хайдеггер в статье «Вопрос технологии»³⁵ подверг философскому анализу влияние технологий на жизнь человека и обнаружил, что уже в XIX веке философы признавали факт, что технология становится подлинной и одновременно всеобъемлющей формой человеческого понимания, как и способом обращения с миром. Технология стала «жизненной средой», для которой все социально-культурное существование зависит от технического посредничества. В «Понимании Медиа» Маклюэн утверждает, что личные и социальные последствия любой среды, то есть любого расширения, находятся непосредственно в нас самих и являются результатом действия нового масштаба, который проявляет себя с каждым новым расширением в нас самих³⁶. Словосочетания, фигурирующие в трудах Маклюэна и сделавшие его известнейшим социологом и теоретиком новых медиа, такие как «medium is the message» («средство информации является сообщением») и «global village» («глобальная деревня» — о современном мире)³⁷, — общеизвестны.

Интеграция, которая вследствие проявления концепции технологического детерминизма начала охватывать ранее обособленные друг от друга

³⁵ *Heidegger M. The Question concerning Technology // Heidegger M. Basic Writings / Ed. by D. F. Krell. New York: Harper & Row, 1977. P. 288.*

³⁶ *Маклюэн М. Понимание Медиа: внешние расширения человека. М.: Гиперборей; Кучково поле, 2007. С. 11.*

³⁷ Там же.

области, привела Маклюэна к пониманию электронного мира, в котором наблюдается конвергенция различных средств коммуникаций. В таком смысле они могут как оказывать влияние на формирование взаимоотношений человека и машины, так и влиять на человеческие отношения в целом.

В современной реальности действие новых технологий мы ощущаем повсеместно. Поэтому неудивительно, что они фундаментальным образом трансформировали музыкальное искусство XX века. Кардинальной перестройке подверглось буквально все: то, каким образом музыка передается, то, как и на какие носители она сохраняется, как она воспринимается слушателем, каков процесс ее создания композитором и последующей интерпретации исполнителем. Все реже и реже мы слышим музыкальный звук, который хотя бы на каком-либо уровне не был сформирован при участии современных технологий: технологии используются для усиления звука в концертных залах, для записи и трансляции музыки, для проектирования и изготовления музыкальных инструментов и принципиально нового инструментария. Технологии пришли в музыку с появлением звукозаписи. Томас Эдисон изобрел цилиндрический фонограф в 1877 году. К концу XIX века компании в Соединенных Штатах и Англии производили музыкальные записи на дисках. До звукозаписи вся музыка существовала в пределах домашнего музицирования и концертного исполнительства. Возможность сохранения музыкального исполнения путем записи полностью изменила как социальное, так и художественное значение музыки. Изобретение магнитофона полвека спустя сделало звучание не только воспроизводимым, но и изменяемым. Полученные в результате этого методы позволяли фрагментировать, комбинировать, искажать записанные звуки и т. д. Такие манипуляции могли повлиять не только на качество звука, но и на временную продолжительность. Например, изменяя скорость записи, композитор мог сжать симфонию Бетховена до одной секунды или сделать слово длиной в час. Получив подобную власть над музыкальным временем, композиторское творчество стало значительно более свободным, а время получило релятивизм и индивидуальное выраже-

ние. Технология звукозаписи заставила нас пересмотреть также и то, что представляет собой музыкальное произведение. Утверждать, что лишь музыкальная партитура фиксирует звуки, сегодня необоснованно. Множество способов фиксации, вариантов подачи материала изменили отношение к музыкальной композиции как к чему-либо неизменному, глубоко продуманному автором. Сегодня благодаря электронным технологиям мы редко слушаем музыку в ее неизменном виде, зафиксированном в партитуре. Звуки, которые мы слышим, были не только исполнены музыкантами, но и интерпретированы звукорежиссерами, усилившими акустику концертного зала, соединившими воедино различные параметры и создавшими искусственные реверберационные пространства.

Не менее существенными представляются изменения в области музыкального инструментария. Интерес к новым тембрам проявил себя еще с начала XX века. Однако для темы настоящего исследования наиболее существенным видится процесс возникновения интерактивного инструментария, обладающего одновременно и новым тембровым потенциалом. Свое начало идея интерактивного инструментария ведет от появления терменвокса.

Терменвокс, разработанный в 1920 году Львом Сергеевичем Терменом, представляет собой электронный инструмент. Он позволяет исполнителю управлять монофоническими тонами, перемещая руки в воздухе. Звук терменвокса производится как слышимое биение между двумя высокочастотными генераторами, работающими на изочастоте. Возникновение звука основывается на физическом биении волн, генерируемых двумя устройствами. Частоты каждого из двух генераторов располагаются за пределами слышимого спектра (то есть выше двадцати килогерц). В состоянии покоя инструмент беззвучен, так как отсутствует разница в частоте.

Один генератор является фиксированным, а другой — регулируемым, его частота регулируется за счет манипуляций руками исполнителя, которые происходят возле антенны. Исполнитель меняет расстояние между рукой и антенной, он модулирует частоту переменного осциллятора, создавая биения,

которые и образуют слышимую изменяющуюся высоту звука. Вторая антенна регулирует амплитуду тона. Результатом этих манипуляций становится тонкий свистящий тембр, высоту которого можно довольно точно контролировать в диапазоне примерно четырех октав. Терменвокс, за пределами электронной схемы, имеет много общего с традиционными музыкальными инструментами. В отличие от контроллера/генератора, составляющих парадигму современных MIDI-систем, интерфейс инструмента и физическое производство звука являются неотъемлемой частью и традиционного инструментария.

За исключением терменвокса и Волн Мартено — инструмента, который неоднократно использовался Оливье Мессианом, монотембральные электронные инструменты, изобретенные в XX веке, не смогли завоевать место в качестве широко применяемого инструментария. Проблема заключается не только в качестве — этим инструментам не хватает богатства звука и контроля, которыми обладают традиционные акустические инструменты.

Появление аналоговых синтезаторов также представляет собой глубокий сдвиг в истории электронной музыки от «инструментов» до изобретения инструментария и воспроизводства новых тембров. Дальнейшее развитие идей интерактивного взаимодействия исполнителя с инструментом привело Термена к созданию терпситона. Это произошло еще в начале 1920-х годов, вероятно, сразу же после создания терменвокса. На терменвоксе высота тона и громкость зависели от положения рук исполнителя. В терпситоне частота и амплитуда звука определялись изменением положения всего тела, то есть становились следствием воспроизводства движений танцующего человека, в то время как сам принцип был похож на терменвокс. Он основывался на получении биений звуковой высоты, которая образовывалась при взаимодействии частотных колебаний двух генераторов. Частота одного из них также была фиксированной, а другого — переменной. Перемещение танцовщика в пространстве влекло изменение колебательного контура и усиления разности звуковой частоты. Звуковой ряд мог быть дополнен фоновой музыкой.

Существовал и «визуальный индикатор» звучания. Терпситон расширил возможности хореографии, включив в себя светодинамические средства.

Терменвокс, считающийся первым «электронным инструментом» открывал значительно больше возможностей, чем какой-либо другой: он включал в себя как новый немеханический способ воспроизведения звуков, так и кардинально новый интерфейс для управления ими. Все иные электромзыкальные инструменты, так или иначе, были подобием акустических инструментов. Терменвокс уникален: он не похож ни на один из них.

Продолжением идей Термена в условиях цифрового века стал проект MIT Media Lab — Массачусетского технического института — под названием «Цифровые терменвоксы», который был осуществлен в начале 1990-х годов. Он состоял из восьми интерактивных экспериментов для любителей, которые использовали систему распознавания жестов в рамках интерфейса. Каждый из них решал отдельные аспекты общей проблемы. Один эксперимент, например, исследовал использование визуальной обратной связи, раскрывая способ, которым она может быть реализована, чтобы помочь любителю музыки постичь все богатство музыкальных возможностей и создать возможность импровизации. Два других решают проблему ансамблевых выступлений, чтобы воссоздать уникальную коммуникацию, которая существует между двумя музыкантами, играющими в ансамбле. Другой использует идею игры, сочетая музыкальные и немзыкальные правила, чтобы поставить перед пользователем точную задачу, конечным результатом которой, становится создание музыкальной пьесы для виртуального саксофона. Опыт дает пользователю усовершенствованный контроль сразу над многими независимыми голосами, каждый из которых должен быть направлен выразительно, чтобы создать единое целое³⁸.

Джон Энтони Рэндолл Блэкинг — британский этномузыковед и соци-

³⁸ Waxman D. M. Digital Theremins: Interactive musical experiences for amateurs using electric field sensing. PhD Thesis. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1995. 98 p.

альный антрополог — определенные виды движений называл прототанцем. Они сопровождаются звуками, которые он называл «протомузыкой», полагая, что «развитие прототанца и протомузыки служит восстановлению, открытого состояния космического сознания, которое является источником их существования»³⁹. Превращение протомузыки и жеста — прототанца — в музыкальную композицию — идея, которая образует общую линию развития от терменвокса и терпситона, через проект цифрового терменвокса — к экспериментам Маховера.

Предшественники современного аналогового синтезатора, менее революционного в контексте феномена интерактивности и системы жестового контроля в сравнении с терменвоксом, но, весьма значимого для развития электронной музыки, появились в 1945 году. Они стали серьезным и полезным музыкальным инструментарием в 1950-х годах и популярными в 1960-х с изобретениями Боба Муга и Дона Бухлы. Разработка синтезатора с участием Муга началась в Принстон-центре Колумбийского университета (ныне Computer Music Center). Муг осуществлял этот процесс совместно с композитором Гербертом Дойчем (Herbert Deutsch). Результатом стало создание электронного генератора, управляемого напряжением ADSR-огнивающей, а также и другие модели синтезатора. Бухла стал изобретателем EMS VCS 3 Sound Synthesizers Korg M1 — аналогового синтезатора, известного также как Buchla Electronic Musical Instruments⁴⁰. Интерактивные компьютерные музыкальные системы сначала использовали аналоговые синтезаторы. С изобретением цифровых синтезаторов появились возможности генерировать звук и управлять им, передавая его с помощью компьютера, таким образом, композиторы смогли создавать «интерактивные» музыкальные произведения, в которых происходил музыкальный диалог между хотя бы одним участни-

³⁹ *Blacking J.* A Commonsense View of All Music. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. P. 124.

⁴⁰ *Камнедов М.* Легендарные электроклавиши. Роберт Муг и его синтезаторы. Часть 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://newsland.com/post/2264731-legendarnye-elektroklavishi-robert-mug-i-ego-sintezatory-chast-1> (дата обращения: 10.11.2022).

ком и системой электронного производства и управления звуком. В каком-то смысле это развитие перекликается с «инструментальной моделью» терменвокса. Это выражается в том, что производство звука и управление им неразрывно связаны, но интерактивные музыкальные системы могут обеспечить гораздо более сложные отношения между исполнителем и производством звуков, чем сам принцип отображения, который предлагался в терменвоксе. Многие из интерактивных компьютерных музыкальных систем предназначены для сценического пространства.

«Гиперинструментальные» произведения Тома Маховера (1992), а также такие произведения, как «Repons» Пьера Булеза (1981) и «Pluton» Филиппа Манури, являются примерами интерактивного взаимодействия. Для композитора сегодня стало общеупотребимым программирование при помощи Max/MSP — программной среды для исполнения электронной музыки *вживую*, создающей конфигурации из заранее заготовленных блоков.

К. Л. Кокс, говоря о восприятии электроакустической музыки, основывает свою методологию на субъективных факторах. Его идея состоит в том, чтобы создать своего рода карту, отмечая время появления того или иного звука и его описание⁴¹. Сущность электроакустической музыки состоит в том, что ее формообразующие элементы отличны от тех, которые существовали в рамках академической традиции. В силу вступают такие факторы, как тембральные, динамические и пространственные, то же самое относится и к композиции с использованием *live electronic*, эти же факторы трансформируют процессы создания музыки в алгоритмической композиции. Применительно к такой системе интерактивного инструментария как гиперинструменты, все вышеперечисленные свойства играют важную роль.

Компьютеры обладают достаточным потенциалом для генерации музыки. Алгоритмическое моделирование композиторского процесса, так или иначе, опирается и на использование слушательского опыта. Сигналы моде-

⁴¹ Cox C. L. *Listening to Acousmatic Music*. Ann Arbor: Columbia University, 2006. P. 28.

лируют процессы создания музыкальной композиции, представляют ее исполнение и последующее прослушивание, превращая машину в своего рода активного музыканта, а не просто в инструмент. Об этом, в частности, пишет Горацио Ваджиони в статье об онтологических основаниях процесса создания музыкальной композиции⁴². Подобные процессы становятся достижимыми с помощью техники анализа-синтеза, а также посредством перцептивного и структурного моделирования, которые взаимодействуют с музыкальной структурой и приводят к минимальному представлению данных. Таким образом, модулируется музыкальная структура познания. Она возникает как результат взаимодействия различных факторов, опирающихся на психоакустически обоснованное слуховое восприятие. Наряду с вышеперечисленными факторами, существует также и функция представления и кластеризации восприятия подобия, так как аналитические данные должны быть единообразными. Это образуется с помощью рекурсивного выявления метрических иерархий, а также с помощью структурируемых параметров: высоты звука, ритма и тембра. Искусственный музыкальный интеллект в соответствии с этими характеристиками позволяет выполнять ряд оригинальных манипуляций, включая выравнивание, восстановление, кросс-синтез или морфинг и, в конечном итоге, — синтез оригинальных произведений.

В Max/MSP композитор может задавать изменения настроек во времени и управлять генерацией звуковых сэмплов. Модульный подход, на котором базируется программа, связывает все компоненты воедино и одновременно позволяет визуализировать конечный результат. В программе присутствует также и редактор так называемых «патчей». Программа деформирует, смешивает и фильтрует сложнейшие звуковые ландшафты, которые собираются из множества различных источников. Создателем программы был Миллер Пакетт, который разработал Max/MSP в 1988 году в *IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique)* для одного концерта. Ранее

⁴² *Vaggione H. Some Ontological Remarks about Music Composition Processes // Computer Music Journal. 2001. Vol. 25. № 1. P. 54.*

в IRCAM приходилось каждый раз писать специальную программу под каждое новое произведение. Автором того произведения, для которого изначально создавалась Max/MSP, был Филипп Манури — это и была композиция «*Pluton*», в которой звуки фортепиано использовались наряду с электронными. Компьютер интерпретировал фортепианную игру исполнителя через MIDI-интерфейс, что применялось для синхронизации и дополнительного контроля. Процессы разделялись на три группы трансформаций: реверберация, изменение звуковысотности и частотного параметра. Существовало два банка сэмплов, каждый из которых обладал специальным устройством на основе цепей Маркова и гранулярным растяжением временного процесса⁴³. Хотя разработка программы и заняла целый год, Max/MSP поначалу представлялась непригодной для коммерческого использования. Но в 1990 году Пакетт и Orcode Systems создали для нее новый интерфейс, а к середине 1990-х разработку передали компании Cycling'74, таким образом, появилось расширение MSP, позволяющее синтезировать звук в реальном времени, и именно эта функция вскоре стала одной из основных в Max/MSP. Все исполнители, которые участвуют во взаимодействии, должны быть хорошо знакомы с системой. Они также должны быть хорошими слушателями и практиками в данном «интерфейсе» (либо их инструменты должны быть модифицированы для связи с компьютером). В книге «Интерактивные музыкальные системы» Роберт Роу⁴⁴ описывает несколько континуумов, по которым можно классифицировать типы участия, обеспечиваемого интерактивными музыкальными системами. Эти классификации применяются как к экспертным, так и к начинающим системам. Системы реагируют на ввод пользователя в соответствии с заранее установленными музыкальными параметрами. Это означает, что его роль во взаимодействии заключается в определении того, как (а в некоторых случаях и того, в какой конкретный момент

⁴³ Manoury P. Pluton [Электронный ресурс]. URL: <http://msp.ucsd.edu/syllabi/271.01f/doc/manoury-pluton/index.html> (дата обращения: 10.11.2022).

⁴⁴ Rowe R. Interactive Music Systems: Machine Listening and Composing. Cambridge: The MIT Press, 1993. P. 39.

времени) будут разворачиваться музыкальные события. Интерактивные композиции, разработанные в IRCAM в 1980-х годах, использующие синтезатор (как, например, «Repons» Булеза и «Pluton» Манури), в первую очередь, были ориентированы на конечный результат. Хотя иногда они и предлагают свободные разделы такого типа, как, например, средняя часть «Pluton», в которой пианист импровизирует с добавлением нот в генератор мелодий, события для большинства частей очень точно организованы и определены в заранее написанной партитуре.

Существуют также музыкальные системы, предназначенные не для профессионалов, а для любителей музыки. Эти системы созданы на основе последовательностей полностью сконструированной музыки или музыкальных фрагментов, хранящихся в памяти до начала создания композиции в режиме реального времени. Майкл Ву в диссертации «Адаптивные звуковые поверхности»⁴⁵ утверждает, что имеются четкие различия между композиционными, исполнительскими и эмпирическими системами. Этот континуум больше фокусируется на контексте интерактивного опыта, чем реального музыкального материала. В композиционных системах пользователь в первую очередь является саунд-дизайнером. Программное обеспечение является скорее алгоритмическим музыкальным генератором/преобразователем, в результате действия которого пользователь контролирует звуковой материал в реальном времени, взаимодействуя с набором вариантов и представляя их на экране компьютера.

Музыкальная композиция исторически считалась символической или условной. Информация о музыкальных параметрах (таких, например, как высота звука, продолжительность, динамический материал и инструмент, как определено в спецификациях MIDI) становилась выходом к процессу композиции. Формальная сторона музыки, включая систему музыкальных звуков, интервалов и ритмов, восходит еще к древнегреческой теории музыки, к Пи-

⁴⁵ *Wu M. D.* Responsive sound surfaces: Thesis. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1994. P. 32.

фагору, Птолемею и Платону, считавших музыку неотделимой от чисел.

Автоматизация музыкальных композиционных процессов появляется, начиная с XV века. Она приводит к созданию полифонии строгого стиля и техники канонического письма, что в процессе развития и трансформации в итоге открывает возможности генерации при помощи определенных параметров и формализованных систем для алгоритмической композиции. И этот процесс не ограничивается лишь компьютерными технологиями: методы алгоритмического программирования были впервые предложены Леджареном Хиллером и Леонардом Исааксоном в «Illiac Suite» (1957). ILLIAC I, использовавшийся для написания «Illiac Suite» («Сюиты для ILLIAC»)⁴⁶, представляет собой один из первых случаев использования компьютера для написания музыки. Далее в творчестве Ксенакиса алгоритмическая модель была использована в создании стохастической музыки. В некоторых главах трактата «Формализованная музыка»⁴⁷ он описал используемые им композиционные методы на примере струнного квартета «ST/10» и композиции «Achorripsis». В отличие от традиционных методов, его авторский подход требовал постоянного наличия прекомпозиционной модели, чтобы реализовать музыкальную композицию с применением алгоритмических принципов.

Компьютерная автоматизированная композиция может существовать в трех основных видах. Первый использует стохастические методы, последовательности совместно распределенных случайных переменных для контроля конкретных решений (алеаторические фигуры). Второй основан на правилах системы, использующей строгую грамматику, и наборах ограничений (структуры сериализма). Третий использует принципы ИИ, которые отличаются от двух предыдущих, основанных на правилах, в основном способностью определять собственные правила. Последний подход наиболее важен, так как он

⁴⁶ *Hiller L., Isaacson L.* Musical composition with a high-speed digital computer // *Journal of Audio Engineering Society*. 1958. № 6. P. 154–160; *Hiller L., Isaacson L.* Illiac Suite. Score. New York: Theodore Presser, 1957. P. 109–112.

⁴⁷ *Xenakis I.* Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition. New York: Pendragon Press, 1992. 387 p.

направлен на создание музыки через непредвзятые методы, хотя и с промежуточными представлениями через систему MIDI.

Вероятно, самым популярным примером подобного рода может служить известная система Дэвида Коупа под названием «Эксперименты в области музыкального интеллекта» (EMI)⁴⁸. EMI анализирует структуру последовательностей MIDI-файлов в границах повторяющихся паттернов и создает базу данных значимых сегментов, а также «изучает стиль» композитора, учитывая определенные, выраженные числовыми методами характеристики. Система может создавать композиции с удивительным стилистическим сходством с оригиналами. Однако неясно, насколько автоматизирован сам процесс и действительно ли система способна экстраполировать авторский почерк. Более новая система Франсуа Паше, названная Continuator, способна к обучению живому стилю импровизации музыканта, играющего на полифоническом MIDI-инструменте⁴⁹. Машина может «продолжить» импровизацию буквально «на лету» и работает автономно или под руководством пользователя. Конкретные параметры контролируют «близость» сгенерированной музыки исходной и позволяют осуществлять сложные взаимодействия с человеком-исполнителем.

Джордж Льюис — известный импровизатор и композитор, а также тромбонист — является первопроходцем в разработке компьютерных программ, которые создают музыку, взаимодействуя с живым исполнителем через акустику. Программное обеспечение «Вояджер» анализирует через микрофон его же импровизацию на тромбоне и генерирует сложный композиционно-звуковой отклик, который уравнивает структурные решения относительно мелодии, гармонии, оркестровки, ритма и фрагментов пауз. По словам Льюиса, «идея состоит в том, чтобы заставить машину обращать внима-

⁴⁸ *Cope D.* Department Experiments in musical intelligence (EMI): Non-linear linguistic-based composition // *Journal of New musical research*. 2008. Vol. 18. Is. 1–2. P. 117–139.

⁴⁹ *Pachet F.* The continuator: Musical interaction with style // *Journal of New Music Research*. 2010. № 32 (3). P. 333–341.

ние исполнителя на то, как строится процесс композиции»⁵⁰. Когда исполнитель вступает в диалог с системой, она может демонстрировать независимое поведение, возникающее из собственных внутренних процессов.

В пьесе «Спарклер», созданной Тодом Маховером, используются аналогичные приемы, но уже применительно к симфоническому оркестру⁵¹. В отличие от его же предыдущих работ, где использовались только сольные инструменты, в этой пьесе несколько микрофонов способны охватить весь оркестровый звук, анализируемый в потоках перцептивных данных. Эти данные отображают вариативные градации в области динамики, пространственного фактора и тембра. Степень свободы в отношении исполнителей и дирижера образуется с помощью генеративного алгоритма, созданного на основе MIDI и разработанного автором. Посредством этого инструментария Маховер интерпретирует и синтезирует образующиеся электронные текстуры. В одном случае он смешивает эти элементы, в иных — стремится к контрасту, превращая ансамбль в «Гипероркестр». Подобные системы, управляемые звуком, основываются на генеративных принципах синтеза музыки. Тем не менее, они в значительной степени отличаются от стратегий отслеживания результатов. В своем творческом и одновременно техногуманистическом подходе он не полагается на выравнивание заранее созданного, «входящего» со стороны микрофона, материала. Вместо этого компьютерная программа описывает все, что возможно в итоговом звучании, включая звуки для воспроизведения. И в таком случае созданная музыка является результатом композиционного действия программиста. Далее Льюис утверждает, что «представления о природе и функциях музыки заложены в самой структуре программных музыкальных систем и взаимодействия с ними. Системы имеют тенденцию раскрывать характеристики сообщества мысли и культуры, производными которой они являются. Таким образом, композиция Льюиса

⁵⁰ *Lewis G. E.* Too many notes: Computers, complexity and culture // *Voyager*. *Leonardo Music Journal*. 2000. № 10. P. 33–39.

⁵¹ *Machover T.* Sparkler [Электронный ресурс]. URL: <https://opera.media.mit.edu/projects/sparkler.html> (дата обращения: 10.12.2022).

“Вояджер” рассматривается как своего рода “создание компьютерной музыки, воплощающее афроамериканскую эстетику и музыкальные практики”»⁵².

Наследие пионеров компьютерной музыки, и, в частности, исследования Джона Чоунинга⁵³ и Жана-Клода Риссе⁵⁴, позволило с помощью анализа и синтеза широко раскрыть поле всех возможных звуков для композиции и представить наряду со свободой воображения новые возможные уровни контроля, которые были недоступными ранее. Тем не менее, синтез сегодня остается в значительной степени утопией, поскольку «готовые» звуки, основанные на сэмплинге и звуковых потоках гранулярных техник, в значительной степени доминируют в производстве, как в коммерческой, так и в новой академической музыке. Более сложные методы, такие как физическое моделирование, аддитивный синтез и другие, основанные на анализе, часто считаются слишком сложными.

Среди гиперинструментов Маховера: гиперскрипка, гиперчелло и гиперпиано. Гиперскрипка — это электрическая скрипка, в которой аудиовыход обеспечивает исходный материал для анализа и синтеза тембров в реальном времени. В сочетании с модернизированным смычком (Hyperbow)⁵⁵ измеренные свойства как аудиовыхода инструмента, так и жестов смычка создают данные, которые контролируют аспекты получаемого усиленного звука.

Гиперсмычок — это способ расширения тембра акустической виолончели в манере, которая казалась бы естественной без необходимости транс-

⁵² *Lewis G. E.* Too many notes: Computers, complexity and culture // *Voyager*. *Leonardo Music Journal*. 2000. № 10. P. 33–39.

⁵³ *Chowning J.* Fifty Years of Computer Music: Ideas of the Past Speak to the Future CCRMA, Department of Music, Stanford University, Stanford [Электронный ресурс]. URL: <https://ccrma.stanford.edu/people/john-chowning> (дата обращения: 10.02.2022).

⁵⁴ *Risset J.-C.* The perception of musical sound why focus on the perception of musical sound? Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, CNRS, Marseille [Электронный ресурс]. URL: <https://pdfcoffee.com/jean-claude-risset-the-perception-of-musical-sound-pdf-free.html> (дата обращения: 10.02.2022).

⁵⁵ *Young D., Nuun P., Vasiliev A.* Composing for Hyperbow // International Conference on New Interfaces for Musical Expression 2006 (NIME06). Paris, IRCAM [Электронный ресурс]. URL: <http://recherche.ircam.fr/> (дата обращения: 05.09.2022).

формации уже существующей техники. С применением этого инструмента входящий звуковой сигнал от акустической виолончели преобразуется в особый необычный тембр. Эта идея проистекает из желания создать более тесную связь между исполнительским жестом и обработкой звука. Она позволяет исполнителю чувствовать и контролировать происходящую в режиме реального времени электронную обработку звука, представляющую собой продолжение инструмента. Решение использовать акустическую виолончель вместо электрической виолончели возникло в соответствии как с эстетическим, так и с концептуальным замыслами. Следствием стал большой диапазон звучности и расширенные возможности, полученные из преобразования акустической виолончели. В гиперчелло в дополнение к давлению смычка и контакту со струнами измерения положения запястья и датчики положения пальцев левой руки создают измерения, которые оцениваются и обрабатываются в зависимости от исполнения. Гиперсмычок создает параметры изгиба (скорости, силы давления, положения: *sul tasto*, *sul ponticello*, *ordinare*), они измеряются, и данные обрабатываются для создания взаимодействия между характеристиками исполнения и аудиовыходом. Различные типы или стили работы смычком создают сложные вычисления, которые способствуют выполнению и манипулированию большими структурами и композиционными формами. Гиперпиано создается при помощи обработки MIDI — данных, генерируемых исполнителем на Yamaha Disklavier, они позволяют манипулировать различными процессами Max/MSP для увеличения производительности клавиатуры.

Следует также совершить исторический экскурс и вспомнить электровиолончель Термена — изобретение 1965 года. Это был экспериментальный одноголосный грифовый инструмент с диапазоном около четырех октав, в котором гриф располагается вертикально, аналогично виолончельному. Динамический диапазон инструмента превышал обычные смычковые инструменты более чем на 20 дБ (в 10 раз). Сама же электрическая схема инструмента была сходна с терменвоксом, с заменой электроемкостного управ-

ления высотой звука изменением индуктивности, а динамики — изменением переменного сопротивления потенциометра. В качестве еще одного важного изобретения прошлого, так или иначе повлиявшего на Маховера, можно вспомнить энгармонический смычок, сконструированный итальянским футуристом Луиджи Русоло в 1925 году⁵⁶. Энгармонический смычок (*Arco enarmonico*) был создан для возможности взаимодействия с традиционными смычковыми инструментами. Его соприкосновение с последними способно произвести звуки наподобие русоловских интонарумори. В 1931 году было представлено «Энгармоническое фортепиано» (*Piano enarmonico*), превращавшее клавишный инструмент в смычковый: ряд струн мог находиться под воздействием трения гигантского смычка.

Около 1990-х осуществление процесса исполнения и реализации музыкальной композиции в режиме реального времени было возможно только с участием таких технологий, как, например, IRCAM 4X machine, или такой ограниченной технологии, как Synclavier. В IRCAM в начале 1980-х некоторые композиторы, например, Лучано Беррио, задавались вопросом, существуют ли какие-либо новые технологии, которые могли бы быть применены для интерактивной инструментальной композиции, в то время как другие, например, Жан-Клод Риссе, сомневались, что активность любого рода в реальном времени когда-либо сможет достигнуть уровня музыкальной композиции. В современной ситуации преобладает другая крайность. Целые области интерактивного инструментария, различных музыкальных контроллеров и отзывчивых электронных сред развиваются очень быстро. В результате современное сообщество приняло триаду: контроллер / вычисления / контент.

Современный оперный театр обнаруживает тесные связи с феноменом интерактивности. Эти связи проявляют себя как на техническом, так и на концептуальном уровнях. Современные технологии нацелены на создание

⁵⁶ *Tosca D.* The Future of Futurism: From Noise Intoners to Noise Taction Honors [Электронный ресурс]. URL: <https://repository.wellesley.edu/thesiscollection/567> (дата обращения: 05.09.2022).

единого комплекса ощущений. Синтез свойств и реакций, передаваемый в режиме реального времени, создающий эффект погружения (*immersion*), реализуется благодаря развитию компьютерных технологий. Композиторское творчество существует сегодня в новых условиях, а интерактивность оказывается востребованным качеством для создания новых оперных проектов.

Еще в 1924 году в эссе «Театр, цирк, эстрадное искусство» Ласло Мохой-Надь (1895–1946), художник Баухауса, теоретик киноискусства, представитель авангарда первой половины XX века, описал концепцию «Тотального театра»⁵⁷, в которой основные формальные компоненты — пространство, композиция, звук, свет и движение — синтезируются в абстрактно-симбиотическое единство. В этом контексте Мохой-Надь ввел понятие «механизированного эксцентрика» (*Mechanische Exzentrik*), способное, с его точки зрения, в полной мере выразить современное состояние театра, в котором человеческое субъективное присутствие больше не является фокусом линейно-логического драматического повествования (*Erzählungs-drama*). Оно становится невербальной (*Aktionsdrama*) или человеческой конфигурацией (*Gestaltung*) и в функциональном отношении согласуется с движением машин.

В ином ракурсе развивалась концепция тотального театра, нашедшая теоретическое и практическое воплощение в творчестве композитора Бернда Алоиза Циммермана. Его идеи базировались на принципах нового, включающего в себя все достижения XX столетия, синтеза искусств. Основой синтеза должна была стать концепция временного единства, которое предполагает сосуществование прошлого и будущего в настоящем.

1.2. «Внешние расширения человека»: идеи Маршалла Маклюэна в творческой парадигме Маховера

Процессы глобализации и тотальной информатизации современного мира связаны с развитием телекоммуникационных и информационных си-

⁵⁷ *Moholy-Nagy S.* Moholy-Nagy: experiment in totality. Cambridge: M. I. T. Press, 1969. P. 79.

стем интернета⁵⁸. Этот процесс, движущийся с невероятным ускорением, приводит неизбежно к глобальной социальной трансформации, заявляющей о себе в общемировом масштабе. Об этом коренном переломе и разрушении складывавшихся столетиями в обществе связей, задолго до его проявления, заявил канадский социолог, философ Маршалл Маклюэн (1911–1980) в книге «Понимание медиа: внешние расширения человека», опубликованной в 1964 году⁵⁹. Философ описал формирование новых системных связей, которые возникают на пересечении различных областей деятельности человека. Утверждая, что появление нового средства доставки информации меняет людей больше, чем контент этого средства, Маклюэн предрекает слом прежних систем и преобразование всех сторон человеческого бытия.

Широкую известность Маклюэн получил в качестве исследователя возможных последствий влияния на человечество электрических и электронных средств коммуникации. Описывая новую коммуникационную и общекультурную ситуации, он ввел понятие «глобальная деревня». В его рамках, имея в виду все современное общество, Маклюэн проясняет, каким образом воспроизводятся новые социальные и культурные связи с помощью «электронных» средств общения, таких как телекоммуникации. Социально-исторический процесс в его концепции представлен с позиции развития средств массовой коммуникации. Маклюэн предлагает рассматривать периодизацию общественного развития не только с точки зрения трансформаций производственных отношений в материальном производстве, но и с позиций развития отношений и связей в духовном производстве. Тип общества, по Маклюэну, в значительной мере определяется господствующим внутри него типом коммуникации. Принципы человеческого восприятия определяются скоростью

⁵⁸ В данном параграфе используются выводы и результаты научной работы, выполненной автором диссертации лично, которые были опубликованы в статье: *Безменов В. С.* Концепция «Глобальной деревни» и внешнего расширения человека М. Маклюэна в контексте идей «Мировой музыки» К. Штокхаузена // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. 2021. № 2 (73). С. 110–119.

⁵⁹ *Маклюэн М.* Понимание Медиа: внешние расширения. М.: Гиперборея; Кучково поле, 2007. С. 38.

передачи информации.

Маклюэн выделяет три основных этапа, характеризующие развитие цивилизации, где первый этап разворачивается в эпоху первобытной дописьменной культуры. Согласно Маклюэну, именно эта культура основывается на принципах коллективного образа жизни, что становится ключевым моментом для восприятия и понимания окружающего мира. На этом первом этапе общественная жизнь определяется устными средствами коммуникации. Далее первобытную культуру сменяет письменно-печатная. Все меняется с появлением печатного станка. Новая эпоха становится эпохой дидактики с ярким проявлением индивидуализма и национальной идентичности. Она в свою очередь порождает новый тип человека — «типографского и индустриального». Эта письменно-печатная культура, в понимании Маклюэна, несет в себе черты элитарности, делая книги как средства коммуникации и получения информации доступными только образованным людям.

Третий современный этап развития цивилизации, как считает Маклюэн, принадлежит электричеству. Это именно то, что способно мгновенно связать людей во всем мире, и то, что устраняет ограниченность человеческой деятельности через разделение дня и ночи, и в итоге превращает мир в единую «глобальную деревню». И, тем не менее, несмотря на эти блага цивилизации, именно с помощью электронных СМИ общество возвращается в первобытное состояние, в котором возрождается естественное человеческое слухово-визуальное многомерное восприятие мира и понимание коллективности. Он говорит о том, что электронные средства коммуникации, такие как телеграф, телефон, телевидение и компьютер, являются непосредственным продолжением нервной системы человека, его внешними расширениями. Эти расширители человеческих возможностей преобразуют все стороны его психической и общественной жизни. В наступившей эпохе «нового племенного человека» всецело царствует миф, а с помощью средств массовой информации, согласно провидению Маклюэна, вскоре «можно будет держать под

контролем эмоциональный климат целых культур»⁶⁰.

Маклюэн, обращаясь к телевидению, определил, что это, казалось бы, мозаичное и дискретное по своей сути средство общения, которое образуется из множества точек и пятен, способно столкнуть на своих экранах «все времена и пространства одновременно»⁶¹. Таким образом, телевидение способно представить любое малозначимое событие как гигантский информационный повод и сообщение всемирного значения. Зритель, как полагает Маклюэн, также проявляет активное участие в процессе освоения телевизионной мозаики. В итоге из фрагментарно представленного на экране каждый из зрителей складывает собственную картинку. Это происходит в зависимости от индивидуального жизненного опыта, от уровня образования каждого из них, самочувствия и настроения и даже от степени внимания в конкретный момент. В своей работе Маклюэн разделил все средства коммуникации на «cool» (прохладные) и «hot» (горячие). К первым автор относил телевидение и радио, поскольку эти СМИ представляли анонимные корпорации без четко выраженной точки зрения. К «горячим» относятся печатные СМИ.

В 1960-х годах, когда возникла концепция «глобальной деревни» Маклюэна, в области новой музыки заявила о себе аналогичная идея, концепция «Мировой музыки» К. Штокхаузена.

Кембриджская история музыки XX века определяет трансформацию, которой оказалась подвержена европейская культура второй половины XX века двумя различными концепциями европейской музыки. С одной стороны, она подпитывалась западной «художественной» традицией, которой была предоставлена своего рода «гегемония», внутренний статус которой представлял собой нечто подобное имперской культуре, сосредоточенной на рубеже XX века на европейских музыкальных ценностях, и, с другой стороны, глобальной постколониальной культуры, проявившей себя на рубеже

⁶⁰ Маклюэн М. Понимание Медиа: внешние расширения человека. М.: Гиперборей; Кучково поле, 2007. С. 237.

⁶¹ Маклюэн М. Понимание Медиа: внешние расширения человека. С. 235.

XXI века. В рамках последней «мир» африканской, азиатской музыки оказывается равнозначным европейскому культурному наследию, такому как, например, музыка Бетховена⁶². Последствия глобальной и глобализированной природы новой музыки еще не до конца концептуализированы.

Концепция «Мировой музыки» (*Weltmusik*) К. Штокхаузена стала одной из самых важных для понимания эпохи глобализации в музыкальном европейском авангарде конца 1960-х — начала 1980-х годов. Происхождение *Weltmusik* в том смысле, в котором используется термин, можно найти в электронной композиции Штокхаузена «*Telemusik*» (1966). Произведение было создано в студии NHK в Токио, на него оказали влияние впечатления, которые произвела на композитора встреча с японской культурой⁶³.

В предисловии к композиции Штокхаузен писал, что в этой части он хотел «приблизиться к осознанию своей давней и буквально преследующей его мечте», а именно к тому, чтобы «писать не “свою” музыку, а музыку всей Земли, всех стран и рас»; он перечисляет музыкальные произведения, которые он использовал в форме магнитофонных записей, среди которых и японское гагаку, и музыка “счастливого острова” Бали, и музыка южной Сахары, звуки праздника в испанской деревне и в Венгрии, музыка Шипибо из дебрей Амазонки, музыка церемонии Омидзутори в Наре, музыка храма Кохьясан из Китая, а также высокогорья Вьетнама, пение буддийских монахов в храме Джакушидзи и музыка из драмы Но Хо шё риу»⁶⁴. Они, как подчеркивает Штокхаузен, «не интегрированы, но в реальности связаны в свободном движении музыкального духа»; кроме того, он говорит об «очень открытом музыкальном мире», в котором «различные плюралистические разработки» могут найти свое место «в «полифонии стилей, времен и локусов»⁶⁵.

⁶² Cook N., Pople A. *The Cambridge History of Music*. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2004. P. 29.

⁶³ Stockhausen K. *Telemusik // Stockhausen K. Texte zur Musik 1963–1970: Einführungen und Projekte, Kurse, Sendungen, Standpunkte, Nebennoten*. Bd. 3. Cologne: DuMont, 1971. P. 76.

⁶⁴ Ibidem. P. 77.

⁶⁵ Ibidem. P. 78.

В интервью Штокхаузен выражает свою убежденность в том, что культуры мира будут становиться все более однородными и что электронная коммуникация играет в этом процессе главную роль⁶⁶. В каком-то смысле «Telemusik» с электронной смесью различного звукового материала, представленного в ракурсе мировой музыки, кажется демонстрацией этого процесса гомогенизации.

Опора Штокхаузена на Маклюэна помогает прояснить проблемные точки его концепции. Для Маклюэна идея глобализации движется исключительно в рамках наступающих технологий и их влияния на жизнь общества и человеческое сознание. Его детерминизм, основывающийся на одной — единственной возможной — причине воздействия современных технологий, делает его слепым к властным отношениям, экономическим структурам и другим, социальным и историческим факторам, которые, в первую очередь, способствуют технологическим изменениям; следовательно, его никогда не интересовало, кто же, в конечном счете, инициирует, контролирует и извлекает выгоду из подобных технологических разработок.

У Штокхаузена, помимо идеи «глобальной деревни», можно найти и обоснования грядущего трансгуманизма: «То, что Вы называете дегуманизацией, есть в действительности страх большинства, которое не может более сохраняться. Люди зовут это дегуманизацией, но то, что они действительно имеют в виду — не имея возможности выразить это в словах — есть супергуманизация, или даже лучше, супрагуманизация: необыкновенный прыжок (как прыжок от животных к человеку) от человека к суперчеловеческому духу или существу»⁶⁷. Ницшеанская идея сверхчеловека, предлагаемая в данной цитате Штокхаузеном, резонирует с утверждением футуролога и трансгуманиста Ф. М. Эсфендиари о том, что человек есть промежуточное звено в эволюции от обезьяны к сверхчеловеку. Этот факт говорит о существова-

⁶⁶ *Stockhausen K. Telemusik. P. 77.*

⁶⁷ *Штокхаузен К. Супрагуманизация. Наступает время, грядет пробуждение (отрывки интервью из книги «К космической музыке») // Слово композитора. Сб. тр. М.: РАМ им. Гнесиных, 2001. С. 51–56.*

нии так называемого «переходного человека», существа, эволюционирующего далее в «постчеловека». Последний — потомок человека, «модифицирован до такой степени, что им уже не является»⁶⁸.

Кардинальное отличие штокхаузеновского максимализма в понимании возможностей внешнего расширения человека от глобальной деревни — к супрагуманизации и до трансгуманистических идей американского композитора и изобретателя Маховера состоит в том, что они призваны служить человеку, а не модифицировать его, предоставляя лишь внешние возможности усовершенствования.

Концепция «глобальной деревни» Маклюэна получила развитие в процессе дигитализации, в рамках которой сторонники трансгуманизма видят путь к построению открытого информационного общества, трансформирующий структуру средств коммуникаций. Идеи Маклюэна развивались в трудах Мануэля Кастельса⁶⁹. Теория информационного века, сформулированная социологом Кастельсом, основывается на существующих противоречиях между «универсальным цифровым языком» и индивидуальной идентичностью. Наше физическое «я» существует в разных локациях, воспринимает различия культур, однако наше сознание мигрирует в глобальный мир Интернета. Все они существуют в «глобальном пространстве мгновенной информации».⁷⁰

Процесс имплозии, о котором говорили как Маклюэн, так и Штокхаузен (как с теоретической позиции, например, о возможности временной имплозии в статье «Как течет время», так и с практической — в творчестве), имеет отношение к термину «конвергентные технологии»⁷¹, которые ввел

⁶⁸ Цит по: Курочко М. М., Харченко Д. О. Трансгуманизм и феномен сверхчеловека // *Sciences of Europe*. 2021. № 70–3. С. 47.

⁶⁹ *Castells M. The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. I. Cambridge; Oxford: Blackwell, 1996. 625 p.*; *Кастельс М. Власть коммуникации. М.: Изд. дом ВШЭ, 2016. 564 с.*; *Кастельс М. Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе. Екатеринбург: У-Фактория, 2004. 328 с.*; *Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.*

⁷⁰ *Castells M. The Rise of the Network Society. P. 235.*

⁷¹ *Converging Technologies for Improving Human Performance nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science nsf/ [Электронный ресурс]. URL:*

в научный обиход Кастельс, утверждавший, что мы находимся в ситуации «растущей конвергенции конкретных технологий в высокоинтегрированной системе, в которой старые изолированные технологические траектории становятся буквально неразличимыми»⁷². Сам же термин «конвергенция» происходит от английского *convergence*, что означает «схождение в одной точке». С этой позиции важным представляется факт технологического взаимодействия и взаимопроникновения технологий, которые происходят в современном мире и становятся импульсом к распространению трансгуманистических идей как в современной культуре в целом, так и в творчестве Маховера в частности. Началом этому течению послужила концепция «глобальной деревни», спроецированная в музыкальную область Штокхаузенем, также примыкавшим в своем творчестве к трансгуманистическим концепциям.

Классический пример технологического детерминизма у Маклюэна — его идея, которая отталкивается от концепции «глобальной деревни», — теория медиа. Сегодня можно с уверенностью констатировать, что материальная и структурная основа технологий определяет не только стереотипы мышления, но и социокультурную динамику. Эти факторы как основополагающие приводят в качестве примера такие теоретики медиакультуры, как Ф. Китлер, а также французские философы техники Ж. Симондон и Б. Стиглер. Эту же проблематику развивает и историк технологий П. Вирильо.

Позиция технологического детерминизма лежит в основе идей трансгуманизма. Свою версию трансгуманизма, которая опирается на технодетерминистскую аргументацию, предложил американский теоретик и изобретатель Р. Курцвейл⁷³. Образцом технодетерминизма могут служить работы американского робототехника, теоретика и визионера Х. Моравека⁷⁴.

[http://www.wtec.org/Converging Technologies/Report/NBIC_report.pdf](http://www.wtec.org/Converging_Technologies/Report/NBIC_report.pdf) (дата обращения: 10.01.2020).

⁷² Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ ВШЭ, 2000. С. 31.

⁷³ Kurzweil R. The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology. London: Penguin Books, 2005. 432 p.

⁷⁴ Moravec H. Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence. Cam-

Технологический детерминизм создает особый вектор логики развития технологических систем, видит в развитии технологий причину социальных и культурных изменений. И он может представлять серьезную теоретическую базу, которая составит основы изучения цифровой культуры.

В современных условиях современный человек все более напоминает киборга, и в связи с этим традиционное понимание гуманизма сдает свои позиции. Находясь под воздействием новых технологий, культура приобретает мозаичные дискретные формы. Технологизация композиторского творчества способствует порождению новых произведений, в которых непосредственными участниками композиционного процесса становятся не только сами композиторы, но также и программисты, инженеры, технологи. Эти «спец-эффекты» оказываются неотделимыми от композиторского творчества. Влияние современных технологий на композиторское творчество принимает порой необычайные формы: сформировались искусственные формы звукового поля, которые в принципе не имеют аналогов в музыкальной практике. В ряде случаев это связано с пространственными экспериментами различного рода: в 1970 году Штокхаузен создал особое акустическое пространство из пещеры в Ливане, которую он превратил в необычный концертный зал. Технологизированная музыка в пространственной реализации послужила импульсом для создания архитектурных проектов — современных концертных залов. Технический прогресс оказывается внешним расширением человеческих возможностей и стоит во главе угла концепции трансгуманизма.

В Новой музыке концепции также нередко имеют в основании трансгуманистические идеи. В той или иной степени к идее трансгуманизма и расширения интеллектуальных возможностей человека, который должен перестраиваться подобно компьютеру, относится и такое направление, как

bridge: Harvard University Press, 1988, 214 p.; *Moravec H.* When will computer hardware match the human brain? // *Journal of Evolution and Technology.* 1998. № 1 (10). P. 14–26; *Moravec H.* The Universal Robot // *Siemens Review.* 1993. V. 60. № 1. P. 36–41; *Moravec H.* When will computer hardware match the human brain? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.transhumanist.com> (дата обращения: 10.12.2020).

«Новая сложность» (New complexity), использование моделей в создании музыкальной композиции применяется также и в алгоритмической композиции, опирающейся на стохастические и детерминированные процедуры.

Наиболее четко и обстоятельно трансгуманистические идеи были артикулированы в творчестве Штокхаузена. Он был первым из композиторов, который начал говорить о трансгуманизме открыто, призывая не страшиться прогресса и быть готовыми к глобальным переменам. Феномен супергуманизации, который выделил Штокхаузен, говорит о наличии множества внутренних связей по отношению к самым разнообразным явлениям современного мира, которые существуют по одним и тем же объективным законам. Особую функцию текста в трансгуманистической концепции составляет замещение понятий «текстообраза» — технообразом. Этот термин («технообраз») был введен в оборот французской исследовательницей Анной Коклен⁷⁵.

Сущностным отличием этого нового понятия от прежнего является то, что оно использует феномен интерактивности, который требует применения особых знаний в отношении нового художественного инструментария.

Способ распространения технообраза — сетевой, он приходит на смену прежнему линейному типу распространения текстообраза⁷⁶. Определение художественного материала с позиций «технообразности» актуально для творчества Маховера. Его художественный текст включает множество интерактивных и, следовательно, самоорганизующихся элементов музыкальной композиции. С этой позиции очевидно, что музыкальный анализ будет носить характер описания различных форм технологического расширения исполнителя и принципов интерактивности, а не традиционного музыкального анализа применительно к данному исследованию. Понятие музыкального текста вытесняется медиапартитурой, которая аккумулирует все элементы интерактивности. Инструментарий становится интерактивным и предполагает про-

⁷⁵ Лаврова С. В. Философия трансгуманизма и новая музыка // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. 2015. № 4. С. 203.

⁷⁶ Коклен А. Эстетика перед лицом технообразов // Декоративное искусство. 2002. № 1. С. 67–70.

цесс трансформации, который не во всех случаях может быть зафиксирован.

Музыкальный «суперинструмент» Маховера — «Гиперскрипка», разработанная в Массачусетском технологическом институте, — основывается на создании многоканального звука, отталкивающегося от вводных процессов, переходящих в управляемые восприятием (среди них параметры звуковысотности, громкости шумовых призывов и тембра), не менее значимой становится возможность ввода жестовой информации (среди жестовых характеристик — положение смычка, скорость, ускорение, угол, давление на струну). При этом, к сожалению создателей этого инструмента, актуальный, но многомерный поток данных сопровождается проблемой сопоставления этих данных со значимыми параметрами синтеза.

Популярные видеоигры «Guitar Hero» и «Rock Band» также выросли из Media Lab Маховера. Его программа «Hyperscore», которая позволяет каждому сочинять оригинальную музыку с использованием линий и цветов, дала возможность детям во всем мире исполнять свою музыку с крупнейшими оркестрами, ансамблями камерной музыки и рок-группами. Маховер принимает активное участие в разработке музыкальных технологий и концепций для медицины, помогая диагностировать такие состояния, как болезнь Альцгеймера, или позволяя людям с церебральным параличом общаться с помощью музыки. «Мы все любим музыку, а опера создает для нас другую форму, которая способствует усилению наших чувств и эмоций вокруг музыки. Музыка и опера способны развлечь и преобразить нас, как немногие другие виды деятельности нашего восприятия... Музыка проявляет свою силу, но лишь тогда, когда мы активно вовлечены в процесс ее создания, а не тогда, когда мы ее пассивно слушаем», — утверждает Маховер⁷⁷. Руководствуясь желанием создать оперные образцы, которые будут вовлекать слушателя в интерактивное взаимодействие, он работал с группой ученых и музыкантов в Лаборатории Массачусетского технологического института (MIT Media Lab)

⁷⁷ *Machover T.* Brain Opera Update, January 1996, Internal Document. Cambridge: MIT Media Laboratory, 1996. P. 47.

над проектированием особенных музыкальных инструментов с интерактивными технологиями, которые позволяют непосредственно каждому участвовать в сочинении музыки. В этой области произошла настоящая революция за последние несколько лет с появлением и публичным успехом таких групповых видеоигр, как «Guitar Hero» и «Rock Band». Алекс Ригопулос и Эран Егозы — студенты Маховера из MIT Media Lab — разработали инструментарий, воплощая в жизнь идеи, которые сформировались еще в начале 1990-х. «Guitar Hero» и «Rock Band» наглядно демонстрируют готовность публики погрузиться в создание музыки. Однако это не имеет отношения к профессиональной музыке, так как платформа не является по-настоящему музыкальной, и они не могут поощрять ни профессиональное музыкальное обучение, ни самовыражение в творчестве. Исследовательские проекты, которые Маховер осуществляет в MIT Media Lab, и многие музыкальные проекты, которыми он занимается, пытаются приобщить непрофессионалов к профессиональной музыке, сделав их соавторами. Этот процесс начался с разработки гиперинструментов для некоторых из величайших исполнителей мира.

Лаборатория MIT Media Lab преодолевает границы и дисциплины в нетрадиционных исследовательских проектах, активно продвигая междисциплинарную культуру, связанную со средствами массовой информации и дизайном. Лаборатория является базой для проведения музыкальных исследований и творческих проектов, таких как «Опера будущего» (Opera of the Future), «Симфония Торонто» (Toronto Symphony project), музыкальная аналитическая компания «The Echo Nest». Стремясь выйти за рамки очевидного и искать ответы на еще не заданные вопросы, эта организация движется навстречу трансгуманистической идее усовершенствования аспектов человеческой жизни и развития творческого потенциала индивидуума.

Профессор Николас Негропонте и бывший президент Массачусетского технологического института Джером Визенер основали Media Lab еще в 1980 году с целью объединить цифровое будущее с новыми творческими

изобретениями⁷⁸. В 1985 году эта новая парадигма исследований разработала одну из наиболее широко используемых сегодня систем синтеза программного обеспечения — C-Sound. Лаборатория создавала концепции, опережавшие современные тенденции развития цифровой культуры, такие как социальные сети в интернете, задолго до появления Facebook или Twitter, предсказывая технологический ландшафт общества на годы вперед. В течение следующего десятилетия Media Lab разработала системы, позволяющие осуществлять трехмерное взаимодействие с виртуальными существами, а также такие программы, как NetSound, способную передать симфонию Бетховена через интернет примерно за 10 секунд. Тем временем цифровая революция расширила человеческое самовыражение и инновационные исследования в пределах от голографии до электронной музыки. Сегодня, на третьем десятилетии своего существования, медиалаборатория продолжает создавать инновационную продукцию. Поддерживаемая ведущими корпорациями (Google, Bank of America и Panasonic), Media Lab объединяет широкий спектр исследователей.

Группа «Опера будущего» в Media Lab изучает как музыкальную композицию, так и то, как исполнение на новых инструментах может привести к новым формам самовыражения. Благодаря изобретению музыкальных инструментов, которые интерпретируют и отображают художественные замыслы исполнителя, «Опера будущего», руководителем которой является Маховер, стремится трансформировать музыку как исполнительское искусство и развить ее преобразующую силу. Маховер, являясь изобретателем гиперинструментов, применил технологии, которые используют компьютеры для увеличения виртуозности. Творческая лаборатория «Опера будущего» создала новое произведение для симфонического оркестра в сотрудничестве с городом Торонто. Проект «Симфония Торонто» объединил людей различного возраста и уровня музыкального образования. В творческом процессе участвовали тысячи жителей Торонто, использовавших программу Media Scores,

⁷⁸ *Brend S.* The Media Lab: Inventing the Future at MIT. N. Y.: Viking Renguin Inc., 1987. 329 p.

а также музыкальные веб-приложения Constellation (разработанные в MIT Media Lab специально для этого проекта) и программное обеспечение для создания графики Huperscore, которое позволяет любому создавать оригинальные материалы или вносить вклад в интерактивный процесс создания музыки. Эти технологии в интерактивном процессе создают звуковой «технообраз» в условиях разрастающейся технологизированной перформативности. Маховер и его команда создали детский проект «Музыкальные игрушки» (The Music Toys) в MIT Media Club, целью которого стало привлечение детей к художественному процессу созданием творческого инструментария.

Тристан Джехан и Брайан Уитман, основатели музыкальной компании «The Echo Nest», впервые встретились еще в медиалаборатории Массачусетского технологического института. Исследования Джехана были направлены на обучение компьютеров улавливанию звуковых элементов музыки, в то время как исследования Уитмена были направлены на реконструкцию культурных и социальных компонентов интерактивного музыкального сотворчества. Объединив научно-творческие интересы, они создали одну из ведущих мировых музыкальных компаний⁷⁹.

Исследования, начавшиеся в 2005 году, создали обширную базу данных — своего рода «музыкальный мозг» на основе интересов и эстетических предпочтений людей, разных по возрасту, социальной принадлежности, с точки зрения музыкальной осведомленности. «Echo Nest» продает собранные данные популярным музыкальным сервисам, кураторам настраиваемых списков воспроизведения и радиостанциям, формируя звуковое интернет-пространство. Компания поддерживает специальные музыкальные приложения для MTV, BBC, Warner Music Group и около 7000 независимых разработчиков приложений.

Гиперинструменты основываются на идее трансформации и расширения возможностей традиционного инструментария, исходя из индивидуаль-

⁷⁹ *Brend S.* The Media Lab: Inventing the Future at MIT. N. Y.: Viking Renguin Inc., 1987. 329 p.

ных творческих потребностей исполнителя. В концепции роботизированной оперы, осуществленной в MIT Media Lab, все возможные виды датчиков встроены в гиперинструмент. Изменяя интерпретацию и ощущение во время выступления, виолончель может быть преобразована в человеческий голос, или даже в целый оркестр. Эти технологии и стратегии интерпретации для производства инструментов и интерфейсов направлены не на профессионалов, а на меломанов, которые никогда не были высококвалифицированными виртуозами. Одна из самых больших коллекций инструментов была использована в «Опере мозга», впервые поставленной и исполненной на Фестивале в Линкольн-центре в Нью-Йорке в 1996 году и далее успешно гастролировавшей по миру и теперь ставшей постоянной инсталляцией в Haus der Musik в Вене. Для нее был создан большой оркестр, включавший особые специально разработанные фантазийные инструменты (ритмические деревья, гармонайзеры, жестовые стены и мольберты для создания мелодий). Их принцип состоит в том, чтобы любой человек мог играть, используя свои естественные навыки, не обладая при этом профессиональными умениями. Видеоигры с применением жестов для управления огромными массами звука позволяли, прикоснувшись к специальной поверхности, создавать мелодии, а также использовать свой голос для образования особой звуковой ауры.

Гиперинструменты Маховера являются примером не композиционных, а исполнительских систем. В них причиной взаимодействия является расширение экспрессии исполнителя на основе уже существующего музыкального материала. Экспериментальные системы — это те системы, ответственность пользователя во взаимодействии с которыми заключается в художественном или образовательном опыте, часто внемзыкальном. «Интерактивные инсталляции» также включаются в эту категорию.

В области создания интерактивного гиперинструментария работа Маховера разделилась на два разных направления. С одной стороны, его и по сей день интересуют сложные контроллеры для виртуозных музыкантов, такие как гиперчелло, которые в 1991 году в лаборатории разработали для Йо-

Йо Ма, или же дирижерские, такие как система для проекта Буг-Мудра⁸⁰. Маховер старался усилить экспрессивность через особую интерпретацию инструментария и намеревался создать новое поколение струнных гиперинструментов, включая виолончель. В то же время его все больше и больше увлекала разработка жестовых контроллеров для непрофессиональных музыкантов и детского музицирования, чтобы вовлечь широкую публику в творческий процесс. Он сконцентрировал внимание на простых сенсорных интерфейсах, на которых физически несложно играть, но которые способны создавать интересные эффекты с музыкальной точки зрения. Маховер разработал серии контроллеров для «Оперы мозга» (Brain Opera) в 1996 году, включая такие как «Жестовая стена» (Gesture Wall), «Мелодический улавливатель» (Melody Easel), «Ритмическое дерево» (Rhythm Tree) и «Гармонизатор» (Harmonic).

Он также работал над созданием специальных контроллеров — инструментов для детей, которые назывались «Музыкальные игрушки». Одним из них стало специальное кресло — «Сенсорное кресло» (Sensor Chair), в котором измерение электрического поля используется для перевода движений сидящего пользователя в звук, и поющее дерево, которое анализирует тембр голоса для создания музыкальной ауры. Эти девайсы были применимы для игры и понятны публике. Проект Маховера под названием «Игрушечная симфония» объединил в себе эти направления в области создания высокопроизводительных контроллеров.

Маховер утверждает, что большинство фундаментальных проблем и методов были уже исследованы и разработаны в прошлом, хотя существуют и перспективные разработки. «Это и будет золотой век контроллеров, так как многие из основных идей электронной музыки уже были разработаны Штокхаузеном и частично в 1950-е годы. Но я уверен, что следующий период будет включать в себя множество сложных доработок контроллеров, для

⁸⁰ Буг-Мудра (Bug-Mudra, 1989) для двух гитар, электронной перкуссии с интерактивной электроникой.

того, чтобы сделать их более сложными и эффективными на 10–20%. Я считаю, что более чем достаточно исследований в области датчиков и оборудования, чтобы их продолжать, и что более важным вопросом является то, как интерпретировать все эти данные датчиков и как их репрезентативно преобразовать в музыкальные результаты. Я также думаю, что по-прежнему трудно соотнести доступность нового контроллера с его сложностью. Можно представить себе аудиторию, если сопоставить жест и конечный результат, вывести их в качестве традиционных музыкальных парадигм. Но отчасти интерес к новым контроллерам заключается в том, чтобы расширить диапазон манипуляций, и не важно, что это будет: плотность звуковых текстур или сложность музыкальных конструкций. Трудно сохранить все эти широкие возможности и при этом не потерять публику, не говоря уже о начинающих исполнителях или детях, которым приходится учиться использовать новые инструменты»⁸¹. Очевидно, что Маховер стремится соотнести разнообразие музыкального материала с возможностями слушательского восприятия широкой аудиторией, которая не способна эмоционально реагировать на избыточно усложненную музыку.

Маховер полагает, что любой современный музыкальный инструмент должен осуществлять переход непосредственно от музыкальной идеи и ощущения к звуку, не создавая проблем технического характера и не требуя каких-то особых физических манипуляций. Кроме того, инструмент должен позволять исполнителю достичь полного диапазона самовыражения без эффекта запаздывания (временной задержки) или же прерывания данных — в определенном контексте. Контекст важен, поскольку не стоит ожидать, что один контроллер или инструмент способен преодолеть все проблемы. Маховер полагает, что необходимо точно проанализировать необходимое и достаточное, ограниченное количество функций (больше пяти, но меньше двадца-

⁸¹ *Machover T.* Round table Electronic Controllers in Music Performance and Composition [Электронный ресурс]. URL: <http://www.new.idmil.org/wpcontent/uploads/2020/12/RoundTab.pdf> (дата обращения: 17.02.2021).

ти) и интерпретировать их взаимосвязь⁸². Предпочтительны в данном случае контроллеры, в которых используются сенсорно чувствительные, эластичные материалы, такие как ткани, резина, жидкости и гели, а не такие как пластмассы или металлы. Естественный жест тела или вокальная фраза сложно измеряется и интерпретируется. Сопоставления должны функционировать таким образом, чтобы позволить исполнителю думать как можно больше о музыкальном развитии, нежели о физических, или же интерфейсных манипуляциях. Существует большая опасность избыточности функциональных измерений. В этом случае их оказывается либо слишком много, либо незначительные функции и элементы управления не связаны. Контроллер должен обладать невероятной простотой даже в том случае, если он технически сложен: стандартизация возможна при условии, что контроллеры будут оптимизированными, способными грамотно управлять музыкальными функциями.

Контроллеры, основанные на существующих инструментах или использующие «естественный» человеческий жест, проще всего стандартизировать, в то время как для технически сложной игры, демонстрирующей новые подходы к композиторскому контролю, потребуется много времени для интеграции. Этот принцип предполагает трансформацию в отношении инструментов, которые управляют звуками и артикуляцией, вплоть до контроллеров, формирующих тембры и структуры. Очевидно, что самые эффективные контроллеры будут также и самыми радикальными. Наибольший интерес будут представлять те, которые в меньшей степени основываются на имитации традиционных музыкальных функций, создавая новые возможности. Формирование тембра и структуры в этом отношении имеет наибольший потенциал, перспективными представляются контроллеры, способные объединить нескольких исполнителей в рамках единого ансамбля, позволяющие смешивать разные звуковые источники. Существующие музыкальные инструменты не способны формировать параметры и давать возможность ма-

⁸² *Machover T.* Round table Electronic Controllers in Music Performance.

нипуляций ими с помощью новых контроллеров, компьютеров и устройств для синтеза или обработки звука. Приемы игры на музыкальных инструментах сегодня столь стремительно развиваются в композиторской практике, что использование в дополнение к ним контроллеров представляет почти неограниченные возможности, в том числе и технически неподготовленным исполнителям, обостряя их творческий потенциал и пробуждая воображение.

Маховер часто использует контроллеры жестов, чтобы познакомить непрофессиональных музыкантов с композиторским творчеством, основывающемся на интерактивном взаимодействии слушателя, исполнителя и композитора. Среда, которую можно использовать для разработки новых произведений в студии, для импровизации и сочинения, у Маховера создается при помощи новых интерактивных гиперинструментов. Фактически это и было главной причиной, по которой он занялся разработкой жестовых контроллеров. Однако, как полагает Маховер, невозможно разработать такие контроллеры, которые бы точно воспроизводили замысел композитора⁸³. Их поведение можно контролировать, определяя заранее те типы музыки, которые они гипотетически могут создать, но для достижения этого также необходимо сконструировать правильную модель «жестового поведения». Безусловно, самым важным в данном случае становится процесс разработки адекватного инструмента, который бы удовлетворял композиторским запросам. К тому времени, когда появились контроллеры и далее — гиперинструменты, Маховер уже спроектировал музыкальный технообраз, который ему удалось воплотить. Эксперименты первоначально происходили в его воображении и лишь затем получили материальное воплощение. На этапе предварительного замысла Маховер для себя определил, что чем более ограниченным с точки зрения параметров сбора информации является инструмент, тем более тонкие выразительные градации он способен производить. То есть жесты, ограничивающие физические данные, представляют широкие градации в рамках установленных данных. Маховер разработал лишь несколько гипер-

⁸³ *Machover T. Round table Electronic Controllers in Music Performance.*

ринструментов, которые позволили ему манипулировать и экспериментировать с музыкальным материалом. Микширование и обработка нескольких сотен музыкальных образцов полученных данных с помощью «сенсорного кресла» или посредством создания сложных, развивающихся тембров и гармоний с участием «поющего дерева», открывает для композитора большие возможности. Так же как и сама музыкальная композиция, интерактивные инструменты и различные звуковые контроллеры — это, прежде всего, творческий процесс, в котором задействовано множество факторов, в том числе и исполнители на интерактивных инструментах со своими действиями.

Маховер понимал, что интегрированные проекты имеют тенденцию выходить за рамки того, что ранее считалось возможным, и приходят к поразительно простому синтезу, предлагая решения проблем, существования которых, возможно, никто даже не предполагал. Один из интересных моментов в разработках жестовых контроллеров для Маховера заключается в том, что ими часто руководят творческие личности, у которых есть собственное видение итогового звукового результата. Они тоже способны к художественному самовыражению и будут непрерывно бороться, меняя материалы и правила, пока их собственное видение результата не будет реализовано. Таким образом, конечный *технообраз* будет *эмерджентным*. Усилия индивидуумов, вложенные в его создание, начиная от композитора, представлявшего свой вариант, через программистов и проектировщиков контроллеров и, наконец, участников — исполнителей на гиперинструментах, составят результат, сумма которого будет несколько больше, чем каждое из них в отдельности.

Анализ естественного человеческого поведения, исследованного в части перцептивных и аффективных вычислений и распознавания жестов, открывает множество возможностей в области художественного творчества. Музыканты оперируют глубокими и одновременно утонченными человеческими способностями выражения эмоций, жестами, всем, что представляется далеким от теоретического объяснения. Маховер, следуя своей творческой интуиции, через проектирование контроллеров для создания и исполнения

новой музыки, стремится открыть «новые принципы эргономики, которые определяются значимыми категориями измерений и анализом установленных новых стандартов для интерпретации и отображения жестов»⁸⁴. Он уверен, что это приведет к новому пониманию выразительных интерфейсов.

Основной идеей нового инструментария, созданного на базе контроллеров, становится идея демократизации музыки. Искусство может изменить жизнь людей, однако оно должно быть доступно и понятно всем, считает Маховер⁸⁵. Эти факторы оказываются во главе угла при создании инструмента, который позволил бы буквально каждому сочинять музыку. Предлагая инструментарий так называемой «гиперпартитуры» (Hyperscore), который оперирует линиями и цветами, Маховер стремится, чтобы дети могли в буквальном смысле рисовать музыку. Дети обладают невероятным творческим потенциалом и креативностью. Инструментарий «гиперпартитуры» позволяет за двадцать минут изучить, что такое структура и как строится процесс формообразования в музыке, представляя это наглядно в виде рисунков⁸⁶.

Идеи Маховера аналогичны экспериментам Янниса Ксенакиса 1960-х: когда компьютеры в конце 1960-х стали достаточно мощными, чтобы обрабатывать как графический ввод, так и синтез звука, Ксенакис начал развивать идеи создания системы UPIC. Это был интуитивно понятный графический инструмент, с помощью которого пользователь мог рисовать звуковые волны и организовывать их в партитуру. Ксенакис стремился создать девайс, который мог генерировать все аспекты электроакустической композиции графически и освободить композитора от сложностей программного обеспечения, от ограничений нотной записи. UPIC включало устройство ввода, большой дигитайзер высокого разрешения, действия которого отображались на ЭЛТ-экране, и компьютер для анализа входных данных, генерации и итогового

⁸⁴ *Machover T.* Round table Electronic Controllers in Music Performance.

⁸⁵ *Machover T.* Round table Electronic Controllers in Music Performance.

⁸⁶ *Hendry E. R.* Tod Machover on Composing Music by Computer [Электронный ресурс]. URL: <https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/tod-machover-on-composing-music-by-computer-950905> (дата обращения: 17.02.2021).

вывода цифрового звука. Ранняя версия системы UPIC не могла реагировать в режиме реального времени на пользовательский ввод, поэтому композитору приходилось ждать, пока данные будут обработаны и выведены в виде звукового сигнала. Впоследствии система UPIC была разработана для обеспечения синтеза и композиции в реальном времени и расширена, чтобы разрешить использование в качестве исходного материала волновых форм с цифровой выборкой, а не чисто синтезированных тонов⁸⁷.

1.3. Эмерджентные структуры в музыкальной практике: интерактивные исполнительские системы Маховера

Принцип эмерджентности говорит о том, что целое есть нечто большее, чем сумма его компонентов. Термин ввел Д. С. Милль в одной из своих работ, где доказывается, что система имеет свойства, превосходящие сумму ее компонентов⁸⁸. Несмотря на то, что подобный парадокс был известен с древнейших времен, процесс достижения этого свойства играет важную роль. Данное понятие сегодня широко применяется в различных научных областях, определяя свойства неделимости и непредсказуемости: чем более многокомпонентной будет структура, тем сильнее свойства эмерджентности.

С точки зрения Маховера, технологии превосходят возможности применения, которые изначально представлялись их изобретателям⁸⁹. Так, например, Маркони изобрел «радио» с мыслью, что оно будет полезно для терпящих бедствие кораблей и позволит вызвать помощь в экстренных случаях, однако изобретение Маркони получило продолжение, которое для самого изобретателя было малопредсказуемым. Преобразующая роль, которую

⁸⁷ UPIC system (Unité Polyagogique Informatique du CEMAMu), Patrick Saint-Jean & Iannis Xenakis, France, 1977 // 120 Years of Electronic Music. The History of Electronic Musical Instruments From 1800 to 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://120years.net/wordpress/upic-system-iannis-xenakis-france-1977/> (дата обращения: 10.02.2022).

⁸⁸ Mill J. S. A System of Logic. Honolulu: University Press of the Pacific, 2002. 558 p.

⁸⁹ Machover T. Opera of the Future [Электронный ресурс]. URL: <https://www.media.mit.edu/people/tod/projects/> (дата обращения: 10.02.2022).

сегодня играют беспроводные технологии, возникала в течение десятилетий и развивалась медленно. Лишь спустя столетие мы можем оказаться на пороге невероятных трансформаций, которые «беспроводная связь» произведет в нашей жизни, утверждал Маховер еще в 2004 году⁹⁰. Существует две модели технологического развития: линейная и экспоненциальная. Различия между ними помогают определить стратегии исследований, изобретений и спрогнозировать процесс их развития. Несомненно, использование новых технологий будет возрастать в масштабах и в качестве, так же как и использование радиосвязи для помощи терпящим бедствие судам, которое нашло применение для других, более творческих целей⁹¹. При этом «ниша» для исследования экспоненциальных направлений существовала изначально.

Трансгуманистическое расширение человеческих возможностей в контексте феномена эмерджентности позволяет активировать рецептивные поля в зрительной и слуховой системах человека. Периферийное зрение долгое время использовалось как пространство для расширения доступной визуальной информации, поскольку мерцание ощущается периферически, но как двоичная система плохо подходит для распознавания буквенно-цифровых или сложных символов. Различение периферийной формы возможно с такой же чувствительностью, как и при центральном зрении, но требует увеличения относительно центральной фиксации. На этих принципах базируются методы, которые используются как средство перехода к новому визуальному языку, обеспечивающему передачу сложной информации.

Новый визуальный язык, использующий возможности для создания синтетического движения в периферийном пространстве, основывается на преобразовании абстрактных символов в серию. От этих же принципов расширения зрительных возможностей человека отталкиваются инновационные разработки Массачусетского технологического института в Медиа Lab, осу-

⁹⁰ Ibidem.

⁹¹ *Papert S., Machover T. Where Everything is Learned Through Music* [Электронный ресурс]. URL: https://web.media.mit.edu/~tod/media/pdfs/MSchool_Machover-Papert_3-04.pdf (дата обращения: 10.02.2022).

ществляемые под руководством Маховера. Они составляют принципы технологического расширения в создании его гиперинструментов и в дальнейшей генерации комплексного художественного технообраза в «Опере мозга» и других оперных проектах Маховера.

Эволюцию изобретений, которые продолжают и дальше трансформироваться (во многих случаях это происходит уже после смерти изобретателей), Маховер осознал после окончания Джульярдской школы, когда он оказался в IRCAM в 1978 году. Начав работать с Джузеппе ди Джуньо и командой разработчиков синтезаторов, функционирующих в режиме реального времени, композитор смог в полной мере представить векторы эволюции электроинструментов. Они разрабатывали специально изготовленные клавиатуры и слайдеры для использования с машинами 4C и 4X, и это, по его словам, стало для него откровением. Как в студийном качестве, так и вживую его привлекла точность программного обеспечения, которая заключалась в определении возможностей жестовой контрольной среды для экспрессивных возможностей интерпретации и варьирования. После того как Маховер поступил в Массачусетский технологический институт в 1985 году, он сосредоточился на создании гиперинструментов, продолжая линию развития электроинструментария в векторе интерактивности для управления сложными звуками и структурами. Работая над оперой «Valis», Маховер стремился совместить точность исполнения с импровизацией силами двух исполнителей, играющих на преобразованных клавишных инструментах и ударных⁹².

1.4. Интерактивная медиаопера Маховера как жанр трансгуманистического искусства

Термин «медиаопера», наиболее точно характеризующий новый жанр Маховера (в сочетании с определением «интерактивная»), еще не стал обще-

⁹² Papert S., Machover T. Where Everything is Learned Through Music [Электронный ресурс]. URL: https://web.media.mit.edu/~tod/media/pdfs/MSchool_Machover-Papert_3-04.pdf (дата обращения: 10.02.2022).

употребимым, несмотря на то, что уже фигурировал в российском творческом поле, описывая экспериментальный жанр композитора и режиссера Ираиды Юсуповой⁹³. Развивая идеи музыкального видеотеатра 1970–1980-х годов, она экспериментировала с видеопроекциями, фонограммами с участием перформеров. Термины «видеоопера», «электронная опера», «телеопера» встречаются достаточно давно: *Electronic Opera № 1*, созданная Нам Джун Пайком в 1963 году, напоминала видеоклип, была продемонстрирована бостонским телевидением в программе «*The Medium is the Medium*». В то время как видеоряд содержал искаженные изображения публичных персонажей, за кадром звучали призывы: «Закройте глаза» и «Выключите телевизор»⁹⁴.

Телеопера также была новым жанром, предложенным в творчестве американского композитора Роберта Эшли. Аудиовизуальные СМИ оказывали огромное влияние на оперу. Видео- и кинопроекции не только были добавлены на уровне сценического производства, но и играли все более важную роль в общей концепции. «Телевизуальные» факторы стали основанием появления новых форм музыкального театра, одну из которых предложил Эшли. В 1958 году, совместно с Гордоном Мумма, Эшли создал студию электронной музыки в Анн-Арборе; а также сформировал творческую лабораторию «*ONCE Group*», которая стала одним из центров «хеппенингов», представляя новые композиционные идеи посредством мультимедийных экспериментов. Сотрудничая с артистами из различных медиа, Эшли создал множество экспериментальных работ, в которых исследовались музыкально-театральные формы, определяемые им как «электронный музыкальный театр». Мумма, Элвин Люсьер, Дэвид Берман и Эшли создали коллектив «*Sonic Arts Union*» в 1966 году, объединив композиторов и медиа-художни-

⁹³ Николаева Е. Медиаопера: между прошлым и будущим [Электронный ресурс]. <https://soundmuseumsfb.ru/archive/gezeta/articles/media-opera> (дата обращения: 10.02.2022).

⁹⁴ Лианская-Ленингер Е. От Эйзенштейна до Эйнштейна: самый полный гайд по медиаопере [Электронный ресурс]. URL: <https://knife.media/mediaopera/> (дата обращения: 10.01.2023).

ков⁹⁵. Одним из наиболее известных образцов телеопер Эшли стала «комическая опера о реинкарнации» «Perfect Lives» (1983) в семи актах.

Видеоопера — «документальный видеотеатр» Стива Райха и Берил Корот — оперы «Пещера» (1993) и «Три истории» (2002) — вводят в оперный спектакль документальные материалы, речевые элементы и фрагменты документальных видеохроник. Аналогичный пример жанра видеооперы с использованием в качестве документальной «рамки» путешествия по «карте погоды» можно найти в видеоопере американского композитора Майкла Гордона «Погода» («Weather», 1997) для оркестра из шестнадцати струнных инструментов, конструкции видеомониторов и вертикальной сцены.

Мультимедиа-опера — жанр, которым С. В. Лаврова определяет произведение Фаусто Ромителли «Каталог Металлов» (2004). «Особенностями воплощения жанра являются трансформация тотального восприятия зрителя, погружаемого в раскаленную материю плывущих звуков, форм и цветов, обладающую мощным гипнотическим воздействием»⁹⁶.

Мультимедийный театр немецкого композитора Йоханеса Крайдлера «Аудиогид» (Audioguide, 2013–2014) и «Audioguide III» (2015), как утверждает композитор, представляет собой концептуальную оперу, состоящую из маленьких и больших модулей, каждый из которых отличается друг от друга. «Это мультимедийный разговорный театр с музыкой и о музыке, это коллаж из мультимедийных элементов»⁹⁷.

Использование интерактивности в широком контексте можно найти в творчестве немецкого композитора Александра Шуберта. Его мультимедиа-театр «Codec Error» — композиция, включающая музыку, световые эффекты и генеративную хореографию. Ensemble Intercontemporain, исполнявший на премьере инструментальную часть, был синхронизирован с цифро-

⁹⁵ Michaels B. Opera for the Media Age: Composer Robert Ashley on Television Opera // The Opera Quarterly. 2008. № 22 (3–4). P. 534–537.

⁹⁶ Лаврова С. В. Мультимедиа-опера Фаусто Ромителли. «Индекс металлов» — реквием по материи // PHILHARMONICA. International Music Journal. 2018. № 4. С. 24–41.

⁹⁷ Kreidler J. Audioguide [Электронный ресурс]. <http://www.kreidler-net.de/english/works/audioguide.html> (дата обращения: 10.02.2022).

выми устройствами. Шуберт исследует тело исполнителя и возможности его репрезентации в эпоху цифровых технологий. Применяемые в композиции стробоскопы и синхронизированные световые паттерны визуализируют исполнителя на сцене в виде видеоклипа, зрителям видны короткие фрагменты движений, что приводит к статическому типу развития.

После краткого обзора терминологии новой мультимедийной трактовки оперы, можно констатировать, что если термины «телеопера» и «документальная опера» стали вполне определенными и устойчивыми, то «медиаопера» представляется достаточно широким и размытым понятием. Его особенность заключается в том, что применение различных медиа в музыкально-сценическом жанре создает основания для того, чтобы обозначать это ответвление жанра как медиаопера.

В исследовании А. В. Шорниковой присутствует утверждение, что «формирование документальной оперы как особой разновидности оперного спектакля происходило в ряде случаев как преобразование ранее сложившихся устойчивых жанровых моделей»⁹⁸. Эти устойчивые жанровые модели оказывали влияние и на появление интерактивной медиаоперы Маховера. Понимание слова «опера» у Маховера связано не только с конкретным музыкально-сценическим жанром. Оно восходит к своему начальному пониманию. В переводе с итальянского, *opera* — это дело, труд, работа. Таким образом понимал в постмодернистском ключе идею обновления жанра и итальянский композитор Лучано Берио, одно из музыкально-сценических произведений которого называется «Opera».

Для Маховера интерактивная медиаопера (а именно таким образом мы будем определять созданные им произведения для музыкального театра и интерактивного инструментария) — это возможность объединить музыку и науку, искусство и новые технологии. Композитор убежден, что «самые глубокие и значимые переживания — это те, которые каким-то образом объ-

⁹⁸ Шорникова А. В. Документальность в американском оперном театре конца XX — начала XXI века: Автореф. дис. ... канд. искусствоведения. Ростов на Дону, 2022. 27 с.

единяют и синтезируют ВСЕ, что является частью жизни, не исключая ничего». Он представляет себя «частью американской музыкальной традиции Чарльза Айвза, Джона Кейджа, Эллиота Картера, Джона Колтрейна и Боба Дилана: людей, которые пытались передать сложность и богатство жизни без чрезмерного упрощения»⁹⁹. Технологии стали возможностью создания широкого контекста — «вязкой амниотической жидкости, в которой различные идеи и чувства смогли найти среду для взаимодействия»¹⁰⁰. «Амниотическая жидкость» в данном случае — биологически активная среда, которая создается за счет интерактивного инструментария, а опера — пространство взаимодействия участников интерактивного медиапроекта, исполнителей и зрителей / слушателей.

Вовлекая в творческий процесс, Маховер понимает интерактивный инструментарий как возможность технологического, следовательно — трансгуманистического, расширения человека, создавая для него специальные приспособления, игра на которых не требует специального образования или профессиональных навыков. Медиалаборатория Массачусетского технического института создает инструменты для работы, проектирует специальные девайсы и интерактивные среды, а композитор в соответствии со своей авторской концепцией определяет сюжетную траекторию и либретто-сценарий, по которому действуют участники. Так рождается новое понимание оперного жанра в траектории медиапроекта.

Выводы к первой главе. Исследовательский фокус первого параграфа был направлен на анализ явления технологического детерминизма и его проявлений в Новой музыке в целом и в творчестве Тода Маховера в частности. Вследствие этого были выделены понятия техногуманизма и трансгуманизма как следствие концепции внешних расширений человека Маршалла Маклюэна. Во втором параграфе были проанализированы идеи Маклюэна в творче-

⁹⁹ *Machover T. Technology and creative expression (1995) [Электронный ресурс]. URL: <https://park.org/Events/BrainOpera/Archive/Hyperinstruments/creative.html> (дата обращения: 10.12.2022).*

¹⁰⁰ *Machover T. Technology and creative expression.*

ской парадигме Маховера. В третьем параграфе были представлены эмерджентные структуры — интерактивные исполнительские системы композитора и изобретателя Маховера. Была представлена модель художественной коммуникации в условиях вовлечения потенциала публики. Это усиление интерактивного потенциала будет рассмотрено во второй главе в рамках анализа «Оперы мозга» Маховера — большого интерактивного проекта.

ГЛАВА ВТОРАЯ. ИНТЕРАКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ И БИОМУЗЫКА В «ОПЕРЕ МОЗГА» МАХОВЕРА¹⁰¹

2.1. Биомузыка и новый интерактивный инструментарий

Идея материализации намерений музыканта в композиции, когда исходным пунктом оказывается физический жест или существующая лишь в воображении музыкальная мысль, привлекала многих в XX–XXI веках. Реализация этой идеи направлена на создание музыкальной системы биологической обратной связи, основанной на физиологии человека. Ее предпосылками стал анализ реакции реципиента и введение понятия биоконтроля.

Аналоговые системы биологической обратной связи использовались в музыке с 1960-х годов. Дэвид Тюдор, композитор и соавтор Джона Кейджа, применил биологическую обратную связь, непосредственно управляющую звуком. Дэвид Розенбум создал ряд гибридных работ с биологической обратной связью и определил это поле следующим образом: «Гермин “биологическая” обратная связь будет использоваться для обозначения представления в организме информации через сенсорные каналы ввода о состоянии и/или ходе изменения биологического процесса в этом организме, с целью регулирования или контроля производительности процесса или же просто внутреннего исследования и повышения самосознания»¹⁰².

Перформанс «Музыка для исполнителя соло» Элвина Люсьера был композицией, основанной на интерактивности. Люсьер писал: «Я осознал ценность ситуации на ЭЭГ [электроэнцефалограмме], представив это как перформативный элемент театра. Я был тронут изображением неподвижного, если не парализованного, человека, которое, просто изменяя состояния визу-

¹⁰¹ В данной главе используются выводы и результаты научной работы, выполненной автором диссертации лично, которые были опубликованы в статье: *Безменов В. С.* Цифровой кибернарратив: «Опера мозга» Тома Маховера // *Philharmonica. International Music Journal*. 2022. № 4. С. 10–26.

¹⁰² *Rosenbaum D.* Action, Mind, and Brain: An Introduction. Cambridge: The MIT Press, 2022. 302 p.

ального внимания, можно активировать при помощи ударных»¹⁰³. Использование ЭЭГ или записи сигналов мозговых волн увлекало многих перформеров и музыкантов. Со времен Люсьера наиболее «продвинутые» многоканальные электродные системы позволяют более детально контролировать деятельность мозга человека. Между тем электроника сделала биологическую обратную связь доступным для широкого круга людей. Такие интерфейсы, как Interactive Brainwave Visual Analyzer (IBVA) Масахиро Кахаты¹⁰⁴, применялись нью-йоркским музыкантом Мией Масаокас с целью расширения инструментальной исполнительской практики. Они использовали низкоамплитудный, высокошумовой сигнал, однако извлечение музыкально значимых сигналов из биопотенциала мозга до сих пор остается проблемой в художественно-перформативной практике.

Использование медицинских электродных систем позволило тщательно изучить музыкальные идеи и их репрезентацию в системе ЭЭГ. Голландский ученый Питер Десейн изучил физические ответы на ЭЭГ в качестве ритмических стимулов, исследуя возможность обнаружения субъектом через ЭЭГ воображаемого ритма, сопоставляя выходной сигнал ЭЭГ с записанными эффектами реципиента при прослушивании этого ритма. Разработки в области компьютерного моделирования мыслительных процессов (BCI) — интерфейсы — были расширены до возможности музыкального взаимодействия. Бразильский композитор Эдуардо Миранда предлагает музыкальные интерфейсы мозг-компьютер (BCMI), используя непрерывные показания ЭЭГ, которые активируют генеративные музыкальные алгоритмы и биосигналы, преодолевая сложность модуляции музыкальной динамики. Эндрю Броуз создал медитативную инсталляцию с использованием этих технологий¹⁰⁵.

¹⁰³ *Lucier A.* Reflections: Interviews, Scores, Writings. 1965–1994. Köln: Edition MusikTexte, 1995. P. 5.

¹⁰⁴ Sentient Light — Brain Power Art: Interactive Brainwave Visual Analyzer (IBVA) with Masahiro Kahata [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=nop8EplsWeQ> (дата обращения: 10.02.2022).

¹⁰⁵ *Ribas V., Ribas R., Martins H.* The Learning Curve in neurofeedback of Peter Van Deusen: A review article // *Dement Neuropsychol.* 2016. № 10 (2). April–June. P. 100.

Яркими примерами могли бы быть перформансы Элвина Люсьера и Ла Монте Янга. Работы двух художников представляют особый подход к созданию музыки, объединяющий исследования природы и поведения звука, а также взаимодействий между звуками и пространством. Иными словами, в их творчестве присутствует практика, которая включает осознание и объяснение конкретных акустических явлений. Музыка для мозговых волн фокусируется на звуке, пространстве, представлении физиологических данных (ЭЭГ) и восприятии. Музыка для потенциалов мозга исследует звуковой континуум, действительно основанный на данных ЭЭГ, но генерируется соответствующим алгоритмом. В произведении, опирающемся на аналогичную идею, созданном музыкантами Майклом Прайсом, Хёгни и Беном Лукасом Бойсеном — «Music for Brainwaves», — музыкальная композиция также была создана при помощи биопотенциалов мозга.

Музыка для мозговых волн была проектом как от искусства, так и от науки, представленных в качестве полноправных партнеров. Результат был представлен в форме сборника из трех специально написанных музыкальных произведений, созданных в результате исследования, проведенного группой нейробиологов из Голдсмитс-колледжа Лондонского университета. Используя теорию, а также исследования и собранные данные, команда разработчиков зафиксировала ключевые частоты и колебания, которые направляют мозг в определенные состояния восприятия. Это было первым случаем, когда исследования такого рода были представлены для публичного использования, с обширными испытаниями и подтвержденными результатами. Основываясь на научном опыте, компания Erased Tapes поручила трем композиторам — Майклу Прайсу, Хёгни и Бену Лукасу Бойсену — в тесном сотрудничестве с учеными создать три научно обоснованных музыкальных произведения. Соответственно под названиями «Focus in 12–18 Hz», «Ascend in 8–13,9 Hz» и «Dream в 0,1–3,9 Hz»¹⁰⁶ треки используют соответствующие тона, частоты

¹⁰⁶ Price M. Music for Brainwaves [Электронный ресурс]. URL: <https://www.michaelpricemusic.com/music/brainwaves/> (дата обращения: 12.12.2022).

и ритмы, чтобы воздействовать на мозг самым благоприятным образом. Идеи музыки для мозговых волн (Music for Brainwaves) впервые использованы в перформансе Люсьера «Музыка для сольного исполнителя».

Нейробиоуправление и физиологические данные (ЭЭГ) исследуются как компоненты во взаимосвязи звука, пространства и тела исполнителя. Хотя регистрация ЭЭГ была хорошо изучена для звуковых инсталляций, музыкальных представлений и процессов изучения музыки, пока что относительно применения физиологических данных (ЭЭГ) в системе, включая проекцию звука в архитектурное пространство и последующее воплощение внутреннего опыта исполнителя, мало что известно. Звуковой континуум был основан на алгоритме Ксенакиса Gendy3, адаптированном Ником Коллинзом для программного обеспечения SuperCollider и затем перенесенном в программное обеспечение Max/Msp Стивеном Люмента¹⁰⁷ — этот эксперимент описывает в своей статье Лука Форкуччи. Алгоритм производит хаотический непрерывный звук, который метафорически и эстетически предназначен для звукового отражения активируемых нейронов. Музыка основана на интерфейсе, используемом для сбора физиологических данных исполнителя. Затем алгоритм обрабатывает собранные данные, и генерируемый звук проецируется в резонансном исполнении. Звуковое пространство, образованное через сбор данных исполнителем, возвращается к нему в виде звукового результата и, таким образом, включается в процесс нейробиоуправления звуковыми петлями. Разнообразные акустические явления, будь то естественные физические действия или взаимодействие звуковых событий, передаются через твердые, жидкие или газообразные среды. Перформансы Янга и Люсьера отличает стремление использовать только один или два типа акустических явлений, а также то, что генерация определенных видов звуковых явлений и последующее прослушивание этих конкретных эффектов для аудитории и составляют предмет композиции. Эти явления часто становятся результа-

¹⁰⁷ Forcucci L. Music for Brainwaves: Embodiment of Sound, Space and EEG Data // Body, Space & Technology. 2018. № 17 (1). P. 76–94.

том распространения звука в пространстве: акустические удары, эхо, волны, дифракционные эффекты и комбинированные тона. Их можно отнести к категории основных или простых акустических явлений, которые, в свою очередь, становятся основой для множества более сложных акустических взаимодействий. Простые типы естественных акустических явлений предстают в неожиданном контексте, трансформируя восприятие звука и представления о том, как создается музыка.

Естественные акустические явления сопротивляются фиксации — любому представлению в виде нотации. Они происходят от естественного физического поведения звука в пространстве, в связи с чем могут быть оценены независимо от эстетических критериев. Как и в случае с композициями Кейджа, использование простых акустических явлений как предмета композиции, существующих за пределами инструментальной игры и осознанных как музыкальные звуки, требовало перефокусировки слушательского внимания на получение нового эстетического звукового опыта.

Несмотря на то, что акустические природные явления существуют вне композиторского воображения — сами по себе, эстетика новой музыки второй половины XX века установила иные отношения между художником и используемым материалом в сравнении с тем, что предложил Кейдж.

Дифференциация различных звуковых типов, предложенная в начале XX века футуристом Луиджи Руссоло, а затем развитая в концепции конкретной музыки Пьера Шеффера и конкретной инструментальной музыки Хельмута Лахенманна, учредила новый тип восприятия. Они позиционировались не в качестве замкнутых на самих себе случайных объектов, а включались в широкое интерактивное поле возможных акустических эффектов.

Эти эффекты получали реализацию за счет физического взаимодействия двух или более звуков друг с другом, через взаимодействие звука со средой, через физический контакт с исполнителем, а также с пространством звуковой реализации. Итогом становится процесс отбора форм естественного звукового поведения и возможностей его специфического представления, ве-

душий к достижению прогнозируемого композитором результата.

В этом позиции композиторов — создателей биомузыкальных перформансов — Люсьера, группы соавторов Прайса, Хёгни и Бойсена и Маховера кардинально различны. В первом случае речь идет об эксперименте, не вполне контролируемом, а в случае Маховера, разработка интерактивного инструментария предполагала наличие способов контроля и отбора материала для музыкальной композиции.

Яркие, напоминающие игрушки, приспособления играют основополагающую роль. Если сопоставлять два подхода, то очевидно, что первый основывается на монохромности и трансформации слухового опыта, а второй — подход Маховера — на ярких красках вовлеченности аудитории в процесс, где технические устройства становятся продолжением возможностей участников интерактива в реализации трансгуманистических идей.

2.2. Идеи Марвина Минского и «Опера мозга»: кибернарратив и интерактивные формы

Опера как вид искусства, сопрягаемый с социальными процессами и зависимый от изменений культурных ориентиров, в XXI веке подвергается глобальной трансформации. В настоящий период, определяемый стремительными социальными, экономическими и культурными метаморфозами, вызванными свершившейся «цифровой революцией», повсеместным распространением интернета и сетевых устройств и персональных гаджетов, новый субжанр оперы превратился в дискурсивное пространство вокруг взаимоотношений человека и технологий. Это ответвление оперного жанра в зарубежных исследованиях называют «кибернарративной» оперой¹⁰⁸.

Кибернарратив определяет специфику нового оперного жанрового ответвления, неразрывно связанного с цифровыми технологиями, которые приобретают тематическое значение и выдвигаются на первый план. В XXI веке

¹⁰⁸ *Barrettara R. Cyber-Narrative in Opera: Three Case Studies. Dis. PhD. New York, 2019. P. 4.*

это направление получает мощный импульс развития, хотя его основания были заложены еще в конце XX века, и одним из источников новых идей стало творчество Маховера. Созданная Маховером и его командой в Массачусетском технологическом институте медиалаборатория в 1996 году представила проект «Опера мозга», первый в своем роде опыт интерактивного взаимодействия слушателей и создателей оперного спектакля, который включал в себя онлайн-участников и живых зрителей. Премьера «Оперы мозга» состоялась в Линкольн-центре в Нью-Йорке в период с 23 июля по 3 августа 1996 года. «Опера мозга» стала занимательным, ярким и необычным интерактивным проектом, предназначенным для самой широкой аудитории. Причиной подобной популярности послужило отсутствие поведенческих барьеров и желание включения в социальную игру — творческий процесс, вовлекающий людей всех возрастов. Маховер стремился привлечь разновозрастные группы людей напрямую, через создание особого инструментария, включающего в себя современные технологии. Для реализации интерактивной композиции было необходимо разработать инструментарий, собственную систему биологической обратной связи для анализа жестовой и когнитивной реакции реципиента, включающегося во взаимодействие.

Появление методов цифровой обработки сигналов в 1980-х годах сделало воспроизводимым и одновременно более надежным, чем при использовании аналоговых технологий, контроль элементов взаимодействия. Таким образом, произошел фундаментальный сдвиг в возможностях художественного использования биологической обратной связи — к введению биологического контроля. В то время как биологическая обратная связь позволяет контролировать физиологическое состояние и может переводиться на другие носители с помощью визуализации или ультразвуковой обработки, биоконтроля, она стремится создать воспроизводимое взаимодействие с использованием физиологических биосигналов. Тереза Маррин Накра из MIT Media Lab использовала активный сухой электрод Delsys-системы телесности для электромиографического (ЭМГ) отслеживания жестов дирижера оркестра.

Ёичи Нагашима создал самодельную схему еще до создания theDIY на основе движения, имитирующего музыкальное взаимодействие на основе ЭМГ¹⁰⁹.

Все эти революционные технологии стали основой кибернарратива в современной опере. Почву для развития этих идей подготовило творчество американского композитора Маховера, в частности, его проект «Опера мозга» (Brain Opera). «Опера мозга» — это интерактивное музыкальное путешествие в «дебри разума», представленное одновременно как в физическом, так и в киберпространстве. Это уникальный образец оперного жанра, в котором исполнитель, присутствующий в беспроводной ЭЭГ-гарнитуре, с помощью биопотенциалов мозга мог создавать и материал видеоконтента, и звуковые эффекты, и даже преобразовывать траектории либретто. Все эти компоненты оперы находились в тесной связи с его мозговой деятельностью.

Идея биомузыки существовала и развивалась с начала XX века. Еще в 1934 году психофизиологи Е. Адриан и Б. Мэтьюс осуществили попытку преобразования электроэнцефалограммы мозга (ЭЭГ) в звук. Альфа-ритм — это устойчивые колебания частотой 10 Гц. Они регистрировались с помощью энцефалограммы. Упомянувшийся ранее перформанс Элвина Люсьера «Музыка для исполнителя соло» (Music for Solo Performer, 1965), одним из первых исполнителей которого был Джон Кейдж, осуществлялся в сотрудничестве с Эдмондом Дьюаном — ученым, занимавшимся исследованиями биопотенциалов мозга. У Маховера идея биомузыки получает новый ракурс развития. Биопотенциалы — импульсы мозговой активности отображаются в реальном времени: исполнитель взаимодействует с аудиторией в пределах 360-градусного иммерсивного театра, а повествование разворачивается в пространстве между исполнителем и зрителем.

Маховер создал предварительное либретто, основывающееся на устном повествовании — подлинной истории жизни Нур Инайят Хан, суфийской мусульманской принцессы и одновременно тайного британского агента в ок-

¹⁰⁹ *Tanaka A.* Sensor-Based Musical Instruments and Interactive Music // *The Oxford Handbook of Computer Music* / Ed. R. T. Dean. Oxford: Oxford Handbooks, 2011. P. 233–257.

купированной нацистами Франции, затем убитой в Дахау.

Основными движущими силами сюжета оперы представлены память и самопознание, которые строятся на основе инвазивных и сложных технологий наблюдения и самоконтроля. В проекте были задействованы тактильные факторы взаимовлияния исполнителей и участников через создание системы обратной связи, в которой исполнитель взаимодействовал с аудиторией посредством движения, взгляда, прикосновения и речи, что заметно изменяло альфа-ритмы мозговой деятельности исполнителя.

В центре — образ молодой женщины Нур Инаят Хан, чей отец Хазрат Инаят Хан принес суфизм на Запад в начале XX века. Нур родилась в Москве, ее мать — американка, а отец — индеец; она выросла в Великобритании и Франции и, происходя из аристократической индийской семьи, приходилась прапраправнучкой Типу Султану, правителю княжества Майсур, свободно говорила по-английски и по-французски. Во время Второй мировой войны британское Управление специальных операций SOE воспользовалось этим фактом, и в 1942 году ее забросили в оккупированный Париж работать радистом Сопротивления. Нур была первой женщиной-радисткой, отправленной в оккупированную нацистами Европу, а ее подпольная работа продлилась всего три месяца, после чего ее разоблачили. Ее пытали в гестапо, а затем отправили в концентрационный лагерь. В 1944 году Нур была расстреляна в Дахау. Текст оперы был основан на двух вариантах биографии Нур: первом под названием «Принцесса-шпион», втором — фильме «Враг Рейха», который повествовал о ее жизни.

Во время заключения Нур не разглашала информации. Этот факт — внутренняя работа сознания, которую при помощи современных технических средств можно было сделать объектом контроля, — стал основной идеей оперы, которая напрямую связана с центральной темой творчества Махова о возможности наблюдения за человеческим сознанием, в первую очередь, за человеческим мозгом, с помощью биометрических показателей человека.

Работа над оперой осуществлялась в течение двух лет. Как только Ма-

ховер получил доказательство своей концепции, что мозговые волны действительно способны вызывать визуальные эффекты, формировать звук и речь, он создал творческую коллаборацию с программистом Мах/MSP Томми Мартинезом, который разработал патч для запуска различных паттернов мозговых волн в соответствии с четырьмя психическими состояниями. Затем он обратился к звуковому художнику Тарасу Машталеру. Творческая коллаборация происходила между различными городами и странами: коммуникация осуществлялась с использованием комбинаций Skype и Team Viewer.

Звуковая партитура, предварительно записанное либретто и видео содержались внутри четырех электронных банков данных, где были зафиксированы звуки, соответствующие определенным эмоциям: возбуждению, медитативным состояниям и ощущениям разочарования. Эти банки данных запускались по установленным критериям, которые были отобраны во время репетиций исполнителями. Так, например, в тот момент, когда отображались определенные состояния Нур, Маховер стремился к репрезентации медитативности и сосредоточенности. В тот момент, когда достигалось пороговое состояние, появлялась гармоничная и спокойная музыка. В либретто прозвучало девяносто девять имен Бога, почти так же, как в знаменитом вокальном секстете «Stimmung» Штокхаузена.

Последовательность звуков, изображений и заранее записанных слов могла запускаться случайным образом из каждого отдельного банка данных, но непременно в тот момент, когда достигался пороговый уровень измерения той или иной эмоции. Это преодоление было необходимым, чтобы избежать запуска неверных цепочек реакций посредством чрезмерного эмоционального напряжения. Банки данных, соответствующие эмоциям возбуждения, производили короткие, прерывистые звуки. Отдельные ключевые фразы либретто, способные переключать эмоциональные планы, соотносились с другими эмоциями, например, разочарования, следующими за аналогичными, но согласованно четко продуманным траекториям.

Помимо истории Нур Инаят Хан еще одним важным источником оперы

служит книга Марвина Минского «Сообщество разума». Марвин Минский — отец ИИ, в 1959 году вместе с Джоном Маккарти основал лабораторию в Массачусетском технологическом институте, в котором также работал и Маховер. Исследования Минского привели к теоретическим и практическим сдвигам в освоении искусственного интеллекта, оказали влияние на развитие когнитивной психологии, нейронных сетей, теории машин Тьюринга и рекурсивных функций. Один из пионеров интеллектуальной робототехники и телеприсутствия, Минский, будучи сторонником символической теории в ИИ, в 1974 году предположил, что человеческий разум интерпретирует каждый новый объект, в частности языковой, посредством особых структур памяти, которые он назвал фреймами. В 1986 году он издал свою книгу «Общество разума» (*The Society of Mind*)¹¹⁰, послужившую, в том числе, и основой темой оперы Маховера. В этом исследовании содержится теория мышления, которая затрагивает все, что возможно: от зарождения человеческой речи до утверждения, что компьютер, бесспорно обладающий мыслительным потенциалом, в отдельных случаях может не подчиняться чистой логике. Минского, так же как и Маховера, увлекала идея инструментария для познания закономерностей мышления. Основопологающим тезисом в концепции ученого стало то, что мышление основывается на сложном взаимодействии множества простых программ.

Минский видел в музыке особый потенциал для освоения тайны человеческого разума; задаваясь вопросом: «Почему мы любим музыку?» — он утверждал: «Наша культура погружает нас в это на несколько часов каждый день, и все знают, как это затрагивает наши эмоции, но мало кто задумывается о том, как музыка затрагивает другие мысли. Поразительно, как мало у нас любопытства по поводу столь всепроникающего «экологического» влияния. Что мы могли бы обнаружить, если бы изучили музыкальное мышление? Есть ли у нас инструменты для такой работы?.. Я чувствую, что теория музыки застряла, слишком долго пытаюсь найти универсалии. Конечно, мы хо-

¹¹⁰ *Минский М.* Сообщество разума. М.: АСТ, 2018. 592 р.

тели бы изучать музыку Моцарта, как ученые анализируют спектр далекой звезды. Действительно, мы находим почти универсальные практики в каждой музыкальную эпоху. Но мы должны относиться к ним с подозрением, поскольку они могут показать не больше, чем то, что композиторы тогда считали универсальным. В таком случае поиск истины в искусстве становится пародией, в которой практика каждой эпохи лишь пародирует предрассудки своих предшественников»¹¹¹.

Проблема поиска универсальных законов мышления, с точки зрения Минского, заключается в том, что и память, и мышление взаимодействуют и развиваются вместе. Мы не просто узнаем о чем-то, а учимся думать; и тогда мы можем научиться думать о самом мышлении. Вскоре наши способы мышления становятся настолько сложными, что мы не можем ожидать понимания их деталей с точки зрения их поверхностного функционирования, но мы можем понять принципы, которые направляют их рост¹¹².

Исследования процесса создания музыки, выполненные Минским, признают ряд важных аспектов общности между сочиненной и свободно импровизированной музыкой. В одном из интервью 1985 года Джорджа Льюиса говорится, что Минский интересовался взаимоотношениями свободной импровизации и музыкальной композиции. «Я помню, как разговаривал с Марвином Минским и Марианн Амашер однажды в Сохо. [...] и я сказал, что хочу купить компьютер и построить на нем интерактивную систему импровизации. [...] Они сочли, что это хорошая идея и ее следует обсудить»¹¹³. Так, существуют и «объективные» подсказки (темы, формы движения и т. д.) и, напротив, «субъективные» сигналы, которые обладают скорее психодинамическими функциями (например, для развития или начала), которые могут восприниматься по-разному, в зависимости от слушателя и не обязательно

¹¹¹ *Минский М.* Сообщество разума. С. 39.

¹¹² Там же.

¹¹³ *Roads C.* Improvisation with George Lewis // *Composers and the Computer* / Ed. W. Kaufman. Massachusetts: The MIT Press, 1985. P. 25.

идентифицируемы в партитуре»¹¹⁴.

Свидетельства о важности этих «субъективных» сигналов перекликаются с описанием Минским музыкального произведения: «Музыка, конечно, не обязательно должна оправдывать ожидания каждого слушателя; каждый звуковой сюжет требует новизны. Намерения не столь уж важны: намерения, контроль или новизна превращается порой в нонсенс. [...] У композиторов могут быть разные цели: утешать и успокаивать, удивлять и шокировать, рассказывать сказки, поражать художественной оригинальностью, учить новому или разрушать предшествующие представления об искусстве. [...] Когда ожидания подтверждаются слишком часто, музыкальная стилистика может показаться очень скучной. [...] Каждый музыкальный исполнитель должен прогнозировать и предварительно направлять фиксацию слушателя на привлечение его внимания»¹¹⁵.

В конце прошлого и начале нынешнего века психологи и психиатры выдвинули гипотезу о том, что человеческое сознание каким-то образом «управляется одним (или небольшим количеством) высокоинтеллектуальных центров управления». Мир «человеческой мысли» и сознания настолько не похож на любые другие явления, что многие считали разум необъяснимым с научной точки зрения. Еще в конце 1970-х годов Минский представил концепцию, в соответствии с которой человеческий интеллект не так уж сильно отличается от искусственного, как предполагалось до этого. В книге «Сообщество разума» Минский предлагает теорию, что человеческий разум не имеет «центра управления», а разумная мысль на самом деле — это собрание или «сообщество» индивидуальных бессмысленных «агентов». Минский создает метафору между человеческим мозгом и так называемыми дебрями этих агентов. В этом и заключается основная концепция дебрей разума в «Опере мозга» — интерфейсов, таких как «поющее дерево», «говорящее дерево», «ритмическое дерево», «мелодические мольберты», «жестовые сте-

¹¹⁴ *Roads C.* Improvisation with George Lewis. P. 26.

¹¹⁵ *Минский М.* Сообщество разума. М.: АСТ, 2018. С. 39.

ны». Все эти ресурсы — не что иное, как аккумуляция различных агентов, которые взаимодействуют с «Оперой мозга» через шесть различных интерфейсов.

С точки зрения исследователя психоакустики Ирен Дельеж, исполнители, которые занимаются свободно импровизированной музыкой, способны к взаимодействию, что могло бы быть объективным сигналом, но более специализированные навыки — это искусное управление теми самыми «психодинамическими функциями» субъективных сигналов¹¹⁶. Их привлечение (здесь нужно вспомнить и интерактивный инструментарий Маховера и его гиперинструменты)¹¹⁷ влечет за собой, хотя бы частично, активное переключение внимания слушателя путем непрерывной координации¹¹⁸. В импровизации «смысл создается в режиме реального времени исполнения, как столкновение или согласование различных наборов значений. [...] И то, что отдельные исполнители воспринимают и/или опосредуют, является тем, чего ожидает аудитория, и тем, что она в итоге получает»¹¹⁹.

«Опера мозга» разделена на три части: первая — «дебри разума», интерактивное пространство, в котором аудитория исследует и создает музыку, связанную с «Оперой мозга» через шесть новых интерфейсов; вторая — Net Music — это виртуальное интерактивное пространство, в котором участники из интернета создают свои музыкальные элементы, связанные с идеей «Оперы мозга» через Java-апплеты; и третья — сам спектакль — перформанс. «Опера мозга» включает в себя три группы перформеров, которые используют новые интерфейсы, чтобы одновременно исполнять написанную музыку

¹¹⁶ *Deliège I., Sloboda J. Perception and Cognition of Music. East Sussex: Hove Psychology Press, 1997. P. 250.*

¹¹⁷ Гиперинструменты Маховера — авторские разработки специальных инструментов, таких как гипервиолончель (Hypercello), гиперскрипка (Hyperviolin), гиперсмычок (Hyperbow). Гиперинструменты предназначены для достаточно виртуозных музыкантов, в связи с чем нет необходимости изучать новые исполнительские техники и приемы, а их оригинальный внешний вид и дополнительные опции способны лишь улучшить исполнительские возможности.

¹¹⁸ *Roads C. Improvisation with George Lewis // Composers and the Computer / Ed. W. Kaufman. Massachusetts: The MIT Press, 1985. P. 26.*

¹¹⁹ *Ibid. P. 29.*

и знакомить публику с онлайн-хранилищем в сети Интернет.

Интерактивный раздел «Оперы мозга», названный «дебри разума», или «лобби», открылся в Джульярдском мраморном вестибюле театра в июле 1996 года на первом фестивале Линкольн-центра. Он состоял из 29 инсталляций, управляемых 40 сетевыми ПК и рабочими станциями.

Во время действия в «Опере мозга» эти интерактивные станции были открыты для широкой публики, которая могла изучать их и осваивать. Станции разделялись на пять основных типов, каждый из которых использовал различные методы распознавания жестов и мультимедийного отображения. Некоторые из станций позволяли управлять структурой звука, иные же получали образцы голосов пользователей, а другие давали возможность параметрически манипулировать различными темами в «Опере мозга». Примерно после часа работы в «лобби» публику проводили в театральное пространство, где три музыканта исполняли аналогичные с точки зрения стилистики композиции в манере «Оперы мозга» на множестве «гиперинструментов».

Проект «Оперы мозга» был сосредоточен на интеграции различных, часто не связанных между собой источников звука, происходивших от разных участников интерактивного процесса в вестибюле театра. Все это интегрировалось в единый коллективный художественный опыт, который, по сути своей, является эмерджентным, то есть чем-то несоизмеримо большим, чем сумма всех его частей. Также и наш разум превращает фрагментированные переживания в рациональное мышление¹²⁰.

Через систему интерактивных инструментов вклад каждого из посетителей воссоздавал новый облик музыкального произведения. Аналогии с мыслительными процессами были репрезентацией концепции пионера искусственного интеллекта Марвина Минского. Использование некоррелированного и скорее даже стохастического участия аудитории (имитирующего нейронную стимуляцию) у Маховера следовало теории Минского. «Опера

¹²⁰ *Machover T.* Brain Opera Update, January 1996, Internal Document. Cambridge: MIT Media Laboratory, 1996. P. 309.

мозга» стремится к активному вовлечению неспециализированной аудитории в художественную среду, создавая новые возможности интерактивной музыки, которые до настоящего времени казались невозможными¹²¹.

«Опера мозга» как интерактивная инсталляция основывается на множестве различных инструментов и интерактивных станций, разработанных специально для этого проекта в лаборатории Массачусетского технологического института. При этом следует подчеркнуть, что этот проект ни в коем случае не являлся фиксированной или же чисто экспериментальной инсталляцией: компоненты должны были работать во многих реальных средах и взаимодействовать с самыми различными людьми. В результате чего технологии, созданные специально для этого проекта, продемонстрировали интуитивность, надежность и отсутствие чрезмерной чувствительности к изменению фоновых условий, шума и беспорядка.

В «Опере мозга» применялось множество различных громоздких приспособлений и установок, что не предполагало возможности ее представления вне специфически организованного пространства.

Далее перейдем к краткому описанию этих приспособлений, чтобы был понятен принцип их действия и получения информации для творческого поля «Оперы мозга».

2.3. Либретто «Оперы мозга»

Очертив концептуальные контуры сюжета оперы, обратимся к тексту либретто: его основу составили фразы диалога Тома Маховера и Марвина Минского, записанного в период с 1993 по 1996 год. Эти короткие предложения и фразы о тайнах человеческого мозга и вузыке стали основой материала для вокальных эпизодов оперы.

Приведем примеры этих текстов:

«1. Разум слишком сложен, чтобы делать общие выводы.

¹²¹ *Machover T. Brain Opera Update, January 1996, Internal Document. P. 309.*

2. Вероятно, каждый из нас использует несколько сотен маленьких фрагментов из общего объема мозга.
3. Не существует инструкции по его эксплуатации.
4. Вы никогда ничего не делаете только одним способом.
5. Мозг никогда не был правильно организованным процессом.
6. Это происходит за 400 миллионов лет эволюции.
7. Вещи, которые кажутся нам простыми, обычно очень сложны, а вещи, которые кажутся сложными, обычно намного проще.
8. Музыка — глубоко загадочная вещь.
9. С научной точки зрения, не существует хороших теорий.
10. Мы не знаем, откуда оно взялось.
11. Вы не увидите, чтобы животные постукивали ногами в такт.
12. Вероятно, это одно из самых сложных занятий, которое у нас есть.
13. Кажется, это имеет смысл.
14. Вы не можете не связывать это с вещами.
15. То, что я говорю, неестественно.
16. Каждая часть вашего мозга должна понимать это.
17. В нем есть фразы, пункты и предложения.
18. Что это за история?
19. Ваша память должна что-то найти!
20. Иногда ассоциации очень убедительны.
21. Какое право имеет Шуман командовать мной?
22. Почему люди не злятся, когда музыка влияет на их эмоции?
23. Некоторые люди используют его, чтобы влиять на толпу, а другие используют его, чтобы заставить людей больше думать и уйти от толпы.
24. Ты живешь всего сто лет.
25. Люди не уважают свой разум.
26. Особенно от мыслей о музыке.
27. Как думать, как использовать время, как распознавать, сколько времени вы используете...

28. Одна вещь, которую делает музыка, это то, что она заставляет вас думать о трех или четырех вещах одновременно.

29. Много чего происходит.

30. Это очень важно.

31. То, что мы называем интеллектом, есть не что иное, как способность лучше управлять временем.

32. Размышление об уме может научить людей тому, как глупо провести день, не думая вообще ни о чем.

33. Могут ли одни люди быть более творческими, чем другие?

34. Что такое гений, так это тот, кому очень повезло.

35. Чтобы стать действительно хорошим композитором, вам нужно десять или пятнадцать трюков.

36. Но большинство из этих вещей есть у всех.

37. Каждый человек обладает творческой энергией.

38. Самое лучшее — то, чего ты не можешь сделать.

39. Мы много знаем об эмоциях.

40. Мы вообще мало что знаем о мышлении.

41. Каждая эмоция — это всего лишь вид мышления.

42. Музыка напрямую меняет ваше настроение.

43. Никто не знает; никто не изучал это очень хорошо.

44. Что происходит?!

45. Люди не изучают это; люди не задают этот вопрос.

46. Почему нам нравится музыка?

47. Это табу.

48. Разве это не странно?!»¹²².

«Минский — один из немногих ученых, ведущих поиски связей между музыкальными структурами и эмоциями», — говорит Маховер в одном из интервью. «Люди, работающие с искусственным интеллектом (ИИ), быстро

¹²² *Minsky M., Machover T. Brain Opera Libretto* [Электронный ресурс]. <https://park.org/Events/BrainOpera/text-site/libretto/libretto.html> (дата обращения: 10.02.2022).

поняли, что мы недостаточно знаем о тайнах человеческого разума, чтобы создать его убедительную модель. Минский представил общую модель, которая меняет наши представления о разуме. Разум для него — не дирижер оркестра, направляющий его действие, а скорее наоборот: ряд независимых агентов, которые сами находят способ организовать его»¹²³. Маховеру важно найти баланс между организацией и анархией.

И он намеренно предложил провокационное название «Опера мозга», желая соединить вместе слова «мозг» и «опера», стремясь, чтобы люди подвергли переоценке множество известных всем дихотомий. «Представления о различиях между правым и левым полушариями мозга — не соответствуют действительности. Раскол между искусством и техникой — еще одно ложное разделение»¹²⁴. «Опера мозга» — это опера, даже если она не нарративна. «Это психологическое путешествие с интонирующими внутреннее состояние голосами, поэтому я считаю его оперой»¹²⁵. Недооценив желание человека заранее представлять то, что он увидит и услышит в «пространстве впечатлений» в «Опере мозга», Маховер стремился к созданию новой формы слушательского и зрительского опыта, позволив слушателям самим исследовать интерактивный инструментарий под руководством «проводников» без каких-либо письменных инструкций¹²⁶. С его точки зрения причина стремления к интерактивности состоит в том, что «произведения искусства должны быть стимулирующими творческое воображение, побуждающими к действию, а не пассивности»¹²⁷. Цель состояла в вовлечении зрителей в спектакль.

Основываясь на идее, что наш мир дискретен и фрагментирован, в связи с чем люди ощущают власть хаоса над упорядоченностью, Маховер полагает, что «Опера мозга» — это «больше, чем просто сведение воедино музы-

¹²³ Interview with Tod Machover. The composer from MIT's Media Lab discusses his Brain Opera 29.07.1996 // Scientific American [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/interview-with-tod-machov/> (дата обращения: 10.02.2022).

¹²⁴ Ibidem.

¹²⁵ Ibid.

¹²⁶ Ibid.

¹²⁷ Ibid.

кальных звуков; это то, что способно преобразовать простого человека в творческую личность. В традиционной концертной модели присутствует завершенность, которая никак не стимулирует творческую энергию слушателя. Музыка создается композитором заблаговременно, затем реализуется в концертном пространстве дирижером, что напоминает вполне традиционную когнитивную модель восприятия информации. Но в отличие от всех иных видов искусства, музыка, считает Маховер, как эфемерное искусство, требует наибольших внутренних усилий реципиента для понимания, так как «воображение должно заполнить все недостающие детали»¹²⁸.

После первого опыта работы с гиперинструментами, разработанными для исполнителей-виртуозов, Маховер решил создать инструменты не для музыкантов-профессионалов, а непосредственно для публики, реагирующие на движения и жесты простых людей. Технология обнаружила тесную связь с намерениями: это попытка активизировать слушателя, который настроен на пассивное восприятие. Важнейшим направлением творческих намерений становится разрушение границ между аудиторией и творцом, между законченным произведением и *work in progress*. Новые технологии способны разрушить все барьеры, и в том числе, такие как сложность профессиональных навыков овладения музыкальным инструментом или основами композиторской техники, они позволяют использовать существующие навыки и интуицию для принятия творческих решений, не обладая подробными знаниями.

Преимущество интернет-технологий заключено в создании доступной среды, которая позволяет большому количеству людей находиться вместе в коллективном пространстве, вне зависимости от возможности физического присутствия. Процесс взаимодействия технически осложняется невозможностью передачи звуков в режиме реального времени, без запаздывающего эффекта, но предварительный сбор данных и последующее включение этой информации в звуковое пространство «Оперы мозга» — осуществимы.

Как уже было сказано выше, техническое оборудование к «Опере моз-

¹²⁸ Interview with Tod Machover.

га» разрабатывалось два года. Как только у Махопера появилось рабочее доказательство концепции того, что мозговые волны действительно могут запускать визуальные, звуковые и речевые образы, он начал сотрудничество с нью-йоркским программистом Мах/MSP Томми Мартинесом, который разработал специальный «пластырь» — датчик для запуска различных паттернов мозговых волн в соответствии с четырьмя различными психическими состояниями. Звуковая партитура, предварительно записанное либретто и видео были представлены в виде четырех электронных банков данных, которые соответствовали определенным эмоциям. Эти банки данных запускались в соответствие с заранее установленными пороговыми показателями, которые были определены во время репетиций с исполнителями¹²⁹.

Последовательность звуков, изображений и предварительно записанных слов запускалась случайным — алеаторическим — образом из каждого банка данных (репозитория), однако это происходило только тогда, когда достигался порог измерения той или иной эмоции. Достижение порогового значения было необходимо, так как в противном случае эмоциональное состояние потенциально могло трансформировать сценическую ситуацию.

Банки данных, соответствующие эмоциям возбуждения — короткие прерывистые и высокие звуки, определенные фразы либретто, вызывающие в памяти видеоролики с экстремальными движениями, сопоставлялись с другими эмоциями: например, фрустрацией, следующей за аналогичными, но разными траекториями развития материала. Банк данных срабатывал только при высоком уровне обнаружения эмоции. В качестве интерактивного инструмента «Оперы мозга» Махонер воспользовался ЭЭГ-наушниками и другими устройствами, способными взаимодействовать с новыми технологиями, органично дополняя их. Была также разработана специальная «гарнитура эмоций» — система датчиков (Emotiv Brainwave), которую Махонер выбрал, потому что она позволяет получить доступ к большому числу психических

¹²⁹ *Pearlman E.* Brain Opera: Exploring Surveillance in 360-Degree Immersive Theatre // PAJ: A Journal of Performance and Art. 2017. Vol. 39. № 2. P. 79–85.

состояний и обладает стабильностью в большей степени, чем другие аналогичные модели потребительских гарнитур. Это означало, что, надев «гарнитуру эмоций», исполнитель мог транслировать на экраны видеоролики и звуковые паттерны, а также воспроизводить предварительно записанное устное либретто в соответствии с каждой эмоциональной категорией. Во время этого процесса на пяти экранах демонстрировались мозговые волны исполнителя. Другие графические и специально окрашенные в различные цвета маркеры этих состояний то возникали, то исчезали по мере изменения эмоциональной напряженности исполнителя. Постоянно носить «гарнитуру эмоций» было невозможно из-за чрезмерного сдавливания и близости беспроводных сигналов. В тот момент, когда публика вошла в затемненный театр, на Маховера и исполнителя направили специальный прожектор. Он надел «гарнитуру эмоций» на голову артистке. Таким образом, публика стала частью интерактивного процесса установки датчиков и смогла ощутить, что он происходит в режиме реального времени. Маховер объяснил публике, что цвета отражают разные эмоциональные состояния, которые активируются в разное время на протяжении всего спектакля. Цвета, соответствующие эмоциям, распределялись следующим образом: розовый цвет — интерес; желтый — эмоциональное возбуждение; бирюзовый — медитативное состояние и сосредоточенность; красный — разочарование. Видеопроекции, измеряемые этими эмоциями, запускались в различные моменты действия на одном из четырех экранов, при этом различные изображения появлялись и исчезали в зависимости от интенсивности эмоционального состояния исполнителя.

За месяц до премьеры были организованы четыре просмотра для публики совместно с избранными добровольцами. Маховер попросил их поделиться впечатлениями от оперы. В процессе обмена мнениями стало очевидным, что большинство из них не понимали связи между мозговыми волнами исполнителя, образами, звуками, либретто и жизнью героини. Либретто оказалось неспособным передать сюжетную линию. Для Маховера это означало, что нужно было разработать спонтанное повествование, способное направить

аудиторию в нужное русло, создать драматический сюжет оперы.

Маховер обнаружил, что только интерактивное участие (диалог), способно установить связь между субъективными опытом исполнителя, сюжетом, визуальными эффектами и стимулами, звуковым сопровождением действия (собственно музыкой), либретто и их собственными впечатлениями от спектакля. Взаимодействие аудитории с исполнительницей роли Нур, таким образом, кардинально изменилось, поскольку они оказались вовлеченными в иммерсивный контекст. Для этого далее были созданы «Дебри разума», которые позволили публике ощутить на себе возможности интерактивного взаимодействия с различными «инструментами». Благодаря этому процессу Маховер понял, что аудиторию привлекают неожиданные повороты событий, разрушение границ между реальным и нереальным, а внешние и внутренние факторы восприятия реальности совмещаются.

В тот момент, когда информация может быть переведена в абстрактные данные, необходимо собрать их повторно как некие деконтекстуализированные «двойники данных» или «потoki данных», из которых в дальнейшем можно извлечь дополнительные эффекты. Датчики в данном контексте отражают мозговые волны, которые проецируются на экраны. Понимание целей перформанса становится частью его структуры. Таким образом, Маховер стремился, чтобы зрители испытывали чувство преследования, сопереживая главной героине, а не пассивно наблюдали за ней.

2.4. Синестезия и мультисенсорная интеграция «Оперы мозга»

Самыми простыми и многочисленными станциями в вестибюле театра были «говорящие деревья». Эти интерфейсы имели выделенный ПК, наушники, микрофон, цветной ЖК-экран и мышь Pro Point — портативное устройство, которое позволяло большому пальцу перемещаться по курсору, регулируя центр давления на вершине чувствительного резистора размером с кончик пальца. «Клики» определялись кнопкой, которая была установлена

для возможности доступа к переключению с помощью указательного пальца. Переключатель был установлен под «ковриком» каждого говорящего дерева. Когда слушатель заходил под это дерево, коврик закрывался, перекрывая порт ПК. Далее запускалась последовательность Macro Mind Director с видеоклипами Минского, чье «Общество разума» вдохновило как либретто, так и общую концепцию «Оперы мозга». На протяжении диалога появляющееся на мониторе изображение Минского задавало пользователям несколько вопросов, а их ответы записывались и индексировались на ПК, а затем передавались по сети в банк сэмплов для воспроизведения во время последующих выступлений. Всего насчитывалось около 15 говорящих деревьев. Хотя диалог с Минским представлялся посетителю как интересным, так и забавным, это было лишь одним из возможных применений возможностей, доступных пользователю на каждом из говорящих деревьев.

Аналогичными по конструкции являлись и «поющие деревья». Не имея тактильного интерфейса, они реагируют исключительно на певческий голос, который анализируется на основании десяти динамических функций. Эти же параметры управляли и механизмом алгоритмической композиции, которая эффективно синтезировала голос участника на синтезаторе Kurzweil K2500. «Поющие деревья» стремились к созданию единообразия, как это происходит в певческом голосе; чем дольше взаимодействие с интерфейсом, тем более тоновым и «благозвучным» становился результат ресинтеза¹³⁰.

Производные факторы также использовались для управления воспроизведением анимации на ЖК-экране. В определенный момент появлялась балерина и начинала танцевать, а когда голос прерывался, анимация трансформировалась в набор более простых изображений. Взаимобратная связь визуального и звукового факторов была очевидной. Звуковые и визуальные стимулы побуждали найти соответствующие звуки, побуждающие процесс визуализации. У Махопера было три поющих дерева, каждое из которых рабо-

¹³⁰ *Pearlman E.* Brain Opera: Exploring Surveillance in 360-Degree Immersive Theatre // PAJ: A Journal of Performance and Art. 2017. Vol. 39. № 2. P. 80.

тало в различных последовательностях изображений.

Еще один интерфейс, применяемый в «Опере мозга», — это мелодический мольберт. Он представляет собой связанные в единую сеть мониторы, встраиваемые в подвесной столик. Эти мониторы были оснащены сенсорными экранами, чувствительными к давлению (Intelli Touch от ELO Touch Systems). Пользователи управляли параметрической последовательностью, выполняя одно из заданий на тему «Оперы мозга», перемещая палец по экрану. Синтезированные голоса, созданные на сэмплере Kurzweil K2500 и синтезаторе Korg Prophecy, реагировали на давление и скорость. Видеоряд, воспроизводимый на мониторе, определялся положением пальца и давлением, которые вели к различной обработке видео в реальном времени.

Еще одним интерактивным изобретением был специальный мольберт для создания мелодий. Каждый из мольбертов использовал пару компьютеров (один из которых был предназначен для музыки, а другой — для создания видео, музыкальных озвучек и различных визуальных эффектов). Данные о положении и давлении (физическом и акустическом) маркировались в зависимости от времени (слева) и в растровом варианте (справа), где значения определяли радиус. Давление падало до нуля, когда палец отрывался от стекла. Intelli Touch использовал распространяющиеся поверхностные акустические волны. Через стекло тачскрина было возможно определить координаты пальца: время — согласно акустической кривой — и пик поглощения, который определялся положением пальца.

В интерфейсе «Гармонический драйвер» (Harmonic Driving) пользователь управлял анимированным автомобилем через графический и музыкальный интерфейс. Вместо того чтобы использовать обычный руль или джойстик, что могло бы вызвать ассоциации с опытом компьютерных игрушек, пользователь контролировал свой новый опыт особым интерфейсом, созданным при помощи большой сгибаемой пружины (2 дюйма диаметром, 15 дюймов в длину), которая создавала совершенно иные ощущения и более подходила для создания графики. Музыкальные параметры избирались как

при помощи графики (наведением на разные треки или ударами по музыкальным объектам), так и непрерывно (действиями джойстика, направленными непосредственно на музыкальные эффекты). Углы изгиба, согласно системе координат, измерялись с помощью емкостного датчика для определения смещения между пружинами катушки, расположенной в середине. Четыре датчика были установлены снаружи катушек под углом 90° . Передающий электрод (транслирующий синусоидальную волну 50 кГц) аналогичной конструкции полностью наматывался на катушку над звукоснимателями. По мере изгиба пружины звукосниматели сближались, а емкостная связь между передатчиком и приемником трансформировалась. Экранные кабели были проложены от электродов до ближайшего усилителя, а измерители электрического поля Fish оцифровывали четыре сигнала приближения в MIDI файл.

Скручивание пружины измерялось потенциометром, который вращался через относительный угол между верхом и низом пружины. Наличие участника обнаруживалось в тот момент, когда появлялся световой луч, направленный поперек сиденья кресла, на котором располагался исполнитель, и прерывался, когда участник интерактивной музыкальной игры покидал его. В этот момент программное обеспечение автоматически обнулялось, а полученные сигналы потенциометра и фотодетектора оцифровывались.

Все три гармонических драйвера работали согласно одному и тому же принципу. Каждый из них использовал ПК для воспроизведения музыки (сгенерированной синтезатором E-Mu Morpheus) и IBM RS-6000 для создания графики (рабочая станция). В джойстик встроен массив из восьми светодиодов, работающих под управлением MIDI.

«Ритмическое дерево» (Rhythm Tree) представляет собой электронную ударную установку из 320 тембров ударных звуков. Пэды взаимосвязаны, как гирлянда из лампочек. При обнаружении пика, превышающего пороговое значение, предполагалось извлечение набора функций из последующих 0–15 микросекунд дистанционно программируемого интервала. К этим параметрам относились полярность пика начального сигнала PVDF, количество

обнаруженных значительных нулевых пересечений и суммарная интегральная амплитуда сигнала. В барабанах использовалась эффективная схема, которая передавала данные с минимальной задержкой.

Практически все параметры драм-пэда (пороги срабатывания, время интегрирования, режимы светодиодов и т. д.) программировались. Программа Visual Basic была специально создана для того, чтобы дать возможность быстрой настройки отдельных и групповых драм-пэдов. В таком случае произведенные файлы данных загружались бы и объединялись в единый банк сэмплов с общим музыкальным программным обеспечением. Этот список параметров постоянно отправлялся для последующего перепрограммирования. Все пэды имели общее подключение к аналогово-цифровому входу, чтобы обеспечивать общие функции для прямого синтеза звука.

Наиболее удачным из всех интерактивных инструментов было «Поющее дерево», которое заслуживает особого упоминания в связи со сложностью технологии для достижения такого успешного музыкального опыта. «Поющее дерево» было разработано Уиллом Оливером, Эриком Метуа и Джоном Ю. Оно предоставляло возможность «сокровенного музыкального опыта», позволяющего пользователю медитировать на чистом тоне, который улавливал микрофон. Микрофон и ЖК-дисплей с активной матрицей были спрятаны в белом силиконовом чехле, чтобы обеспечить ощущение общения с системой один на один для участника, использующего его. Система в режиме реального времени анализировала, как пользователь поет в микрофон, и генерировала музыку, отражающую этот анализ, которая воспроизводилась пользователю во время пения. Например, если пользователь пел беспорядочно или же его голос был хриплым, система генерировала диссонирующие гармонии с хаотичными тембрами. Однако если пользователь успешно удерживал чистый тон без колебаний, система воспроизводила гармоничную медитативную музыку, смешивая сэмплированные голоса с другими звуками. Точно так же система использовала и графику, отображаемую на ЖК-экране, чтобы мотивировать пользователя петь чисто. Образы, такие как распутив-

шийся цветок или открывающийся глаз, сопровождали изменение состояния системы по мере того, как пользователь пел все более и более чисто.

Последняя инсталляция — это «Стена жестов», использующая режим передачи датчиков электрического поля для измерения положения и движения рук и тела пользователя перед проекционным экраном. Латунная пластина передатчика на полу приводилась в действие низкочастотным синусоидальным сигналом (в диапазоне 50–100 кГц; при этом каждая стена жестов была настроена на разные частоты). В тот момент, когда исполнитель ступал на платформу передатчика, этот сигнал действовал непосредственно через обувь. Комплект из четырех антенн, установленных по периметру экрана, был настроен через режим синхронной демодуляции для приема этого передаваемого сигнала и отклонения внеполосного фона. Амплитуда принятых сигналов, которая соответствовала силе емкостной связи (следовательно, близости к телу), обнаруживалась и направлялась через специальные логарифмические усилители, чтобы приблизиться к линейному диапазону напряжения, а затем оцифровывалась и выводилась по MIDI на ПК. Светодиод, установленный в датчике, приводился в действие сигналом в соответствии с увеличением интенсивности по мере приближения исполнителя. Светодиоды могли управляться напрямую через MIDI для подсветки любым цветом.

Подключенный ПК определял положения рук в плоскости приемников и удаленность от этой плоскости линейными комбинациями четырех сигналов датчиков. Весовые коэффициенты определялись методом вычисления данных, полученных с помощью рук, расположенных в плоскости датчиков. Принцип действия стены жестов отчасти напоминал как терменвокс, так и терпситон, который состоял из платформы, оснащенной антеннами, контролирующими пространство, с помощью чего танцовщик управлял музыкальным материалом, получаемым из движений. Из трех созданных инструментов до наших дней сохранился последний, изготовленный в 1978 году.

Аналогично этому принципу стены жестов должны были создавать адекватный аудиовизуальный отклик, отражавший широкий диапазон раз-

личных типов телосложения и возможных принимаемых исполнителем поз и выполняемых телодвижений. Впоследствии было разработано еще одно устройство, созданное на основе сканирующего лазерного дальномера, способного определять точные положения нескольких рук в плоскости, независимо от размера тела или принимаемой им позы. «Бэк-энд каждой стены жестов состоял из двух ПК (на одном из которых был код анализа музыки и датчиков, а также код анализа графики), синтезатора Kurzweil 2500 и видеопроектора. Музыкальные карты образовывали последовательности, амплитуда которых увеличивалась по мере приближения тела к плоскости сенсора (исходя из нулевой точки — тишины, когда участник находился на большом расстоянии от датчиков). Диапазон изменялся по мере перемещения рук/тела вертикально. Низкие ноты образовывались, когда руки находились рядом с нижними датчиками, а высокие ноты возникали тогда, когда руки оказывались возле верхних датчиков. При изменении тембра инструмента происходило сканирование перемещения рук или тела — справа налево. Визуальные сопоставления создавали изменения в видеопоследовательности: по мере приближения человека к датчикам возникали эффекты, сосредоточенные на реакции на положение рук или тела.

Еще один интерактивный инструмент представлял собой «сенсорное кресло», основанное исключительно на режиме передачи измерения электрического поля. Исследования аудиотактильных дисплеев относительно новы. Основной целью подобных разработок является улучшение тактильного восприятия за счет одновременной обработки нескольких аудиотактильных каналов. Увеличивая количество каналов, можно эффективно улучшить получаемую информацию. Аналогичным принципом уже в 2000-х годах руководствовались создатели интерфейса Emoti-Chair — системы сенсорной подмены звука, которая предоставляет слабослышащим аудиотактильную версию музыки¹³¹. Это система сенсорного замещения, которая предполагает, что му-

¹³¹ *Karam M., Branje C., Nespoli G., Thompson N., Russo F. A., Fels D.* The emoti-chair: an interactive tactile music exhibit // CHI'10 Extended Abstracts on Human Factors in Compu-

зыку можно воспринимать как тактильную модальность, выявление вибраций, исходящих из разных инструментов и звуков, охватывающих звуковые частоты спектра, репрезентируемых в нескольких точках тела.

Сенсорное кресло Махова также похоже на стену жестов, за исключением того, что исполнитель располагается на кресле с электродом-передатчиком, прикрепленным к сиденью, обеспечивая взаимнообратную связь с телом исполнителя. Поскольку исполнитель находится в сидячем положении, он может свободно двигать ногами, которые отслеживаются с помощью двух измерительных электродов, установленных на платформе кресла (индикаторы под ними аналогичны подсветке положения ног). Была доступной также и пара педальных переключателей для включения жесткого, независимого от датчиков триггера для перехода в режимы отображения и т. д. Система кресел во многих случаях широко применяется в «Опере мозга», так, например, часто запускается перекрестное затухание нескольких развивающихся источников звука через движения руками и ногами. Третий инструмент для исполнения основан на совершенно другом наборе технологий.

Это так называемые «дубинки», которые были популярными интерфейсами в исследованиях электронной музыки и воспроизведения звука и были построены на основе контроллеров. Некоторые из них являлись оптическими трекерами, большинство из которых было основано на ПЗС-матрице. Камера улавливала источник инфракрасного света, проецируемый на кончике дубинки, а в некоторых использовался сегментированный фотодиодный детектор. Дубинка — это мультимодальное портативное устройство ввода, которое измеряет несколько типов активности пользователя с использованием трех различных сенсорных систем. Положение инфракрасного светодиода на кончике дубинки отслеживается. Набор из пяти чувствительных к усилию полосок резисторов, установленный вдоль рукоятки исполнителя, измерял непрерывное давление большого, указательного, среднего пальцев,

а также ладони и двух последних пальцев вместе. Система была дополнена набором из трех ортогональных микромеханических акселерометров.

С тем чтобы обеспечить надежную и быструю реакцию в театральных постановках с большим, непредсказуемым фоном от ламп накаливания сценического освещения, не использовалось интерактивного видео, однако взамен был построен специальный трекер с синхронной демодуляцией, основанный на 2D-позиционно-чувствительных фотодиодах (PSD). Эта видеокамера была расположена в нескольких метрах от исполнителя с тем, чтобы можно было увидеть представление в полном объеме. Инфракрасный фильтр, расположенный над камерой, вместе с узкой полосой пропускания фильтра демодуляции полностью подавлял помехи от статических и динамических приборов сценического освещения, сохраняя при этом достаточно оперативный ответ на динамичные движения дубинки. Источник жестовой информации, с помощью которого можно было управлять несколькими музыкальными параметрами, использовал также и данные о кровяном давлении.

Интерфейс «Волшебный ковер» (Magic Carpet) состоял из двух подсистем: ковра, который определял местоположение и давление ног, и пары микроволновых датчиков движений, которые реагировали на скорость движений верхней части тела. Десять секунд фактических данных, полученных от этой системы, реагирующей на человека, который обычно идет по диагонали ковра, а затем отступает, становились основным материалом для последующих преобразований звука. Для каждого звукового события были нанесены специальные обозначения-кружки с пропорциональным радиусом скорости, трансформирующимся в MIDI-материал. Данные показывали движение и отражали динамику шагов. Было вполне ожидаемо, что при шагах в обратную сторону возможно более высокое давление, они также могли быть более плотно сгруппированы во времени, поскольку «топтание» было, по существу, мгновенным по сравнению с характером стандартных шагов вперед. Более широкий разброс в данных мог быть следствием того, что тяжелые шаги могли сотрясать напольную плитку, на которую был уложен ковер. В

том случае, если по волшебному ковру двигались два человека, их положение могло быть оценено с помощью простых алгоритмов кластеризации и фильтров, которые согласовывались по принципу совпадения проводов x и y , в пределах одного или двух интервалов сканирования с частотой 60 Гц. Движения верхней части корпуса тела отслеживались двумя микроволновыми датчиками. Необработанный выходной сигнал усиливался выпрямленным фильтром нижних частот, с тем, чтобы воспроизводить сигналы с напряжением, пропорциональным общему количеству ощущаемых движений.

Проекционная стена с пятью дальномерами, обнаруживающими людей, находилась во взаимодействии с ансамблем. Три сигнала (количество движения, скорость, направление) дискретизировались и преобразовывались в непрерывный MIDI-контроллер. В дальнейшем была разработана полностью цифровая версия этого преобразователя сигналов; поскольку частота биений была настолько мала, что могла быть основана на простом микропроцессоре. Шаги провоцировали низкие гудящие звуки, тембр которых определялся давлением ног и высотой звука, основа которой — местоположение шага. Движение верхней части тела образовывало высокие «звенящие» арпеджио.

Специально разработанная для проекта сенсорная система должна была измерять пространство и его заполнение: общее присутствие и положение людей в различных местах зала. С помощью получаемых и обрабатываемых данных она превращалась в многоканальный гидролокатор-дальномер.

Очевидно, что в проекте «Оперы мозга» было представлено множество новых и нетрадиционных интерфейсов, которые были специально созданы для взаимодействия с музыкальной средой. Их формы отличались от традиционных интерфейсов, таких как клавиатуры, мыши и т. д., стремясь к созданию гибкой среды, которая была бы построена из этих «умных объектов» и сенсорных пространств, улавливающих и регистрирующих любые виды физической активности и движений, которые способны были бы привести к сложной мультимедийной реакции и создать интересный звуковой результат. Зрители в «Опере мозга» увидев новые интерфейсы, ожидали музыкаль-

ного отклика от всех находящихся поблизости объектов. Музыкальные сопоставления, выполняемые на интерактивных инструментах, были интуитивно понятны и поощряли творческое любопытство зрителя.

Музыкальные сопоставления и параметрические последовательности в «Опере мозга» работали независимо на каждом инструменте. Хотя это и удовлетворяло отдельных исполнителей и зрителей (многие из которых оказались акустически изолированы за счет наушников или нахождения рядом с соответствующими динамиками), в целом звуковое поле в «Опере мозга» достигло уровня определенного стохастического (слабо контролируемого композитором) процесса, а творческая энергия хаоса стала неотъемлемой художественной целью «Оперы мозга».

После взаимодействия с инструментами в «дебрях разума» зрители наблюдали, как трио профессиональных музыкантов исполняло инструментальную и интерактивную часть «Оперы мозга», используя инструменты, весьма похожие на те, на которых они только что играли. Спектакль должен был быть связан с «дебрями разума» как концептуально, так и музыкально: сэмплы, которые публика записала во время их предыдущего взаимодействия с «дебрями разума», часто использовались в качестве основной музыкальной темы. Аналогичным образом представление послужило пониманию процесса интеграции «Оперы мозга» в интернет-пространстве с остальными участниками. Созданный специально для этого проекта веб-сайт «Опера мозга» не только предоставлял обширную документацию по проекту, а также прямые видео и аудиотрансляции спектаклей, он еще и позволял пользователям интернета вносить свой вклад в исполнение произведения. Пользователи оперировали Java-апплетом, который отправлял соответствующие параметры в алгоритмическую музыкальную программу, генерирующую музыку в реальном времени во время третьей части произведения. Композиция генерировалась из звуковых объектов, определявшихся таким набором параметров, как звуковая активность и окраска. Пользователь мог влиять на результат работы системы, контролируя именно эти параметры. Композиция оказывалась

по сути своей генеративной. Термин «генеративная музыка» был предложен композитором амбьент-музыки Брайаном Ино применительно к композициям, которые он создал с помощью программы SSEYO, Коап.¹³² Использование генеративной грамматики стало актуальным в отношении стохастической композиции. Во многих случаях применяются цепи Маркова для создания звуковых текстур, а каждая текстура, в свою очередь, описывается распределениями вероятностей. Композитор программирует композиционные правила в алгоритмических формах. Следуя заданным правилам, компьютер генерирует композицию.

Маховер изначально стремился к коллективному музыкальному выражению, предоставив творческую свободу и вариативность композиционной структуры. Подобный процесс создавал необходимость разработки специальных механизмов интеграции, с тем, чтобы создать сбалансированное интерактивное пространство между общим и частным художественным проявлением. Было необходимо создать способы координации сетевых аудиоответов, сохраняя при этом детерминированную музыкальную обратную связь на уровне «действие-ответ» для удовлетворения индивидуальных потребностей участников. Хотя концепции взаимодействия перформативности и способов композиторского контроля в «Опере мозга» ограничивались полученными записями на различных интерфейсах.

Говоря о кибернарративе в оперном театре, можно констатировать, что именно эта идея стала основополагающей для проекта Маховера. Либретто и история Нур Инайят Хан — суфийской принцессы и одновременно агента разведки — в данном случае стала лишь отправной точкой сюжета, получившего кибернарративное представление. Эти две линии — трактат «Сообщество разума», стихия творческой энергии реципиента — посетителя звуковой инсталляции — служат основой повествования, в то время как сам сюжет едва ли прочитывается сквозь путешествие по «дебрям разума».

¹³² *Brown P.* Is the Future of Music Generative? // *Music Therapy Today*. 2005. Vol. VI. № 2. P. 215.

Современная опера использует кибернарратив как систему коммуникации, в поле которой включаются все новейшие технологии. При этом размывается содержание оперы, которое оказывается вариативным. В этом есть как положительные, так и отрицательные стороны: вовлеченность публики в творческий процесс, который всячески поощряет в своей концепции «Оперы мозга» Маховер, помогает преодолеть пассивное восприятие, композиция перестает быть законченной формой и превращается в открытое произведение — work in progress.

В «Опере мозга» представлено множество новых и нетрадиционных интерфейсов, которые созданы для взаимодействия с музыкальной средой. Их формы существенно отличались от знакомых компьютерных и музыкальных интерфейсов, так как их разработчики стремились к созданию гибкой среды, которая была бы построена из умных объектов и сенсорных пространств, где любой вид физической активности или движения может привести к сложной мультимедийной реакции. Зрители в «Опере мозга» были склонны ожидать музыкального отклика от всех находящихся поблизости объектов, впервые увидев интерактивный вестибюль. Музыкальные сопоставления, выполняемые на интерактивных инструментах, интуитивно понятны и поощряют любопытство зрителя.

Специфика этой интерактивной музыкальной среды состоит в том, что адаптация к уровню навыков участников становится необязательной. Наблюдение за этими процессами — интересный вектор для будущих исследований. Музыкальные сопоставления и параметрические последовательности «Оперы мозга» работали независимо на каждом инструменте «лобби». Хотя это и удовлетворило в целом отдельных игроков (многие из которых оказались акустически изолированы за счет наушников или нахождения рядом с соответствующими динамиками), в целом звук вестибюля в «Опере мозга» быстро упал до знакомого стохастического уровня. Звуковой хаос, царивший в холле, стал художественно-эстетической задачей «Оперы мозга».

В своей опере Маховер изначально стремился к коллективному музы-

кальному выражению, что в итоге было достигнуто в рамках проекта. Были необходимы дальнейшие исследования, чтобы создать сбалансированное интерактивное пространство между общим и частным художественным проявлением. Это было необходимо, например, для того, чтобы появилась возможность выбора и координации аудиоответов по сети, и в таком случае такие системы, как творческая интеграция в «Опере мозга», могли звучать более музыкально и связно с позиции зрителя, не участвующего в процессе, сохраняя при этом детерминированную музыкальную обратную связь на уровне «действие-ответ» для удовлетворения индивидуальных потребностей участников. Смещение заданных сегментов и интерактивных ограничивалось полученными записями на «говорящих деревьях» и прочих устройствах.

Выводы ко второй главе. В фокусе исследования первого параграфа оказался интерактивный инструментарий, который кардинальным образом меняет представление о возможностях и границах взаимодействия художественного произведения и публики, которая из пассивного зрителя превращается в соучастника творческого процесса. Одновременно с этим процессом обращает на себя внимание то, что публика становится биологическим объектом, чьи данные (деятельность биопотенциалов мозга) включаются в креативный процесс. Во втором параграфе были проанализированы основные принципы взаимодействия, которые были артикулированы как синестезия и мультисенсорная интеграция. В третьем параграфе был проанализирован принцип биомузыки, которая существовала как специфический жанр со второй половины XX века и стала одним из композиторских методов в трансгуманистической концепции МахOVERA. Используемая МахOVERA в его «Опере мозга» модель интерактивности получает систематизированное и структурированное выражение в концепции внетелесной перформативности, которая становится предметом анализа третьей главы.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ. ВНЕТЕЛЕСНАЯ ПЕРФОРМАТИВНОСТЬ КАК НОВАЯ СИСТЕМА ИНТЕРАКТИВНОСТИ: ОПЕРЫ МАХОВЕРА «VALIS» И «СМЕРТЬ И ВЛАСТЬ»

В начале XXI века виртуальная реальность (VR) в театральной практике начала использоваться как широкий спектр художественных приложений, включая в себя и виртуальный театр. Виртуальный театр сохраняет форму театрального спектакля через прямое и опосредованное взаимодействие аватаров и объектов. Его потенциал для создания новых театральных проектов, которые было бы невозможно сделать в реальной жизни, весьма широк. Однако выступления в виртуальном театре зачастую предварительно записаны, что делает их запрограммированными и сложными в использовании и одновременно безжизненными по сравнению со спонтанностью и импровизационностью настоящего спектакля.

В этом отношении новая система, сохраняющая интерактивность настоящего театра, позволяя ощущать присутствие, определяется возможностью проявления способности к импровизации. Уровень присутствия зависит от актера-аватара, актера-пространства и отношений между ними. Виртуальный театр не способен воссоздать ощущение присутствия. Сложность превращения обычного театра в его виртуальную форму и сохранения эффекта присутствия была в центре интереса Маховеера с конца 1990-х годов. Целью был поиск высокого уровня взаимодействия, который позволил бы актеру принимать виртуальные формы, а зрителю — создавать нарративы как рамку для внетелесной перформативности.

Маховеер стремится к созданию виртуального персонажа, в котором интуитивное и выразительное управление с высокой степенью свободы создавало бы возможности представления мимики, жестов, голоса — вне физического присутствия актера как такового. Применение данных захвата движения в реальном времени в живом исполнении должно было бы обеспечить возможность создания прямой связи между виртуальным персонажем и жи-

вым актером. К этой новой форме музыкального театра, являющейся одной из ступеней на пути к виртуальному театру, Маховер пришел, реализовав идею оперы на сюжет романа Филиппа К. Дика «Valis». Но первой подлинно трансгуманистической оперой стала «Смерть и Власть», повествующая об изобретателе и бизнесмене Саймоне Пауэрсе, находящемся в преддверии конца своего физического существования. Он решает создать устройство (называемое в опере «Система»), в которое он сможет загрузить себя. Очевидно, что сегодня возможности ИИ стали настолько велики, а компьютеры обрели такую мощь, что способны смоделировать человеческое сознание и приближаются к возможности загружать личность в небиологические субстраты.

«Трансгуманизм, — утверждает Маховер, — обозначает изменение условий жизни человека с помощью технологий для устранения старения и является логическим завершением эволюции человека»¹³³. Именно в таком контексте эти интерпретации философов и теоретиков трансгуманизма, и в том числе Раймонда Курцвейла, были представлены в предыдущих главах. По мере того как технологии становятся все более мощными, идеи трансгуманизма проникают в человеческий дискурс и дают новый взгляд на жизнь после жизни (именно этой идее посвящена опера «Смерть и Власть»); возникают новые концепции применения данных технологий, обеспечивающих художественную выразительность технообраза. Технообраз открывает новые возможности бытования — это человек-киборг, части которого замещаются высокотехнологичными аналогами. Ранние визуализации технообраза восходят к 1960-м годам, литературные представления об усовершенствованных технологиями существах были еще раньше.

Технообраз включает в себя также понятия «человек» и «система». Первым сценическим произведением Маховера, в котором появляется техно-

¹³³ *Machover T.* Panel Discusses Robots, Opera, Death, and the Singularity [Электронный ресурс]. URL: https://www.mccormick.northwestern.edu/news/articles/archive/2009-2012/article_852.html (дата обращения: 10.12.2020).

образ, стала опера «Valis».

Появление в XXI веке так называемой «оперы роботов» поставило под вопрос различия антропоцентрического и механизированного эксцентрического театра, определенные Мохой-Надем благодаря идее принципиальной поливалентности. В некоторых случаях это касалось и неоднозначности ролей, которые были роботизированы при помощи современных технологий.

В рамках достижений робототехники и ИИ сегодня с особой остротой формулируется вопрос о том, какие области человеческой деятельности могут сопротивляться автоматизации. Типичный ответ основывается на предположении, что именно те, которые являются наиболее сложными по природе и/или требуют более глубокого понимания психологии человека, так как общение и самовыражение превышают возможности роботов-агентов. Однако с увеличением числа ролей искусственных агентов в музыкальном контексте основополагающие различия размываются. Если оперное пение, практика, которая для многих представляется воплощением выразительного человеческого общения, может быть заимствована интеллектуальными машинами и, попросту говоря, роботизирована, можно ли утверждать, что исполнительское искусство останется исключительно достоянием человека? Мохой-Надь был среди первых художников, предложивших форму мультимедийного представления, в котором человек не занимает центрального места и либо исчезает, либо локализует свои позиции в слуховых, пространственных и кинетических элементах. В данном параграфе опера будет рассмотрена как этап на пути создания Маховером феномена «внетелесной перформативности», получившего последующее технологическое развитие в XXI веке.

3.1. Путь к системе внетелесной перформативности: опера «Valis» («Vast Active Living Intelligent System»)

Название «Valis» — это аббревиатура от сочетания слов «Vast Active Living Intelligent System», которая позволяет говорить о том, что в основе

сюжета лежит идея взаимоотношения человеческого разума с системой. Сюжет оперы основан на полуавтобиографическом романе писателя-фантаста Филипа К. Дика. Это метафизическая история о множественных личностях и психологической трансформации, в которой герой реинтегрирует свою личность через модель альтернативной вселенной. В 1987 году на сцене парижского Центра Жоржа Помпиду состоялась премьера оперы.

В партитуре оперы, которую Маховер готовил к камерному исполнению, широко использована электроника. «Существует притягательная сила в электроакустических звуках, и в то же время они не совершенны», — утверждает Маховер¹³⁴. Композитора не устраивала избыточная громкость электронных звуков и невозможность работы с ними как с утонченной акустической материей, что возможно в случае с живыми инструментами. Маховер приходит к выводу, что «акустический звук, если смешать его с электроникой, будет значительно более объемным (трехмерным) и представит широкий динамический диапазон»¹³⁵.

В «Valis» Маховер вместо традиционного оркестра использовал камерный ансамбль, состоящий из двух «живых» музыкантов — пианиста и ударника, — а также широкого арсенала различных электроакустических эффектов, включая использование синтезаторов, сэмплеров и «гиперинструментов», тонко реагирующих на жестикуляцию исполнителей. Этот параллельный состав послужил основой создания контрастного звукового мира. Вокальный состав включал в себя восемь участников, использующих как ресурсы певческого голоса, речи, так и возможности акустического усиления. Живые исполнители, дополненные электронными средствами, сопровождалась также видеоинсталляциями, созданными художницей Катрин Икам.

Музыка вовлекала слушателя яркой эмоциональной сферой: в ней нет холодной рациональности и жесткой детерминированности музыкальных па-

¹³⁴ *Gann K. Music; An Opera Lures a Futurist Back to the Present // New York Times. 1999. April 18. P. 4.*

¹³⁵ *Ibidem.*

раметров, она подпитывается широким спектром средств тембро-акустического обогащения звукового материала. В опере композитору удалось интегрировать эти элементы в расширяющее сознание виртуальное путешествие, которое имеет необычайный эмоциональный резонанс и глубину.

Созданная по роману Филиппа Дика опера «Valis» открывает новые возможности развития жанра. В своей программной заметке Маховер говорит о том, что роман привлек его внимание возможностью найти решение стоявших перед ним проблем, «избавив его от навязчивого поиска объединяющих факторов человеческого опыта для формирования сложных взаимосвязей между индивидуальным мысленным воображением и внешней объективной истиной»¹³⁶. Литературный источник, научно-фантастический роман 1981 года, составлял лишь одну из трех частей трилогии. Книга содержит множество автобиографических элементов, религиозных переживаний Дика. В неоконченной трилогии романов Дика за «Valis» следует «Божественное вторжение» (1981), а также замысел третьего романа, «Сова при дневном свете», который так и не был воплощен.

Название «Vast Active Living Intelligence System» представляет основания гностического видения Бога писателем. Основой создания трилогии стало «озарение», настигшее писателя в 1974 году. Жанровая принадлежность романа спорна. Сложно определить, чем в реальности он является: высокой мистикой, или же наркотическим бредом, или же подлинной историей поисков и обретения Истинного Бога, визионерства, плодом философии нонконформизма. В 1974 году Дик, так же как и герой его романа, испытал временное помутнение рассудка и начал слышать голоса. Так называемая высшая трансцендентная сущность в романе обозначается как «Всеобъемлющая Активная Логическая Интеллектуальная Система», что определило название романа и оперы. Эта система наставляла и просвещала главного героя, предупреждая об угрозах, объясняя принципы, согласно которым устроен мир.

¹³⁶ *Richmond J. Valis Points to Exciting Possibilities for Growth of Opera // Has Relocated. 1989. Vol. 109. Is. 28. P. 11.*

Роман «Valis» называют «Евангелием от Дика». Смысловым ядром является «Обширная Активная Живая Интеллектуальная Система», которая отображает степень «приближения к Богу» и представляет собой спутник Земли, использующий «розовые лазерные лучи» для передачи информации людям на Землю и установления связей между человечеством и инопланетным миром. Идея существования «Valis», представленной в романе, проложила Маховеру путь к появлению понятия внетелесной перформативности, получившей статус системы в следующей опере «Смерть и Власть».

«Мы живем в мире, который на самом деле становится все более фрагментированным и постоянно усложняется, — говорит Маховер об актуальности “Valis” в своем интервью на сайте Филипа К. Дика¹³⁷. — Вам не нужно иметь опыт розового света, чтобы понять, что информации слишком много, чтобы не только попытаться осознать ее, но и придать ей хоть какой-то смысл». Он описывает «невероятное ощущение того, что мир не только слишком сложен для того, чтобы любой человек мог понять его, но и опасно сложен до такой степени, что люди не только не поймут друг друга, но в итоге придут к взаимной ненависти и будут абсолютно раздавлены»¹³⁸.

Роман Дика действительно больше напоминает богословский трактат, чем фантастический роман. Это рассуждения о трансцендентном, о метафизических теориях и записях видений, которые регулярно посещали автора, 18 лет просидевшего на амфетаминах. В романе психика главного героя расщепляется: первая часть представляет рассказчика, а вторая — того, о котором рассказывают в связи с Высшим Разумом. Эти две личности разделены: с одной стороны, Филип Дик, а с другой — Толстяк-Лошадник. В то время как Толстяк-Лошадник летает в командировки, Филип Дик встречает его в аэропорту вместе с друзьями и принимает подарки. Когда Толстяк-Лошадник в итоге умирает (так как Высший Разум перестает выходить с ним на связь),

¹³⁷ *Marshall C. Hear VALIS, an Opera Based on Philip K. Dick’s Metaphysical Novel* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openculture.com/2016/08/hear-valis-an-opera-based-on-philip-k-dicks-metaphysical-novel.html> (дата обращения: 10.12.2020).

¹³⁸ *Ibidem.*

то остается рукопись, в которой подробно описаны беседы с Высшим Разумом и личные выводы из этого общения. Герой испытывает видения: перед ним возникает розовый луч света, который он называет Зеброй и интерпретирует как теофанию, раскрывающую загадочные факты о Вселенной. Одна из теорий заключается в том, что на орбите Земли находится какой-то инопланетный космический зонд, который помогает прогнозировать будущее и устанавливать факты, которые долгое время были окутаны тайной. Герой романа Кевин показывает друзьям фильм под названием «Valis», который содержит ссылки на откровения, пережитые Толстяком-Лошадником.

«Valis» — это своего рода автобиография, вращающаяся вокруг короткого момента просветления, который ощутил Дик. Этот опыт дал ему обзор глобального цикла Вселенной. Дик видел «Valis» как точку, где время заканчивается и начинается новый цикл.

Оперная версия Махопера существенно сокращена в сравнении с оригиналом. Многие элементы сюжета в результате сокращений выглядят немотивированными и не находят должных объяснений. Так, Махонер осуществляет редукцию отдельных персонажей, например Кевина. Кевин — друг двуликого главного героя, у которого находится остроумное объяснение для каждой дикой теории, придуманной первым персонажем. Его саркастические, полные искрометного юмора комментарии в романе создавали яркое обрамление фантазмагорической истории. Рассказчик — сам писатель Ф. К. Дик, который время от времени дает комментарии, и в итоге в опере оказывается Толстяком-Лошадником, что выясняется в середине повествования. Действие оперы начинается с того, что Глория пытается совершить самоубийство. Лошадник начинает психотерапию с доктором Стоуном, который придает ему смелость совершать исследования по расширению сознания.

Гностицизм, зороастризм и розенкрейцерство, философия от древних греков до Платона, Паскаля и Шопенгауэра присутствуют как в романе, так и в опосредованном виде в опере. Действие романа выросло на американской популярной культуре. Присутствуют разнообразные ссылки на Grateful Dead,

Фрэнка Заппу и Линду Ронштадт, присутствуют вымышленные рок-музыканты, такие как Эрик Лэмптон и Brent Мини (которые имеют вероятными прототипами Дэвида Боуи и Брайана Ино). Присутствуют и явные отсылки к высокой культуре: поэзии Вордсворта и Гете, музыке Генделя и Вагнера с размышлениями об опере «Парсифаль».

Опера открывается сценой Толстяка-Лошадника, пронизанного странным розовым светом, который становится его навязчивой идеей. Розовый свет как мечта об идиллическом месте в Северной Калифорнии, ассоциируется с воображаемой женой, которую он никогда не видел.

В первой части преобладают темы психического расстройства, фрагментации и боли и весьма эффективно используется пространство. Оно представлено как в вертикальном измерении, так и в горизонтальном — персонажами, появляющимися на самых разных уровнях. На первом уровне открывается пространство психиатрической больницы. На втором — разворачивается история Лэмптонов, что создает в опере особый стилистический эффект: рок-группа провозглашает послание «Valis», открывая второе действие.

Вторая часть оперы, посвященная Лэмптонам, фильму о «Valis» и Софии, становится еще более странным действием. Лошадник встречает художников по фамилии Лэмптон, которые сняли фильм о спутнике, известном как «Valis». Лэмптоны дружат с Софией, кажущейся на первый взгляд обычной девочкой, но в действительности она может оказаться одной из тех мессий, которых искали Толстяк-Лошадник и Филип Дик.

«Я не большой любитель научной фантастики, — говорит в интервью Маховер, — но когда я был ребенком, несколько произведений этого жанра я все же прочитал. Это был писатель Филип К. Дик. И когда я был подростком, больше всего меня поразила книга “Человек в высоком замке”; это действительно меня зацепило. Так что довольно рано в проекте я решил пойти в английский книжный магазин в Париже и посмотреть раздел книг Филипа К. Дика, просто потому что я всегда восхищался его прозой. Я не читал их долгое время. И это было совершенно случайно — я никогда не слышал

о «Valis», — у них была книга в мягкой обложке первого издания. Это был 1983 год: я увидел книгу и был заинтригован»¹³⁹.

В «Valis» присутствуют фрагменты электронной музыки, а также и некоторые специально записанные речевые эффекты (например, в отрывке, где отрывки из Экзегезы Дика читаются первоначально на французском языке, а затем постепенно ускоряются). Многие важные моменты сюжета передаются лишь через визуальные эффекты, выраженные в видеоинсталляциях.

Маховер разработал и написал несколько пьес для интерактивного инструментария — «гиперинструментов». Опера «Valis» для фортепиано, ударных и компьютера оказалась в числе гиперинструментальных пьес Маховера. «Сосредоточившись на том, чтобы позволить нескольким инструменталистам создавать ряд сложных звуков с оригинальными красочными тембрами, мы улучшили технологию и сократили количество актуальных музыкальных инструментов. В результате оперный оркестр состоит из двух исполнителей: пианиста/клавишника и ударника. Для создания эффектных гиперинструментов нам была необходима интеллектуальная мощь современных компьютеров, которая бы работала в жестовом поле исполнителей»¹⁴⁰. Из этих слов ясно, что концепция гиперинструмента связана с расширением возможностей человека в музыкальном интерфейсе, или с музыкальным трансгуманизмом.

Идея замещения живого актера голограммой или виртуальным двойником описывается Стивом Диксоном: «Замещение живых актеров светящимися формами повсеместно применяется в цифровом перформансе, использовании цифрового манипулирования человеческими формами, наряду со сгенерированными компьютером фигурами и аватарами. Один из наиболее интересных “синтетических актеров”, появившихся в последнее время на театральной сцене — это Иеремия (Jeremiah), аватар с искусственным интеллектом, разработанный Ричардом Боуденом (Richard Bowden) для перформанса

¹³⁹ *Bertrand F. C.* Interview with Tod Machover (Composer of the opera VALIS) [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.scribd.com/document/62643267/Interview-With-Tod-Machover-Composer-of-the-Opera-VALIS> (дата обращения: 10.12.2020).

¹⁴⁰ *Ibidem.*

Сьюзан Бродхерст (Susan Broadhurst) «Blue Bloodshot Flowers» (2001)»¹⁴¹.

Гиперинструменты в опере «Valis» имели особое применение. В тех условиях, когда лишь два музыканта могут выполнять оркестровые функции, как это происходит в опере Маховера, это может выглядеть особенно зрелищным, если интерактивное взаимодействие с электроникой происходит непосредственно на глазах у публики. Маховер говорит о том, что начальная работа над «классическими» гиперинструментами была связана с расширением возможностей и без того виртуозных исполнителей¹⁴².

Следуя греческой этимологии, обозначение «гипер» предполагает наличие специальных датчиков, существующих сверх известных исполнительских приемов, которые обрабатывают исполнительский жест, создавая дополнительные звуковые эффекты. В так называемой «метатрубе» Джонатана Импетта датчики — *rohemus* — фиксируют положение исполнителя, служа контроллерами для материала, полученного в результате отбора элементов в реальном времени.

Маховер в своей концепции гиперинструментов был не единственным, кого увлекла идея музыкального трансгуманизма, то есть расширения исполнительских возможностей за счет применения новых технологий. Отдельного упоминания заслуживают идеи иммерсивного музыкального инструментария, которые проявляются в изобретениях Флорана Берто и Аксея Малдера. Погружение в виртуальную среду музыки и звука представляет звуковые процессы и их параметры как 3D-объекты в виртуальной реальности. Эти объекты не только могут быть восприняты через слуховую обратную связь, но они также представлены визуально в 3D-модели, а возможно, также и на тактильном уровне, в качестве тактильной обратной связи с использованием различных метафор трехмерного интерфейса. Они состоят из таких методов

¹⁴¹ Диксон С. Цифровой Перформанс: История Новых Медиа в Театре, Танце, Спектакле и Инсталляции [Электронный ресурс]. <https://studfile.net/preview/3562218/> (дата обращения: 10.02.2022).

¹⁴² Marshall C. Hear VALIS, an Opera Based on Philip K. Dick's Metaphysical Novel [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openculture.com/2016/08/hear-valis-an-opera-based-on-philip-k-dicks-metaphysical-novel.html> (дата обращения: 10.12.2020).

взаимодействия, как навигация, выбор и манипуляция (NSM).

Иммерсивный музыкальный инструментарий основывается на той же самой тенденции, что и электронные музыкальные инструменты, которые используются для разработки новых способов управления звуком и исполнения музыки вживую. Изобретатель Флоран Берто создал множество реактивных трехмерных виджетов, включающих новые представления музыкальных событий и звука, для которых требовалось специальное трехмерное устройство ввода для взаимодействия с ними с использованием адаптированных методов трехмерного взаимодействия.

Джаред Ботт создал среду, в которой использовались методы трехмерного пространственного управления, применяемые в известных музыкальных инструментах, с символическим двумерным визуальным представлением музыкальных событий¹⁴³.

Ричард Полфреман смоделировал трехмерную виртуальную среду для музыкальной композиции с визуальным представлением музыкальных и звуковых данных, аналогичных средам двумерной композиции, но все же размещенным уже в трехмерном пространстве.

Изобретатель Леонель Вальбом представил трехмерную иммерсивную виртуальную среду с визуальными трехмерными моделями музыкальных событий и звуковым пространством, с которыми можно было взаимодействовать, используя методы взаимодействия NSM.

Теему Мяки-Патола исследовал метафоры взаимодействия, основанные на существующих музыкальных инструментах, как это видно в его работах «Виртуальный ксилофон», «Виртуальная мембрана» и «Виртуальная воздушная гитара». Sutoolz из su-Studio в Барселоне использовал технологию 3D-видеоигр в реальном времени, чтобы позволить живому исполнителю создавать и воспроизводить аудиовизуальную иммерсивную среду¹⁴⁴.

¹⁴³ *Pérez M. A. Wooden Musical Instruments — Different Forms of Knowledge: Book of End of WoodMusICK COST Action FP1302. Paris: Cite de la Musique — Philharmonie de Paris, 2018. 211 p.*

¹⁴⁴ *Berthaut F. 3D interaction techniques for musical expression [Электронный ресурс].*

Аксель Малдер исследовал метафору скульптуры, создав трехмерную виртуальную среду, которая позволяла взаимодействовать с абстрактными деформируемыми формами. Жестовое управление было основано на манипуляции 3D-объектами, с опорой, например, на подмножества фиксируемых жестовых элементов. Аксель Малдер, представляя свой виртуальный музыкальный инструментарий (VMI), основывается на сравнении акустических инструментов с электроакустическими (электровиолончель или электрогитара) и электронными.

Джордж Льюис, Ричард Тейтельбаум и Тод Маховер являют собой примеры музыкантов/композиторов, которые создают интерактивную музыку, используя этот феномен в качестве особого инструментария. Идея Льюиса состояла в необходимости в том, чтобы усилить импровизационные аспекты в музыке. Например, он использует повторитель высоты тона для преобразования высоты тромбона в MIDI. Алгоритмы создания музыки у Льюиса являются вероятностными, они полностью управляются исполнителем (то есть, нет заложенных последовательностей)¹⁴⁵.

Музыкальные инструменты можно условно разделить на два типа: те, которые расширяют исполнительскую практику и тембровый спектр, и те, которые имитируют традиционные музыкальные инструменты. Инструменты первого типа получили известность как гиперинструменты (Hypercello, Hyperviolin или Hyperbow). Инструменты второго типа автономны, их внешний вид может не вызывать никаких ассоциаций с музыкальными инструментами. Примеры второго типа гиперинструментов — это Музыкальный жилет (Musical Jacket), светлячки (Fireflies) и битбаги (Beatbugs)¹⁴⁶.

Одна из основных целей создания гиперинструментов, акустических или электрических, — расширить возможности традиционного музыкального инструментария, что дает исполнителям широкие возможности интерпрета-

URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02430634> (дата обращения: 10.02.2022).

¹⁴⁵ *Berthaut F.* 3D interaction techniques for musical expression.

¹⁴⁶ *Ibidem.*

ции. Большинство гиперинструментов имеют форму, сходную с традиционными музыкальными инструментами, хотя они и электрические. Поскольку они предназначены для виртуозных музыкантов, то отсутствие необходимости изучать новые исполнительские техники и приемы, оригинальный внешний вид способно лишь улучшить исполнительские возможности.

Слово «расширение» также означает добавление к инструменту новых функций с помощью датчиков, передатчиков и т. д. Все это приводит к небольшому увеличению веса инструмента. Кроме того, не все небольшие электронные устройства можно легко спрятать. Чтобы получить правильные значения измеряемых параметров, датчики необходимо разместить в определенных точках на приборах. Независимо от этих фактов, исследователи обычно пытаются использовать новейшие технологии, например, собранные данные отправляются на компьютеры по беспроводной сети. Усилия направлены на улучшение эргономики, удобства использования и надежности гиперинструментов. Во многих живых выступлениях с гиперинструментами компьютеры обычно обрабатывают полученные данные. Значения параметров отображаются и передаются, создавая петлю обратной связи. Это взаимодействие происходит в реальном времени.

Измеряемые параметры вариативны. Например, в случае с гиперсмычком необходимо учитывать положение смычка, скорость его движения по струне, ускорение, давление, деформацию и силу, тогда как в случае с гипервиолончелью одним из важных факторов становится положение запястья и левой руки. Данные каждого из параметров аккумулирует специальный прикрепленный датчик.

Некоторые из гиперинструментов не имеют формы традиционных музыкальных инструментов. Такие инструменты, как светлячки и битбаги, могут взаимно обмениваться данными, что делает возможным сотрудничество исполнителей.

Битбаги представляют собой ударные цифровые музыкальные инструменты, которые позволяют инструменталистам создавать ритмические пат-

терны и эффект группового исполнения. Исполнители могут реализовывать шаблоны — паттерны, манипулировать ими и делиться друг с другом. Ритмические паттерны вставляются в битбаги путем нажатия на кнопку. Затем исполнители могут управлять паттернами, нажимая соответствующие пэды на битбагах. Несколько битбагов могут образовывать музыкальную сеть, синхронизируя и обмениваясь звуками по беспроводной сети. Исполнитель на одном из инструментов при помощи набора паттернов может структурировать их и образовывать таким способом форму-композицию.

Музыкальные шейперы — игрушка, разработанная при участии Махонера специально для детской аудитории. Принцип воздействия на эти инструменты — тактильный: касание или сжатие. Они мягкие, а их округлая форма напоминает битбаги. Обмен информацией обеспечивает сила сжатия игрушки и то, насколько сильно скручивается или, напротив, — растягивается. Инструменты «Toy Symphony, Music Shapers» позволяют детям изучать такие музыкальные параметры как звуковой контур (мелодическое движение), тембр, плотность и структура.

Музыкальный жилет (Musical Jacket)¹⁴⁷ выглядит как предмет гардероба, а звуковые эффекты возникают из датчиков, расположенных в карманах. Звук выводится через мини-динамики в карманах жилета.

3.2. Трансгуманистический нарратив в опере «Смерть и Власть»

Создание технологии оперного нарратива с помощью трансгуманистической перформативности становится движущей силой в опере «Смерть и Власть». Этот процесс — ключевой в репрезентации одного из самых сложных технологических механизмов бестелесной перформативности. Трансгуманистический образ (технообраз) представлен визуально и акустически. Эти аспекты неотделимы друг от друга, образуют основу нарратива.

¹⁴⁷ Musical Jacket [Электронный ресурс]. URL: <https://www.media.mit.edu/projects/musical-jacket/people/> (дата обращения: 10.02.2021).

Чем реальнее трансгуманистический образ, тем ощутимее его претензия на подлинность происходящего. Гиперреализм в технообразе киборга служит для того, чтобы затемнить преднамеренный технический замысел трансгуманистических видений радикальной эстетизацией.

Стив Диксон пишет, что «гибридизация перформанса и разнообразие использованных технологий... вместе с их онтологическим статусом затрагивают новые режимы восприятия и сознания. Очевидно, что в подобных условиях новые технологии направлены на реконфигурацию эстетики творческого потенциала, состоящего из взаимодействия и реакции на физическое тело, а не его отрицание»¹⁴⁸.

Объект-киборг становится средоточием визуальных и звуковых данных, усиливая ощущение всепроникающей реальности в условиях трансгуманистического нарратива, импортируя и преобразуя визуальные и акустические сценарии. Изображения технологической трансформации человеческого тела во многих случаях создавали гиперреальный эффект, так как все физические данные, полученные от датчиков, располагаемых на актере, транслировались в общее визуальное и звуковое пространство, осознанно подчеркивая интенсивность видений человеческой трансмутации. Тело сверхчеловеческого, как органического, так и синтетического свойства, воссоздавало киборга, как на визуальном уровне, так и на эмоциональном.

Возможности создания специальных устройств, связанные с деятельностью Маховера в лаборатории MIT Media Lab, позволили разработать особый метод внетелесной перформативности, основанный на системе взаимодействия цифровых датчиков, которые измеряли физические движения певца, характер его дыхания и звуковой спектр голоса. Они переводили собранные данные в цветное и световое движение в сочетании с усиленным пением и звуковыми эффектами. Результирующий эффект этого технологического

¹⁴⁸ Диксон С. Цифровой перформанс: История новых медиа в театре, танце, спектакле и инсталляции [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/3562218/> (дата обращения: 10.02.2022).

аппарата заключается в том, что бестелесное исполнение певца, проявляющееся через комбинацию звука, световых проекций и движения декораций, последовательно передает зрителям ощущение живого присутствия на сцене.

Катализатором драматического действия, лежащего в основе оперы «Смерть и Власть», становится успешная загрузка Саймоном своего разума в «систему», технологию, которую он сам разработал и создал для достижения цифрового бессмертия. Более пристальное изучение того, как «система» работает в повествовании, показывает взаимодействие между физическим и виртуальным мирами, а в рамках трансгуманистического кибернарратива эта «система» функционирует как метафора зависимости оперы от звука как важного элемента среды, и человеческий голос в итоге является основным маркером идентичности в опере. Хотя точные технические характеристики «системы» никогда не описываются и не определяются в либретто, изображение этого драматического элемента в художественно-постановочной части оперы наводит на мысль, что система имеет цифровую природу.

Напряжение между физическим и материальным уровнями, связанными в единый телесный человеческий опыт и воображаемый опыт бестелесного и виртуального, репрезентируется через сопоставление цифровой вычислительной инфраструктуры, необходимой для постановки оперы, и представления цифрового бестелесного существования индивидуума после его физического ухода в цифровое бессмертие.

3.3. «Внетелесная перформативность» в опере «Смерть и Власть»¹⁴⁹

Опера «Смерть и Власть» (2010), именуемая роботизированной оперой, или «оперой роботов», открывает новую страницу в истории жанра, сопрягаемого с новейшими технологиями, идеями применения ИИ и оперных ботов.

¹⁴⁹ В данном параграфе используются выводы и результаты научной работы, выполненной автором диссертации лично, которые были опубликованы в статье: *Безменов В. С. Внетелесная перформативность в опере Тода Маховера «Смерть и власть» // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. 2021. № 6. С. 133–156.*

Заявленное в названии словосочетание «внетелесная перформативность» подразумевает не взаимодействие с гиперинструментами, а передачу физических сущностей через эффект «отсутствующего присутствия», то есть ощущения присутствия актера на сцене, в то время как его там нет.

Отделение разума и голоса от их телесного носителя неразрывно связано с концепцией цифрового бессмертия и постчеловеческого существования. Этот феномен представлен в повествовании оперы, которая вдохновила автора на создание специального технического аппарата для имитации внешнего вида бестелесного существования через бестелесное исполнение.

Сюжетную основу оперы Маховера «Смерть и Власть» составила история, «старая, как само человечество». Главный герой — успешный бизнесмен, пытающийся опровергнуть факт смертности человека. Он одержим идеей необходимости оставить свой «виртуальный отпечаток» в вечности.

«Материя смертна, а “система” живет вечно», — говорится в вокальной партии Саймона. Для этого персонажа, исчезающего из сценического пространства, создается специальная технология — «система бестелесного присутствия», после чего его жена и дочь начинают общаться с ним опосредованно через движущиеся и воспроизводящие звуки предметы. В этой опере певцы из плоти и крови разделяют сцену с роботами-танцовщиками, со специально созданными для постановки «стенами для эмоций» и особой «музыкальной люстрой», которая своим видом скорее напоминает огромную арфу, чем осветительный прибор.

Замысел оперы «Смерть и Власть» появился в 1997 году, когда президент Ассоциации друзей оперы в Монте-Карло (Association des Amis de l'Opera de Monte-Carlo) Каутер Аль-Абуд обратился к композитору Маховеру и его команде из Массачусетского технологического института с предложением создания новой оперы, которая бы произвела настоящую революцию в оперном жанре. Необходимо было создать нечто новаторское с точки зрения не только стилистики, но и постановочных технологий. Одним из ключевых элементов постановки должны были стать исполнительские жесты, а сцени-

ческое пространство «оживало» благодаря использованию робототехники.

Либретто создал поэт Роберт Пинский, режиссерами выступили Дайан Паулюс и голливудский художник-постановщик Алекс Макдауэлл. Последний разработал и воплотил в жизнь утопическую идею «оперы роботов».

Премьера оперы состоялась в Монако в марте 2011 года, за шесть месяцев до дебюта в Бостоне. Оригинальный замысел Маховера заключался в том, чтобы соединить исполнителя, который находится вне поля зрения, с его виртуальным бестелесным технологизированным присутствием. Для этого Маховер и два студента Массачусетского технологического института, Питер Торпей и Элли Джессоп, разработали «систему бестелесного перформанса», использующую датчики, расположенные на груди, руках и кистях певца — исполнителя роли Саймона. Эти датчики нужны были для измерения его дыхания, жестов, высоты и объема голоса и превращения полученных данных в визуализированного аудиодвойника. Дом Саймона становился калейдоскопическим, пульсирующим, изменяющимся пространством, которое передавало присутствие героя. OperaVots — куклы-роботы с треугольными головами поверх тонких пластиковых трубок, сопровождающие исполнителей на сцене и представленные в реальном времени «кукловодами» с элементами управления Xbox. Сорок три мощных компьютера взаимодействуют с певцами и музыкантами на протяжении всего оперно-роботизированного шоу. Звуковое оборудование содержит сто сорок три динамика.

Технологии видеоигр, применяемые Маховером, призваны, чтобы каждый мог, используя их, почувствовать себя активным участником. Следуя за персонажами, зритель и слушатель должны ощущать границы между духом, телом и технологиями. Новый оперный формат обнаруживает линии пересечения технологий и исполнительского искусства, которые оказываются представленными под принципиально иным углом¹⁵⁰.

В сюжете оперы «Смерть и Власть» компьютерный гений Саймон Пау-

¹⁵⁰ Torpey P.-A. Disembodied Performance Abstraction of Representation in Live Theater. Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003. P. 140.

эрс, который достаточно прожил в традиционной для человека плотской форме, решил загрузить свое «Я» в «систему», обретя тем самым цифровое бессмертие. Его жене, дочери и приемному сыну необходимо с этим смириться. Однако в этом процессе возникают сложности, перед героями встает бытийный вопрос: «Присоединятся ли члены семьи к ее главе в его новом цифровом существовании?» Семейная драма разворачивается как увлекательный спектакль: роботы Саймона (чтобы узнать как можно больше о людях и понять, что такое «конец земного физического существования или смерть») временно превращаются в людей.

«Смерть? / Окончательные данные уже представлены?» — спрашивает один из роботов в прологе к опере. «Что такое страдание? / Как я могу понять? / Чего я не чувствую?» — спрашивает другой робот. «Чему мы можем научиться? / Что мы можем от этого получить?» На эти вопросы Саймон отвечает: «Вы увидите, что плоть, кровь, кости... Все это не имеет значения. Это лишь файлы “системы”»¹⁵¹.

После короткого пролога Саймон входит в «систему», и технологические чудеса получают власть над сценическим пространством. Саймон уходит со сцены и отправляется в звукоизоляционную будку, расположенную в оркестровой яме. Там он снабжается датчиками, которые позволяют ему создавать то, что Маховер называет «бестелесным перформансом»¹⁵². Поющий голос, движения рук, напряжение мышц и частота дыхания, измеряемые через сенсорную гибкую ленту вокруг его груди, улавливаются как соответствующие сигналы.

После смерти Саймон входит в «систему» и выходит за пределы своей телесной формы, растворяется в окружающей среде, взаимодействуя с другими персонажами. Эта трансформация является одновременно технологической и метафизической, взывает к смерти, а также к бессмертию.

¹⁵¹ *Machover T.* Future Opera for Robots and People Too [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2013/02/BBVA-OpenMind-Future-Opera-for-Robots-and-People-Too-Tod-Machover.pdf.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).

¹⁵² *Ibidem.*

Учитывая то, как выразительное исполнение может быть представлено с помощью современных театральных технологий, и, принимая во внимание замысел и препятствующие его осуществлению ограничения, создателям «системы» становилось все более очевидно, что простой традиционный контроль театральных элементов был бы явно недостаточным для создания выразительного и вызывающего воспоминания представления. Таким образом, «Бестелесная перформативная система» (далее — БСП) стала способом реального человеческого воздействия, возможностью напрямую контролировать сценическое представление персонажа.

Необходимо было создать у публики реальное ощущение присутствия главного героя Саймона после его переноса в «систему». Саймон в новой форме должен был бы уметь и выражать свои эмоции, и также общаться и взаимодействовать с другими актерами на сцене. Если прошлые технологии позволяли актерам и танцовщикам театра расширять свое влияние, манипулируя звуковыми и визуальными элементами, то «система», или БПС, начала претворять в жизнь новый подход.

Опера «Смерть и Власть» сосредотачивается на проблеме создания единства между Саймоном Пауэрсом и его новой формой представления в театральной постановке. Предварительно записанная анимация, интерактивные проекции не являются «чистым переводом» символов из одной кодовой системы в другую в соответствии с требованиями оперы. БПС действительно создает необходимые условия для «прямого отображения» на сцену исполнителя, находящегося непосредственно в закулисной части. То, чего пытались достичь авторы проекта с помощью БПС, — это абстракция коммуникативного выражения среды, которая освобождает перформанс от его формы исполнения, которая будет воплощена в жизнь любым необходимым способом. Перевоплощение здесь не должно оставаться без формы. Цель состоит в том, чтобы дать актеру новое тело, способное к общению и взаимодействию через звук, музыку, движение, театральные декорации и визуальные проекции в формах, в которых на сцене человек представлен быть не может.

Новое тело (или тела) могут быть не антропоморфными. При этом совершенно необходимо, чтобы новые представления «предстали» перед публикой как подлинный персонаж. Один из способов понять, как это возможно, — взглянуть на другие вызывающие воспоминания формы выражения: музыкальные или же поэтические. Наиболее эффективным в этом отношении может быть использование визуальных образов и видеопроекций.

Сегодня в постановках все чаще используются видео, графика или интерактивные технологии, попадающие в одну из пяти общих категорий: сеттинг (от англ. *setting* — помещение, установка, обстановка); среда, в которой происходит действие (термин из компьютерных игр); абстрактное окружение, визуализация и зеркальное отображение. Часто статические проекции изображений используются для обозначения настроек. Изображение окружающей среды проецируется на поверхность. Проекция также может быть продолжением освещения. В некоторых случаях абстрактная графика или художественное видео используются для создания «соответственного» антуража. Технологически ориентированный контент может быть предварительно записан или же генерироваться различными способами в реальном времени.

В постановке оперы «Смерть и Власть» известный сценограф Йозеф Свобода предложил способ объединения динамических проецируемых изображений с движущимися изображениями в декорации. Свобода использовал пленку, слайды и лазеры для создания образов. Он также первым внедрил проекцию на движущиеся объекты.

Основополагающей идеей БСП было то, что «система» способна интерпретировать живую трансляцию актера. Существовала необходимость приведения БСП в соответствие с определенными установками¹⁵³. Она должна была отвечать за создание альтернативных представлений живого актера в реальном времени. БСП должна была сохранить непосредственность пове-

¹⁵³ *Machover T.* Panel Discusses Robots, Opera, Death, and the Singularity [Электронный ресурс]. URL: https://www.mccormick.northwestern.edu/news/articles/archive/2009-2012/article_852.html (дата обращения: 10.12.2020).

дения актера, чтобы обеспечить его незримое присутствие на сцене. Датчики и их отклики должны были создать неантропоморфный рендеринг присутствия на многих носителях, включая графику, звук и роботизированное движение. Работа системы должна была быть прозрачна для исполнителя, и принцип ее действия должен быть ему предельно ясен. Актер будет действовать как обычно, только за кулисами, без какой-либо необходимости сознательно манипулировать системой. Так же как актер, «система» способна принимать какое-либо направление.

Режиссеру предоставляется возможность модулировать новыми интерпретациями заданных характеристик для достижения желаемого внешнего эффекта на сцене. «Систему» необходимо настраивать в режиме реального времени, в котором обратная связь служит для облегчения творческого процесса в традиционном репетиционном контексте. У пользователя должен быть диапазон творческой свободы без необходимости всякий раз создавать новые коды для программирования или детали технической реализации во время проектирования процесса.

БСП попадает в категорию технически расширенных спектаклей. Усиленная производительность включает в себя использование технологий, позволяющих опосредовать некоторые аспекты того, что происходит на сцене, путем интерпретации движений исполнителей. Термин несет в себе коннотацию дополненной реальности, предполагающей, что виртуальные или созданные слои изображений, звука или какого-либо другого элемента восприятия накладываются поверх или же включаются в реальное физическое пространство. Использование электрических сигналов и контроллеров, похожих на клавиатуру, чтобы влиять на освещение сцены и театральные эффекты, предшествуют этому. Физиологические датчики и датчики жестов ведут свое начало с 1910-х годов.

В оперной режиссуре различные проекции используются даже в постановках классических опер. Так, например, в постановке П. Селларса 2005 года (опера Р. Вагнера «Тристан и Изольда») широко применялись изображе-

ния, спроектированные известным мастером видеоарта Биллом Виолой. В этой постановке оперные певцы выступали вместе со своими немymi видеодвойниками. Персонажи (стихии огня и воды, замедленное и реверсивное движение которых ассоциируется с работами Маховера) были отражениями творческого почерка видеохудожника.

В постановке Джули Теймор — «Грендель» (2007) — оперы американского композитора Эллиота Голденталя были широко использованы видеопроекции. Изображения проецировались на различные поверхности для создания видеоабстракций. Оперная версия «Лолиты» В. Набокова композитора Джошуа Файнберга (2006) использует видеопроекции и обработку звука для сопровождения истории внутри бредового внутреннего диалога Гумберта. Актер находится между зрителями и оркестром. Его лицо, развернутое к сцене, проецируется на экран в центре сцены.

Иногда танцовщики оказываются внутри сетки проекций, как будто «внутри сознания» персонажа. Обработка звука позволяет голосу одного актера трансформироваться в голоса других персонажей. Это выглядит как поверхностный слой спектакля, над которым у режиссера почти нет возможности контроля.

В постановке оперы Ольги Нойвирт «Шоссе в никуда» (Lost Highway) режиссера Дайан Паулос в Английской национальной опере широко использовались кадры из одноименного фильма Дэвида Линча в качестве видеопроекций. Как в оперной версии «Лолиты», изображения становятся символами или метафорами, показывают петли ночной скоростной трассы. Иногда это была прямая трансляция от персонажа, перемещающегося по площадке с видеокамерой, а съемка велась крупным планом.

Постановка Роберта Лепаж оперы Гектора Берлиоза «Осуждение Фауста» была полна визуальных эффектов, многие образы ассоциируются с работами Цирка дю Солей (Cirque du Soleil). В некоторых сценах используются датчики, установленные на танцовщиках, которые двигаются. На экран проецируются трансформированные изображения. Во многих случаях эти эф-

фекты в «Фаусте» нужны для того, чтобы усиливать эмоциональное содержание: визуальный эффект изображения пламени реагирует на интенсивность голоса вокалиста. Иное можно сказать о «Смерти и Власти» Маховера. Здесь визуальные технологии вписаны в сам контекст оперы, в ее многоаспектную партитуру, которая отражает не только музыкальную сторону, но и визуальные эффекты представления персонажей и движений танцовщиков.

Многие технологические разработки для сцены берут начало в хореографическом искусстве. Поэтому многие искусствоведы исследуют методы включения медиа и визуализации в хореографию. В 1900 году, когда известная танцовщица Лои Фуллер сменила карьеру актрисы на хореографа и танцовщицу, она стремилась использовать преимущества электрического сценического освещения. Ее исполнительская работа была в равной степени как инновационной, разрабатывающей новые методы танца, так и связанной с эффектами освещения.

Хореография традиционно ставится на музыку и становится физическим отражением ее ритма и формы. Однако художники стремились изменить эти отношения. Еще в 1965 году Мерс Каннингем и Джон Кейдж создали хэппенинг «Вариации V» из материала, полученного от взаимодействия танцовщиков со встроенными фотоэлектрическими датчиками и антеннами для маркировки их позиций. Движения и импровизации танцующих служили источниками генерации звуков — принцип, который Кейдж, очевидно, заимствовал от идеи терменвокса для трансформации движений человеческого тела в музыку. Данные, собранные датчиками и антеннами, затем запускались и управлялись электронными музыкальными устройствами.

Возможно, самое серьезное влияние на создание БПС оказали исследования Айвана Сазерленда — американского ученого-программиста, — впервые применившего объектно-ориентированный подход, который был впоследствии развит в 1960-е. Результатом этого продолжения деятельности стало возникновение VR-реальности. Разделявший идеи Сазерленда Майрон Крюгер, американский компьютерный художник и разработчик ранних ин-

терактивных произведений, как-то заметил, что традиционные взаимодействия человека с компьютером скорее носят символический, а не перцептивный характер. Крюгер стремился высвободить виртуальную область из взаимодействия человека с компьютером¹⁵⁴. Результатом стало то, что Крюгер назвал «отзывчивой средой», которая может быть расширением физических возможностей пользователя, аналогично маклюэновскому расширению человека. Различия между интерактивным искусством и отзывчивой средой заключались в том, что «художественный материал интерактивного искусства — это автоматизированный диалог между программой и пользователем»¹⁵⁵. «Интерактивные произведения искусства обеспечивают критический анализ автоматизированного общения, которое заменяет межчеловеческие отношения во все большем количестве социальных сфер. Таким образом, распределение власти между пользователем и системой — это не только технологическая проблема, но также социальная и политическая проблема»¹⁵⁶.

В соответствии с принципом Крюгера в БСП были использованы сенсорные технологии, которые предоставляли «системе» обширную информацию о жестах и позволяли ей взаимодействовать с человеком без явного физического контакта (через полученные данные от физического объекта)¹⁵⁷. Используя компьютерную обработку изображений, «система» передавала элементы физического присутствия актера из одного пространства (за сценой) в другое (на сцене). Эта логика удаленного посредничества принимает участие в создании «отзывчивой», или разумной, среды, сопряженной с человеческими взаимодействиями.

¹⁵⁴ Krueger M. W. Responsive environments [Электронный ресурс]. URL: <https://zeitkunst.org/media/pdf/Krueger1977.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).

¹⁵⁵ Бузе П. «Откуда взялось это “взаимодействие?”»: Краткая история дизайна взаимодействия [Электронный ресурс]. URL: <https://ichi.pro/ru/otkuda-vzalos-eto-vzaimodejstvie-kratkaa-istoria-dizajna-vzaimodejstvia-259263757257447> (дата обращения: 10.10.2021).

¹⁵⁶ Blood A. J., Zatorre R. J., Bermudez P., Evans A. C. Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions // *Naure Neuroscience*. 1999. № 2. P. 385.

¹⁵⁷ Krueger M. W. Responsive environments.

Важным фактором становится синестезия как посредник в обмене информацией, представленной в мультимодальном качестве. Это свидетельствует в пользу предположения о существовании когнитивных оснований.

Чтобы движение, изображение или звук обладали коммуникативными свойствами, они должны вызвать у реципиента эмоциональную реакцию. Синестетическое представление различных стимулов предполагает, что существуют как когнитивные, так и неврологические основания синестетической выразительности. Большинство форм синестезии являются сенсорными, а не когнитивными, хотя на них могут влиять и когнитивные процессы. Чтобы эти представления в рамках медиа работали на зрителя, их создатель переводит сообщение на абстрактный носитель. Подобные сенсорные траектории должны быть связаны с эмоциями, которые они могут передавать.

Эстетический опыт относится к восприятию художественных стимулов и к эмоциональным реакциям. Жестикуляция актера создает предпосылки для восприятия его персонажа: «Усилия актера перевоплотиться в персонаж пьесы вплоть до утраты собственного “я”, в последний раз обоснованные теоретически и в упражнениях Станиславским, служат, возможно, более полной идентификации зрителя с персонажем или с его антагонистом», — пишет Бертольд Брехт в своей работе об эпическом театре¹⁵⁸.

Изначально Маховер представлял себе связь музыки и жеста, движения и хореографии как неразрывное единство. Он стремился расширить сценическую технику, выведя ее за пределы обычного использования статичных декораций и плоских видеопроекций. В то же время Маховер поставил задачу перед поэтом Пинским относительно дальнейшего развития литературного первоисточника в либретто.

Пролог. Загрузка и память. В тот момент, когда зрители входят в театр, они сразу же погружаются в интерактивное пространство. На сцене они видят различные простые геометрические фигуры. Как только начинается дей-

¹⁵⁸ Брехт Б. Театр. Пьесы. Статьи. Высказывания: В 5 т. Т. 2. М.: Искусство, 1965. С. 45.

ствие оперы, эти фигуры оживают. Они олицетворяют собой сообщество интеллектуальных роботов, которые пробуждаются для того, чтобы провести ритуал-реконструкцию жизненной истории их создателя Саймона Пауэрса.

В тот момент, когда роботы занимают свои места, начинается сцена, обозначенная в либретто как «Загрузка памяти». Во время этого процесса аудитория наблюдает, как роботы перевоплощаются в персонажей истории. Мелькают изображения Саймона Пауэрса, его дочери от первого брака Миранды, его третьей жены Эвви и научного сотрудника и протеже Николаса. Представленные в роботизированной форме, они иллюстрируют предысторию жизни этих главных героев. Остальная часть роботов (геометрических фигур) продолжает статично загромождать сценическое пространство.

Сцена I. Саймон и «система». Саймон Пауэрс — энергичный духом, но увядающий физически эксцентричный изобретатель, бизнес-магнат и богатый предприниматель. Он перевоплотится в «систему», которую создал, чтобы сохранить свою интеллектуальную сущность после своей неминуемой смерти. Его не беспокоит перспектива жизни вне физической формы. Это перевоплощение стало возможным благодаря его собственным технологическим идеям. Его помощник Николас, следуя за экспериментом, готов помочь Саймону осуществить процесс его перехода в новую сущность. Эвви и Миранда несколько напуганы перспективой физической утраты Саймона.

Осуществляя процесс перезагрузки памяти, главный герой делает небольшую паузу, чтобы подумать о своей жизни и о семье. Жизнь и сущность человека, которую он предлагает представить в ракурсе так называемой «системы», — это вовсе не тело, не плоть, не нажитое имущество, но нематериальное движение духа и интеллектуальный смысл продолжения жизни в иной, бестелесной форме. Миранда и Эвви не уверены, что процесс перевоплощения завершится удачно, и Саймон в этой новой форме будет именно таким, каким он себе ее представляет. Николас завершает процесс загрузки, и Саймон физически исчезает, оставаясь существовать лишь в «системе».

Сцена II. Саймон изнутри «системы». Оказавшись внутри «системы»,

сущность Саймона подключается к сети, и его теперь уже не человеческое, а оцифрованное сознание трансформируется. Зритель наблюдает за тем, как он пытается собрать свои мысли и принять этот новый для себя образ и новую форму жизни. Он ищет в воспоминаниях следы своей личностной идентичности, свободные от физической оболочки, и, в конце концов, находит точку опоры: ему кажется, что новый облик не слишком отличается от физического прототипа смертного человека.

Сцена III. Знакомство. Понимая, что физически Саймона больше нет, Эвви, Николас и Миранда все еще ищут признаки его присутствия. Николас проверяет, насколько корректно работает «система». Эвви надеется на то, что Саймон вернется, одновременно оплакивая физическую утрату любимого мужа. Миранда относится к ситуации скептически: она боится полного одиночества: ведь отец был для нее единственным близким человеком. Постепенно мы начинаем ощущать присутствие Саймона в ином облике: он становится частью дома, который буквально оживает на глазах у зрителя. Стены и мебель движутся, образуя «умный дом». Дом буквально оживает и начинает своей непостижимой кипучей энергией напоминать Саймона.

Сцена IV. Прикосновение Эвви. В доме Пауэрса наступило затишье. Миранда все еще не уверена в том, что решение отца подвергнуться подобной трансформации было верным. Она уходит со сцены. Теперь зритель видит только жену Саймона — Эвви, которая отчаянно пытается восстановить утраченную физическую связь со своим мужем и разговаривает с домом так, как если бы Саймон был жив. Она вспоминает свое прошлое вместе Саймоном. «Система» ей отвечает. Саймон оживает через люстру в гостиной, которая начинает двигаться и звучать, подобно арфе. Люстра-арфа спускается с потолка к Эвви и обнимает ее. «Система» и Эвви пытаются научиться взаимодействовать через эту новую цифровую форму бессмертия, которая, как казалось в первый момент, разверзла между Эвви и Саймоном пропасть.

Сцена V. Николас и роботы. В своей лаборатории Николас отмечает торжество новых технологий — перезагрузку Саймона в «систему». Годы ин-

тенсивного интеллектуального труда воплотили мечту Саймона о технологии цифрового бессмертия. Николас сам испытывал те технологии, которые легли в основание «системы». Молодой человек был сиротой. Саймон вырастил его как сына. Николас был инвалидом от рождения, у него отсутствовали конечности. Саймон создал для него протезы, которые не только позволили ему двигаться и обслуживать себя, но существенно повысили его возможности в сравнении с обычным человеком. Николас представляет это как технологический прорыв, который сегодня создает условия для улучшения человеческой жизни и одновременно является шагом по направлению к перевоплощению в «систему». Выражая свою искреннюю радость по поводу удачных экспериментов, он танцует в ансамбле с несколькими роботами.

Сцена VI. Мир реагирует на опыт перезагрузки в «систему». По прошествии некоторого времени «система» становится все сложнее, и связи утрачиваются. Она перестает соотноситься с физической оболочкой Саймона, и он постепенно дематериализуется и растворяется в «системе». Эвви, Миранда и Николас начинают привыкать к Саймону в его новой цифровой форме, оживившей дом присутствием его энергии. Саймон, помимо того что был великим изобретателем, был также успешным бизнесменом. В «системе» он более не ведет дела и не занимается торговлей на международном рынке ценных бумаг. Это бездействие спровоцировало полномасштабный экономический кризис. Зависимость от живого человеческого общения, даже в деловом бездушном мире, оказалась значительно большей, чем представлялось героям «Смерти и Власти» до дематериализации Саймона. Эвви блуждает в оцепенении. Она постоянно разговаривает с Саймоном и в какой-то момент слышит глубоко личные слова, обращенные только к ней. Эти слова могут слышать и понимать только они вдвоем. Миранда сообщает о прибытии делегации, которая настойчиво требует встречи с Саймоном. Необходимо преодолеть те экономические потрясения, которые были вызваны его бездействием. Когда она представляет им Саймона в его новом обличье в «системе», делегаты возмущаются, считая подобные выходки наносящими ущерб бизнесу.

Саймон («система») насмехается и всячески унижает их. Бизнес-партнеры ставят под сомнение существование Саймона в подобной форме. Миранда потрясена безразличием «системы».

В нижеприведенном примере (рис. 1) следует обратить внимание на незамысловатость гармонического и мелодического языка Маховера. Можно констатировать, что именно современные технологии дали возможность звучать этому музыкальному материалу на уровне композиции конца XX века.

EVVY *p* Touch - - - me, touch - - - me,

SIMON More, and more and more, more, and more,

852

EVVY touch - me, - - touch me, touch - me,

SIMON and more, more and more, and

854

EVVY touch - - - - - me,

SIMON more - - - - more and more, and more and

856

EVVY - touch me, touch - - - - me,

SIMON more, and - more and more, and more,

Рис. 1. «Смерть и Власть». Сцена № 6, такты 849–869

Вокальная линия Эвви движется между глоссандо и колоратурой. Вместо трелей ее частые глоссандо и растянутые слоговые высказывания заметно отличаются от организации вокальных партий и узнаваемого языка Миранды и Николаса. Ее общение с Саймоном проявляется как галлюцинация, и ее опыт связи с Саймоном внутри системы лежит вне рациональных выражений физического мира. Вокальная линия Эвви не содержит музыкальной предсказуемости, она скорее импровизационно-декламационная, что видно в нижеприведенном примере (рис. 2).

MIRANDA

EVVY *humorous*

Mm, mm, mmm, mm, mmm, *gliss.*

1040

MIRANDA

EVVY *mp* Ev vy, can you hear Si - mon?

mmm, - - - -

1042

MIRANDA

EVVY

- mm, mm, mm, mm, mm, mm, mmm - - mm...

Рис. 2. «Смерть и Власть». Сцена № 6, такты 1038–1045

Сцена VII. В «системе». Николас убежден в том, что в «системе» его ждет лучшая и самая настоящая жизнь. Он готов присоединиться к Саймону, совершив перезагрузку своей памяти в «систему». Эвви, которая постоянно поддерживает контакт с Саймоном, также решает исчезнуть в «системе». Миранде трудно принять то, что происходит в семье, когда она наблюдает, как исчезают один за другим близкие родственники: отец, Эвви и Николас.

Сцена VIII. Загадки памяти. Миранда. Миранда отчаянно пытается спасти Николаса, Эвви и Саймона от растворения в «системе». Она не принимает их образ мыслей и—намеренный отказ от человеческого конечного существования в пользу технологизированного бессмертия. Она пытается напомнить им о человеческих добродетелях и потребностях физического мира. Она пытается попросить Саймона проявить сочувствие к нуждам мира людей и откликнуться на ее потребность в дружеском участии. Остались только воспоминания о подобии нормальной жизни и о близких, которые теперь «живут» внутри «системы». Миранда просит о сострадании, в какой-то момент понимает, что «система» античеловечна. Миранда удивлена, когда Саймон в очередной раз предстает перед ней в человеческом облике. В последней схватке жизни со смертью, физического и технократического, он умоляет ее избавиться от смертной и материальной сущности человеческой жизни и присоединиться к нему и другим, оставшимся внутри «системы».

Эпilog. Реконструкция завершена. Хотя роботы выполнили поставленные перед ними задачи, они все еще не понимают значения смерти и той истории, которую «человеческие создатели» оставили в качестве своего наследия, которое можно пересказывать до бесконечности.

Технологии БСП. Изначально создатели оперы решили, что традиционные театральные площадки — это не единственные целевые пространства для постановки «Смерти и Власти». Части декораций (стены и люстра), как предполагалось изначально, появятся и в других контекстах, в том числе в интерактивных музейных инсталляциях. Вспомогательным стал проект «Персональной оперы» (Personal Opera), в рамках которого предполагалось, что каждый человек может создать собственную версию «системы» и оставить собственное мультимедийное наследие. «Персональная опера» будет охватывать несколько платформ, соединенных с мобильными устройствами в сети интернет.

Дом Пауэрса — бесконечно расширяющееся пространство, которое превращается во взаимосвязанную интеллектуальную систему, позволяю-

щую изменить геометрию реального пространства помещений, а также трансформироваться — в волнообразную, вибрирующую и пульсирующую. Система должна была стать отражением и послужить примером структурирования разрозненных воспоминаний, мыслей и желаний Саймона. Для «Смерти и Власти» было необходимо создать общий технический проект, который позволил бы поставить оперу, отрепетировать и исполнять ее в различных пространствах. После премьеры стало ясно, что успешный проект сможет гастролировать на различных площадках. Поэтому большинство конструкций были уменьшены в размерах с целью использования в возможных альтернативных постановках. Модульные расширения также послужили решением этой проблемы. В разработке технического арсенала для «Смерти и Власти» модульные конструкции сыграли решающую роль. Они позволяли достичь поставленной цели простыми средствами и сделать взаимозаменяемыми отдельные элементы.

Онлайн-интерфейс, аналогичный тому, который был создан Маховером для «Оперы мозга»¹⁵⁹, был получен с помощью набора гиперинструментов. Основным стала люстра, которая взлетала над сценой и играла решающую роль во взаимодействии Саймона с его женой. Роботизированная мебель с «походкой» Саймона Пауэrsa, конструктивно сложное футуристическое инвалидное кресло и небольшая механическая птица (компаньон и одновременно игрушка юной Миранды) — все это репрезентанты главного героя. Третьим важным компонентом сценического оборудования стали световые посредники между «системой» и материальным миром. Эффект, который применили создатели спектакля, так называемая матрица, — световая сетка из множества плавающих белых точек, составляющая основу «интеллектуального» света, который заполняет сцену и пространство театра в определенные моменты действия и отображает главного героя. Система, самовыражающаяся посредством «интеллектуального света», в конце оперы становится

¹⁵⁹ Во втором акте онлайн-интерфейс включался в общую композицию материала, созданного участниками интерактивного проекта «Дебри разума».

похожей на инсталляцию Эрвина Реддла MATRIX II 2005 года, представляющую собой образец абстрактного пространства для зрителей в физической архитектурной среде. Реддл был вдохновлен алгоритмами, компьютерными кодами и контролируемой случайностью, аналогично идеям Тода Маховера (рис. 3).

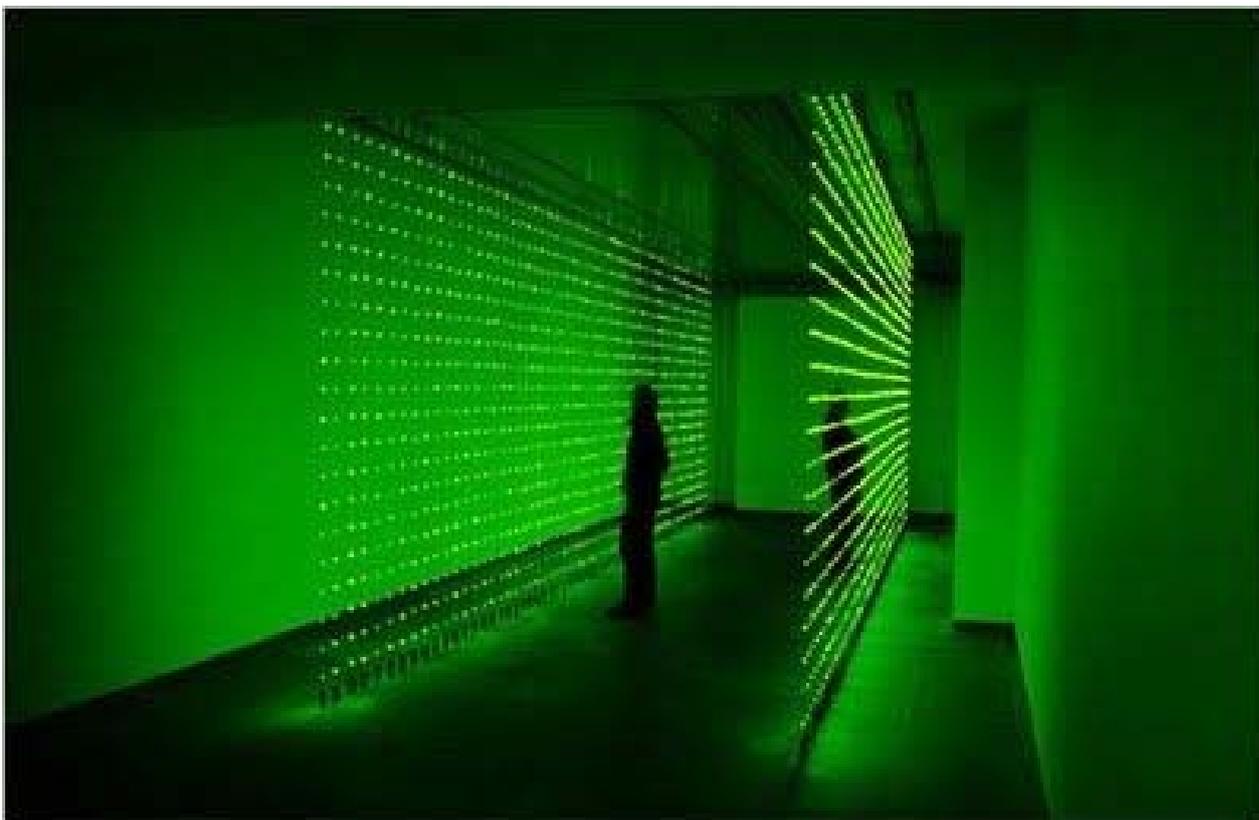


Рис. 3. Инсталляция Эрвина Реддла MATRIX II 2005 года

Опера-боты и концепция «визуальной оперы». Концепция «визуальной оперы», в соответствии с которой был осуществлен проект «Смерть и Власть», должна была стать основой для сценографических решений. Физическая сущность движений объектов сохранялась в таких устройствах, как опера-боты. Опера-боты, как их называет Маховер, — это роботы, которые могут существовать автономно, но связаны с операторским джойстиком и исполнительскими голосами. Они поют в прологе и эпилоге. Маховер определяет их так: «Они что-то вроде умерших персонажей во время ранних экспериментов Пауэрса, которые стали частью процесса разработки “систе-

мы», они как ненужные элементы, которые оказались сваленными в углу»¹⁶⁰.

Опера-боты стали технологически уникальным средством, разработанным специально для оперы, они отражают понятие «предметная хореография». В отличие от люстры или стен, опера-боты не представляют Саймона в «системе». Это независимые персонажи, воссоздающие историю Саймона и его семьи. Опера-боты задуманы как физические остатки «системы» или роботы — помощники Николаса. Они — первое, что мы видим на сцене, когда входим в театральное пространство. Неодушевленные предметы затем оживают. В начале и в финале оперы роботы напоминают скульптурные произведения художницы Рэйчел Уайтрид, создавшей ряд работ из мусора. Используя традиционные методы и материалы, которые обычно применяются для эскизной работы, а не для готовой скульптуры, такие как гипс, резина и различные смолы, Уайтрид создает особые «слепки» пространства. Ожившие опера-боты демонстрируют элементарные навыки социального поведения, представляя некое иерархическое сообщество. Несмотря на то, что зрители слышат лишь какой-то странный язык, положенный на музыку, «перевод» сказанного на непонятном языке запускается в виде бегущей строки.

Свойства БСП. Пространственность и физичность — главные свойства БСП — прослеживаются буквально во всем. В рамках одноактной структуры оперы действие происходит без антракта и без занавеса. И хотя сегодня одноактные оперы становятся все более распространенными, их сценографическая реализация создает ряд технических проблем. Все входы и выходы из декораций должны происходить непосредственно на глазах у зрителей; при этом необходимо скрыть необходимые театральные трюки «за кадром», чтобы не нарушить действие.

Звук в пространстве. Главной идеей Маховера в отношении движения звука в пространстве была та, что голоса солистов-певцов и инструменталь-

¹⁶⁰ Torpey P. Disembodied Performance Abstraction of Representation in Live Theater: Thesis. Media Arts. Tucson: University of Arizona Press, 2003. P. 58–78.

ные звуки должны были органично сочетаться с электронными звуками¹⁶¹. Дополнительные эффекты в этом, как и в других оперных проектах Маховера, исходят от исполнителей. Исполнитель роли Николаса с помощью протеза руки может управлять акустическими изменениями голоса, а вездесущий Саймон Пауэрс, находясь в «системе», может свободно перемещать свой голос в пространстве театрального зала при помощи пространственных звуковых эффектов. Чтобы дополнить эту концепцию хореографическими и визуальными эффектами, а также особым решением организации звукового пространства, Маховеру пришлось принять во внимание некоторые обстоятельства. Его первоначальная концепция состояла в том, что каждый из движущихся по сцене объектов также может быть источником звука. Большая часть музыки оперы была «электрифицирована»: использовались методы звуковой проекции для создания трехмерного звука, способного заполнить весь театр вязкими, обволакивающими звуковыми волнами. Этот очень сложно осуществимый и одновременно очень яркий 3D-звуковой эффект должен был стать всеобщим и частным одновременно, действуя как на публику в целом, так и на каждого слушателя в отдельности.

В арсенал звуковых средств оперы вошли роботизированные музыкальные инструменты и «звуковые аниматроники», например люстра. Изготовление этих объектов, их взаимодействие с реальными источниками звука создавали ряд технических проблем. Разработчики применяли альтернативные подходы, позволившие не только создать динамичный звуковой ландшафт на сцене, но и расширить возможности аудиоциркуляции в доме Пауэрса. Эксперименты с использованием амбисонической пространственной ориентации создавали ощутимый звуковой эффект. Амбисонический звук кодировал аудиоисточники в шести различных измерениях, используя их положение и скорость в качестве 16 каналов, связанных со сферическим гармоническим разложением источника звука в пространстве. Затем звук можно

¹⁶¹ Подобное нередко происходит в композициях Маховера для акустически усиленных инструментов и гиперинструментов.

было декодировать применительно к произвольному количеству динамиков в любом масштабе для полного периферического звучания.

Гиперинструмент — люстра. Одно из самых замечательных устройств — музыкальная люстра, арфоподобный инструмент, который крайне изменчив: он постоянно меняет форму и невероятно изящно трансформируется. Большую часть действия люстра статично висит на сцене (рис. 4). Однако в тот момент, когда Саймон оказывается в «системе», в одной из сцен с квази-эротическим подтекстом, она спускается, обнимает жену Саймона Эвви. В тот момент, когда звучит ария «Прикоснись ко мне», открываются струны люстры.

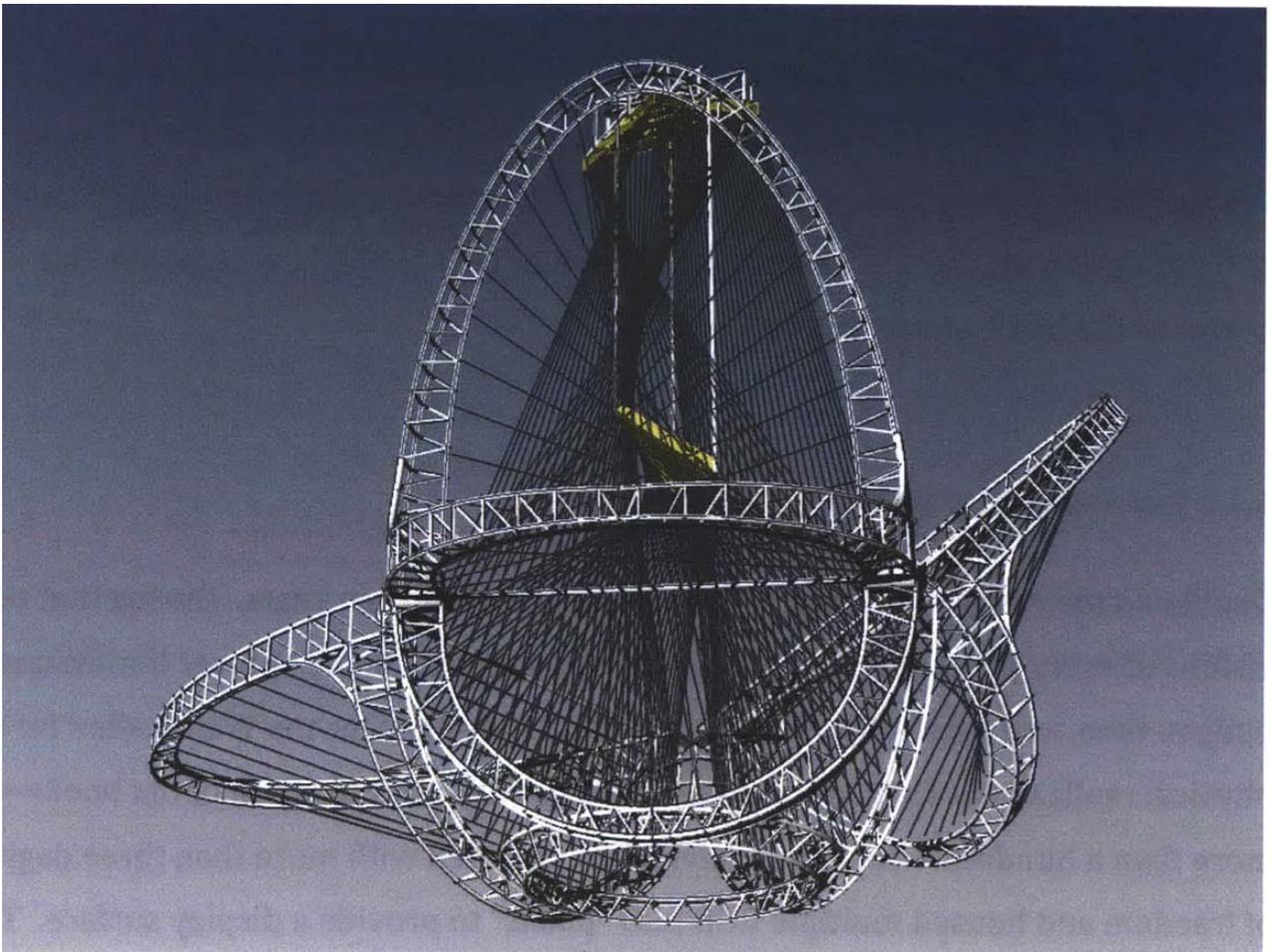


Рис. 4. Люстра из оперы «Смерть и Власть»

С помощью жеста Эвви управляет тембром своего голоса, подобно тому, как действует терменвокс. Эта жестовая чувствительность определяет видение будущего музыки, которое мы находим в интервью Маховера: «Но-

вая форма персонализированной оперы позволяет любому комбинировать звуки, изображения и истории с тем, чтобы создавать музыкальные рассказы о себе или о своих близких»¹⁶². Во время I сцены люстра становится своего рода звуковой скульптурой. В тот момент, когда Саймон входит в «систему», она является основным элементом дома Пауэrsa, благодаря которому дом внезапно оживает и ретранслирует энергию своего хозяина. Люстра может двигаться и утонченно жестикулировать. Она говорит голосом Саймона. Во время сцены IV она опускается на сцену, ее крылья распахиваются и закрываются, чтобы обнять жену Пауэrsa — Эвви (рис. 5).



Рис. 5. Люстра и Эвви в опере «Смерть и Власть». IV сцена

Первоначальная идея этой сцены заключалась в том, что Эвви втягива-

¹⁶² *Machover T.* Future Opera for Robots and People Too [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2013/02/BBVA-OpenMind-Future-Opera-for-Robots-and-People-Too-Tod-Machover.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).

лась бы в люстру потоком воздуха, и ее воздушный танец должен был происходить высоко над сценой¹⁶³.

Для создания люстры использовались струноподобные поверхности, похожие на произведения скульптора Наума Габо (1890–1977) — выдающегося русского конструктивиста¹⁶⁴, мастера кинетического искусства. В начале 1940-х Габо создал совершенно новый вид скульптуры, источником которой послужили математические модели линейных поверхностей (рис. 6).



Рис. 6. Наум Габо. Конструкция в пространстве. Арка № 2. 1958–1963

¹⁶³ Krueger M. W. Responsive environments [Электронный ресурс]. URL: <https://zeitkunst.org/media/pdf/Krueger1977.pdf> (дата обращения 10.12.2020).

¹⁶⁴ Наум Габо [Электронный ресурс]. URL: https://artchive.ru/artists/17286~Naum_Gabo/biography (дата обращения: 10.12.2020).

Люстра — струнный и одновременно электрический инструмент. Крылья люстры напоминают птицу, а «тело» имеет форму капли. Сердцевина люстры должна быть достаточно прочной, так как внутри требуется разместить пространство для электроники, которое должно было послужить агрегатором сигналов, исходящих от ее струн, и включать в себя усилители и драйверы для воспроизведения звука. Люстра превратилась в музыкальный инструмент, основанный на игре электромагнитного поля так, как это происходило при звукоизвлечении на терменвоксе. Электромагнитные поля приводятся в действие сигналами на определенных частотах, заставляя струны резонировать. Резонанс достигает как полной длины струны, так и любого из ее обертонов. Гитарные звукосниматели на противоположном конце каждой из струн преобразуют вибрации в звуковой сигнал.

На струнах можно играть в любом из этих частотных диапазонов, и при этом этот процесс происходит совсем не так, как на традиционных инструментах. Не менее важным оказывается тактильный фактор: исполнитель может коснуться задействованной струны, укоротить ее, как на скрипке, или же осуществить касание «узла» для звучания обертона.

Приемы звукоизвлечения на люстре те же самые, что и на струнных инструментах: *pizzicato* — щипком, удар по струне воспроизводит звук иного рода. Подобные эффекты создают множество интересных возможностей: так, например, возможен дуэт, когда на одном инструменте один исполнитель физически касается струн, в то время как другой контролирует сигналы и электромагнитное поле. Обертоны можно было бы воспроизвести так же хорошо и четко, как и в условиях современной 12-тоновой равномерной темперации, однако этого Маховеру было недостаточно. Вместо этого люстра была настроена на 31-тоновую равномерную темперацию, при которой и обертоны, и основные тоны совпадают и хорошо сочетаются как друг с другом, так и с традиционной 12-тоновой настройкой, которая используется в оркестре. Поскольку настройка необычная, несколько нот можно играть на

одной струне, в результате чего оказывается задействовано 48 струн из 96, каждая из них может воспроизводить множество частот и тембров, а музыкальные контроллеры и клавиатуры разрабатываются для того, чтобы позволить это осуществить, представляя люстру полноценным музыкальным инструментом. Корпус и струны инструмента были подсвечены, создавая еще одну световую конструкцию¹⁶⁵. Разработчики привязали лазерные эффекты к каждой активированной струне. Идея состояла в том, чтобы колебания струны были максимально визуальными заметны на расстоянии. Конструкции представляли светодиодное освещение, которое реагировало на срабатывание струн, используя стробоскопические эффекты.

Не менее важным вопросом становится конкретная локация, где находится актер, изображающий Саймона Пауэрса, когда персонаж оказывается внутри «системы». Это интерактивный инструмент, который трансформирует звук. Для отображения Саймона в «системе» с помощью стен нужно было создать выразительный визуальный эффект присутствия Саймона. Именно стены должны были взять на себя роль главного героя. Полупрозрачные книги, мерцающие на поверхности стен, добавили новые акценты. В тот момент, когда стены превращались в проекционное пространство, использовалось нестандартно высокое разрешение. С его помощью демонстрировались визуальные последовательности перезагрузки в «систему». Саймон отображал свои мысли и реакции при помощи фотографий и видеоизображений. Каждое изображение, каждая фотография, в итоге, распадалась на пиксели.

В соответствии с концепцией единства звука и изображения не только стены должны были организовывать визуальное подвижное пространство. Звук также должен был представлять определенные пространственные траектории. С учетом важности световых проекций Маховер пытался сделать их музыкальными. Он предполагал, что каждый объект будет иметь свой уникальный звук, и эта особенность должна быть очевидной. Он решил интегри-

¹⁶⁵ *Torpey P. Disembodied Performance Abstraction of Representation in Live Theater. Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003. P. 127.*

ровать ударный инструмент в механизм движущихся визуальных объектов, снабдив устройством с крошечным динамиком внутри. Каждому объекту был присвоен и свой цвет, и свой звуковой образ. Дополнительно было определено расположение динамиков относительно стен с помощью графического интерфейса или цифровой репрезентации. Стена могла в буквальном смысле «играть» с помощью MIDI-клавиатуры, подключенной к системе управления, одновременно рисуя узоры или воспроизводя MIDI-файлы.

Представление БСП может быть сегментировано на *четыре части*. *Первая часть* — это получение данных от датчиков в нескольких измерениях. Это важно для понимания того, что происходит за кулисами и в дальнейшем на сцене. Далее следует моделирование персонажей, или преобразование исходных данных в семантическую модель того или иного персонажа, передающую его когнитивное и аффективное состояние. Семантическая модель оказывается промежуточной в генерации персонажа и в изображении актера. Последующие сопоставления моделей приводят к репрезентации данных. Заключительный этап обеспечивает обратную связь с актером, образ которого начинает существовать отдельно от привычного контекста.

Рассмотрение системы с этой позиции обнаруживает модульность конструкции. Каждый из компонентов может принимать различные формы, они, в свою очередь, могут взаимодействовать через общий интерфейс. В таком качестве система может функционировать как своего рода инструмент. Конкретные действия позволяют контролировать процесс. При наличии прямого сопоставления система функционирует как механизм контроллеров. Воспроизведение определенных звуков, а также данные о времени представляют собой среднее между смоделированными и прямыми категориями данных.

Обратная связь — важнейшее понятие в любой системе, и БСП — не исключение. Поскольку Саймон в «системе» должен взаимодействовать с другими персонажами на сцене и отвечать на них, БСП обеспечивает обратную связь с актером за кулисами. Эта связь может быть такой же простой, как массив видеомониторов перед актером с подключенными и замкнутыми

в сеть камерами, встроенными в сценические декорации. В опере это дает актеру всемогущество Саймона (актер может жестикулировать и реагировать на действие на сцене). Актер использует аудиомонитор, чтобы слышать соединение пения других вокалистов, звуковые эффекты и музыку.

Используется также несколько различных подходов к актерскому мастерству, взаимодействующему с технически сложным оснащением. Использовался аудиоанализ актерского пения, жесты и физиологические датчики (рис. 7). За кулисами можно оснастить исполнителя и комнату, в которой он находится, технологиями, не заботясь об их внешнем виде. Тем не менее, датчики были разработаны настолько качественно (чтобы быть ненавязчивыми и необременительными), насколько это было в принципе возможно.

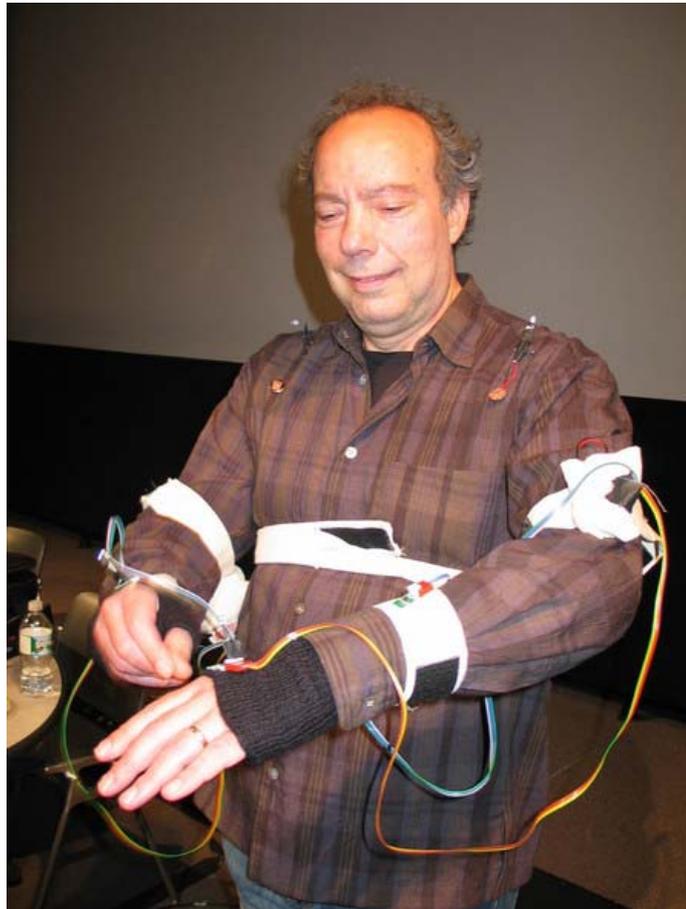


Рис. 7. Датчики, которые фиксируют жесты и дыхание исполнителя роли Саймона Пауэрса (артист Джеймс Мадалена)¹⁶⁶

¹⁶⁶ Torpey P. A. MIT Media Lab Digital systems for live multimodal performance in Death and the Powers // International Journal of Performance Arts and Digital Media. 2012. Vol. 8. № 1. P. 112.

Таким образом, программное обеспечение (рис. 8), разработанное Торпеем, выступает не только в качестве посредника и переводчика между певцом и его аналогом в бестелесном перформативном представлении, но и он сам также всегда присутствует. Это необходимо для интерпретации исполнительских намерений артиста, исполняющего роль Саймона. Кроме того, в программу включена серия театральных реплик, которые активируют различные траектории развития. В то время как элементы для каждой реплики были созданы и запрограммированы в репетиционном процессе, певцам были даны ограниченные возможности настройки элементов. Так, например, цвет отображаемого освещения можно настроить на более теплый или холодный. На этом возможности вариативности фактически ограничивались.



Рис. 8. Программное обеспечение Disembodied Performance System в момент перезагрузки Саймона — перевод перформативного содержания в стены дома Саймона¹⁶⁷

¹⁶⁷ Torpey P. A. MIT Media Lab Digital systems for live multimodal performance in Death and the Powers // International Journal of Performance Arts and Digital Media. 2012. Vol. 8. № 1. P. 120.

В «Смерти и Власти» широко используются звуковые усиления, не вполне типичные для оперного театра, потому что усиленные электроникой голоса исполнителей могут лучше сочетаться с электронными и усиленными акустическими звуками оркестра. Кроме того, голоса двух персонажей, Саймона и Николаса, обработаны с помощью особых пространственных эффектов. В частности, в случае с актером, изображающим Саймона, был необходим микрофон, как для передачи голоса из-за кулис — когда он в «системе», так и для выступления на сцене для эффекта усиления. В этом — еще один источник выразительности для БСП.

Для создания любых эффектов или обработки звука в режиме реального времени аудиосигнал с микрофона актера отправляется на компьютер БСП, где мгновенно анализируется и в преобразованном виде возвращается в сценическое пространство. Маховер выбрал извлечение трех параметров из голосового сигнала: амплитуды¹⁶⁸, мгновенной частоты и параметра, который он назвал «созвучие». БСП-параметры выбираются и вычисляются с частотой дискретизации данных системы из аудиопотока 44,1 кГц¹⁶⁹.

Подводя итоги, перформативная система, разработанная в опере «Смерть и Власть», — уникальный механизм взаимодействия актера и реципиента в высокотехнологичном театральном пространстве. Представленные в опере эффекты не являются принадлежностью чисто оформительской или режиссерской стороны спектакля; они существуют вместе с музыкой и текстом, образуя мощный, органически единый механизм. Говоря об идеях и концепциях Маховера, которые существуют в поле техногуманизма, невозможно игнорировать то, что он стремится к прогрессу во благо человечества. Так, с помощью творческой активности, полагает Маховер, можно предви-

¹⁶⁸ Амплитуда — это мгновенная интенсивность звука. В оперном контексте тональная вокализация описывается средствами приблизительной нотации. И, таким образом, определение высоты звука не имеет большого значения. Используется в первую очередь частота как относительный параметр, который может кодировать что-либо из вокального выражения актера или, в более длительных временных масштабах, выразительный параметр партитуры.

¹⁶⁹ *Torpey P. Disembodied Performance Abstraction of Representation in Live Theater. Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003. P. 158.*

деть развитие болезни Альцгеймера, найти способы облегчения ее симптомов. Использование новых технологий для формирования особого творческого потенциала слушателя, тем не менее, не остается в концепции Маховера без критики. Так, в «Опере мозга» представлены и опасные стороны новых технологий, такие как возможность отслеживания информационных потоков индивидуального человеческого сознания, считывания биопотенциалов мозга и использования этой информации против индивидуума. Это критическое отношение к трансгуманизму характеризует концепцию Маховера.

Противостояние идеями цифрового инструментария, расширяющего человеческую свободу действий, и машинного автоматизма, основанного на том, что реальность по своей сути является числом (dataism) и действует без необходимости в человеческом сознании, порождает идею о механистичности и автоматизме, которые также присущи человечеству. Уместить это в рамках гуманистической модели возможно, но футуристическая опера «Смерть и Власть» открывает перспективу того, что можно было бы назвать «темной онтологией» цифровой эпохи.

Таким образом, внетелесная перформативность может быть представлена как «технологическое расширение человека на сцене», но в значительной степени опосредованное, требующее как цифровых технологий, так и участия режиссера (программиста) в режиме реального времени. В то время как свобода выражения, заявленная во внетелесной перформативности, выступает скорее в качестве метафоры, а цифровое существование Саймона Пауэrsa становится возможным благодаря его изобретению, которое также представляет собой своего рода метафорический парадокс. «Система» внутри истории представляет собой полностью бестелесное существование, любой звук, движение или световой поток, проявляемый «системой», генерируемый Саймоном, его разумом и сознанием, а не его телом. Исполнение бестелесного состояния Саймона Пауэrsa в рамках проектирования производства (через бестелесную систему производительности) не достигается путем измерения активности мозговых волн или телепатического мышления (что более точно

представляет фактический способ, которым Саймон активировал физический процесс, выполняемый «системой»), но путем измерения и перевода физических жестов, физических выражений и физического акта пения.

3.4. Медиапартитура в создании эффекта внетелесной перформативности

Медиапартитура как схематическое представление синтетических художественных намерений должна быть эстетическим артефактом, как и любая другая возможная репрезентация, служащая основой создания современного *Gesamtkunstwerk*. С практической точки зрения это структура выразительных параметров, обладающих смысловыми связями. В медиапартитуре композитору необходимо сформировать эти параметры, определить, как они будут взаимодействовать, и создать подробное описание, понятное исполнителям. Стив Диксон в исследовании «Цифровой перформанс» в вагнеровском *Gesamtkunstwerk* видит объединение разных форм искусства в стремлении погрузить зрителя в интерактивную цифровую среду, «используя разные технические и художественные стратегии: от удаления оркестра из поля зрения до отрицания любого “эффекта отчуждения”, благодаря использованию гипнотически повторяющихся музыкальных лейтмотивов и продолжительно звучащих нот»¹⁷⁰.

Медиапартитуры предоставляют теоретические и технические средства для организации различных модальностей в создании выразительных произведений искусства и перформанса. Новые технологии предоставляют множество возможностей рассказывать истории и создавать выразительные произведения искусства с помощью различных медиа. Тем не менее, инструменты планирования, композиции остаются непересекающимися в отношении художественных составляющих и конечного опыта создания *Gesamtkunstwerk*.

¹⁷⁰ Диксон С. Цифровой перформанс: История новых медиа в театре, танце, спектакле и инсталляции [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/3562218/> (дата обращения: 10.02.2022).

Медиапартитуры расширяют метафору музыкальной партитуры на другие модальности, чтобы облегчить процесс создания и исполнения мультимедийных композиций, предоставляя специальную среду, с помощью которой можно реализовать современное композиционное целое.

Представление и кодирование выразительных намерений обеспечивают концептуальную основу для разработки новых интерфейсов для составления и исполнения медиапартитур. Используя такой инструмент, композитор способен сформировать художественное произведение, которое может быть выполнено с помощью человеческих и технологических приемов в различных средах, с использованием разнообразных способов выражения. Медиапартитуры предлагают возможность создания специального контента, который включает данные о производительности в реальном времени и дает потенциал для участия и взаимодействия с аудиторией. Эта парадигма соединяет крайности континуума от предварительного замысла композиции до итогового исполнения, позволяя включать импровизационные элементы во время исполнения. Медиапартитура обеспечивает инфраструктуру для управления спектаклем в режиме реального времени с применением всевозможных технологий, используемых во время живого выступления.

В диссертации Питера Александра Торпея¹⁷¹ анализируются принципы, согласно которым должна создаваться современная медиапартитура, фиксирующая множество различных составляющих синтетического действия. Автор подчеркивает, что его представления о фиксации множества сложных элементов возникли в результате работы и с художником-постановщиком Алексом Макдауэллом во время работы над оперой «Смерть и Власть». В этом взаимодействии художники ощутили острую потребность в создании специального визуального языка для представления сложных и одновременно сопряженных друг с другом проектных замыслов.

Макдауэлл понимал, что ни один из существующих программных ин-

¹⁷¹ *Torpey P. Media scores. A Framework for Composing the Modern Day Gesamtkunstwerk. PhD Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2013. P. 158.*

струментов не способен удовлетворить потребностям проектирования, планирования в процессе совместной работы. Но такой инструмент было необходимо разработать, и для этого следовало определиться с его основаниями.

Среди ключевых факторов создания медиартитур Торпей называет следующие: модальность, служащую для обозначения определенного способа создания ощущений, или процесс, который производит информационный контент для восприятия в рамках особого контекста. Так, например, зрительная, слуховая или тактильная области образуют различные модальности по мере того, как воспринимаются соответствующие им стимулы. Что-то интерпретируется через органы зрения, а другое — посредством слуха и осязания. Торпей предлагает считать музыку или письменное слово независимыми модальностями. Несмотря на то, что эти два примера основаны на сенсорных механизмах слуха и зрения, они становятся осмысленными при более высоких уровнях восприятия, в отличие от простых звуков и форм. Другие различия модальностей могут включать в себя как неподвижные, так и движущиеся изображения, а также репрезентативные и абстрактные изображения и т. д. По этим определениям мультимедиа и мультимодальность будут иметь сопоставимые значения.

Основа представления — математическая функция, которая должна принимать входящую информацию — жест художественных намерений — и, манипулируя графической репрезентацией данных, создавать аналоговое или цифровое представление, которое затем передается через функции вывода — линейного или же нелинейного. Эта концепция имеет склонность к произвольным преобразованиям, а ее формальные параметры функционируют без семантики, свойственной интенциональным понятиям.

Одной из форм представления медиартитур, полагает Торпей, могут стать графические формы¹⁷². Графические партитуры распространены в электронной музыке. В то время как стандартная нотная запись отражает

¹⁷² *Torpey P. A. Media scores. A Framework for Composing the Modern Day Gesamtkunstwerk. PHD Thesis. Massachusetts: MIT, 2013. P. 194.*

восприятие дискретных звуков, аналоговые и цифровые системы делают возможным непрерывное изменение высоты тона и времени. В отличие от стандартной нотной записи, параметрические партитуры могут использоваться как музыкальные системы для прямого воспроизведения звука. Затем в графических партитурах необходимо отмечать непрерывные изменения и отражать фактические параметры, используемые электронными музыкальными системами. Подобно символическим формам, значение визуальных жестов может быть определено достаточно четко. Подобный принцип Штокхаузен использовал для нескольких своих электронных произведений, таких как *Studie II*. Ксенакис также полагался на графические выражения звуков, чтобы при помощи изображения генерировать музыкальную композицию. Для этого он создал специальную компьютерную программу UPIC, которая использовала графики, соотносимые с временной шкалой.

В последнее время программа *Hyperscore*, так же как и UPIC, сосредотачивается на создании графических партитур, применимых к музыкальному материалу. Но *Hyperscore* формирует музыкальный материал и манипулирует им, создавая фрагменты, составленные из дискретных нот, а не представляет сэмпленный звук. Ниже (рис. 9) представлен фрагмент из программы *Hyperscore*¹⁷³ с примером:

¹⁷³ *Hyperscore* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.media.mit.edu/projects/hyperscore/overview/> (дата обращения: 19.01.2024).

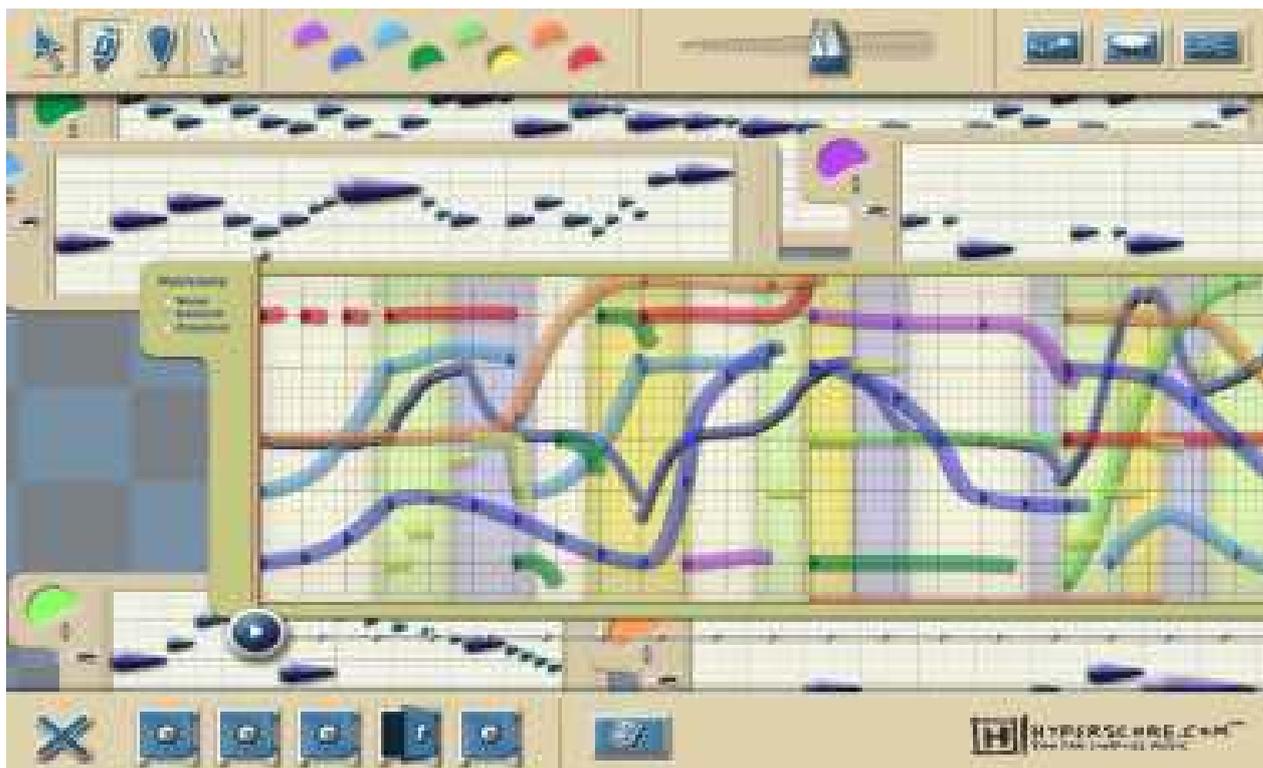


Рис. 9. Фрагмент партитуры из программы Hyperscore¹⁷⁴

Hyperscore использует визуальный язык цвета, формы и текстур для представления музыкальных структур высокого уровня. Материал обозначен штрихами, которые непрерывно транспонируют звуки, чтобы соответствовать определенному графическому изображению. Специальная опция гармонизации позволяет ее автоматизировать. Ранние версии Hyperscore имеют больше общего с медиапартитурой.

UPIC и Hyperscore позволяют рисовать музыку. Это возможность автоматизации музыкальной интерпретации и исполнения. Появление графических партитур вызвало аналогичный процесс и в создании драматургии. Эксперименты с визуальными сценариями использовались для передачи качеств действия в сценической игре. Предполагаемое расширение с внедрением медиапартитур опирается на синестетическую интерпретацию и использование визуальных метафор. Визуальные сценарии не являются репрезентативными

¹⁷⁴ Torpey P. A. Media scores. A Framework for Composing the Modern Day Gesamtkunstwerk. PhD Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2013. P. 194.

в качестве исходного материала для действий (рис. 10).

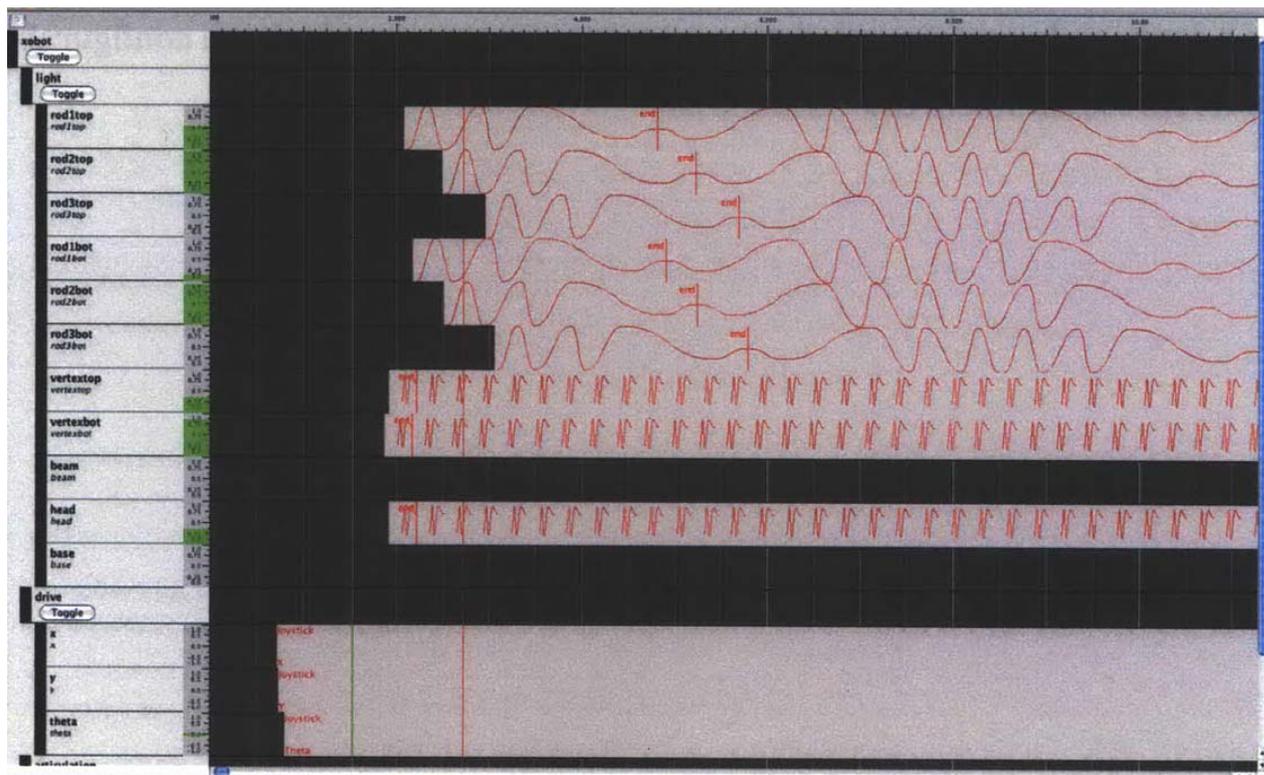


Рис. 10. Редактор последовательности действий, воспроизводящий демонстрационную последовательность для опера-ботов¹⁷⁵

Графические партитуры и визуальные сценарии дополняют или вытесняют текстовые и символические представления художественных средств с обозначениями визуальной модальности, чтобы передать дополнительные выразительные параметры. Методы интерпретации — сценарии и партитуры — стали установившейся практикой в театре, кино и производстве видеоигр.

К таким инструментам относятся раскадровки, сценарии, аниматика и предварительная визуализация. Эти визуальные инструменты служат для совместной работы и коммуникации в творческой коллаборации.

В основе идеи создания оперы лежало желание Маховера трансформировать оперный жанр, найти способы материализовать музыкальное повествование, как на сцене, так и вне сценического пространства. В результате

¹⁷⁵ Torpey P. A. Media scores. A Framework for Composing the Modern Day Gesamtkunstwerk. PHD Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2013. P. 194.

возникла идея медиатизации театральной формы. Маховер считает, что обычное использование проекций имеет дистанцирующий и дегуманизирующий характер¹⁷⁶. Когда используется видеоряд, экран нарушает связь зрителей и исполнителей, которые находятся в одном пространстве, которое видеорежим разделяет на две части.

В то же самое время идея Маховера заключалась в том, чтобы расширить человеческие — актерские — возможности выразительности и распространить их во всей физической среде. Он предусмотрел «хореографию объектов» и иммерсивный звук, который был связан с этими объектами, способными увлечь аудиторию тем, что окружающее пространство становится интерактивным. История требовала, чтобы театральная среда оживлялась как правдоподобный персонаж. И эта фабула служит внутренним нарративом, обрамленным таинственным прологом и эпилогом, действие которых происходит в далеком будущем с участием группы роботов.

Два формата звуковой пространственной обработки используются для того, чтобы соединить звук с динамической составляющей. С этой целью применялась амбисоника — технология объемного звучания, основанная на кольцевой или сферической секции динамиков, размещенных вокруг аудитории для создания впечатления движущихся источников звука на периферии. Подобный формат был удачным, так как не опирался на последовательное размещение динамиков, что позволяло легко перемещаться. Контент мог создаваться в студии и достоверно представляться без модификации.

Второй формат пространственного звука — волна / полевой синтез (LW) — использует длинный массив небольших драйверов на сцене. Он способен синтезировать звуковые волны, которые, кажется, исходят из любой точки пространства. Расположение объектов, роботов и певцов на сцене отслеживается в трех измерениях с помощью широкополосного Ubisense. Данные о местоположении могут быть использованы в качестве вычисляемого происхождения для источника звука, создаваемого массивом LW, обеспечи-

¹⁷⁶ Torpey P. A. Media scores. A Framework for Composing. P. 58.

вая естественное звукоусиление для вокалистов и четкое озвучивание физических объектов на сцене. Применение LW для озвучивания Пауэрса — один из первых примеров использования этой техники применительно к живым источникам звука.

Бестелесная перформативность представляет собой модель персонажа Саймона. Эта совокупность жестовой и звуковой информации проявляется различными модальностями в театральной среде, чтобы представить персонажа при помощи нее. Присутствие Саймона в системе принимает физические, визуальные и звуковые формы.

В процессе работы над оперой Торпей создал систему управления, которая могла бы справиться с очень непростыми задачами. Целью единой системы была разработка жестов, которая могла бы распространяться на несколько модальностей одновременно. Система, реализованная на языке Java, получила название Core. Торпей представлял Core как тип системы нелинейной анимации, которая могла бы легко выполнять запрограммированные действия и реагировать на живые вводы в режиме реального времени (рис. 11).

Архитектура Core изначально не реализовывала протокол, а была независимой от устройства и полагалась на модульные описания устройств и требования применительно к подключенным как опера-ботам. Система развивалась, и требования к управлению визуальными компонентами изменялись. Затем разработка Core была сосредоточена в первую очередь на создании программы, способной к проектированию и управлению производственными аниматронными системами для опера-ботов.

Обратная связь локального энкодера в сочетании с данными о местоположении, полученными системой Ubisense, передавалась системам роботов на основании ответа об их местоположении. Затем информация передавалась в программу Core для графического отображения. Core делал различия между устройствами (опера-ботами) и их ролями. Например, конкретного опера-бота можно назначить на определенную роль и далее изменять этот параметр

при необходимости. Каждое устройство в каждой роли представляет одну или несколько осей, являющихся репрезентацией управляемого параметра. Все параметры имеют значения в определенных диапазонах, соответственно, последовательности в программе Core — это наборы устройств.

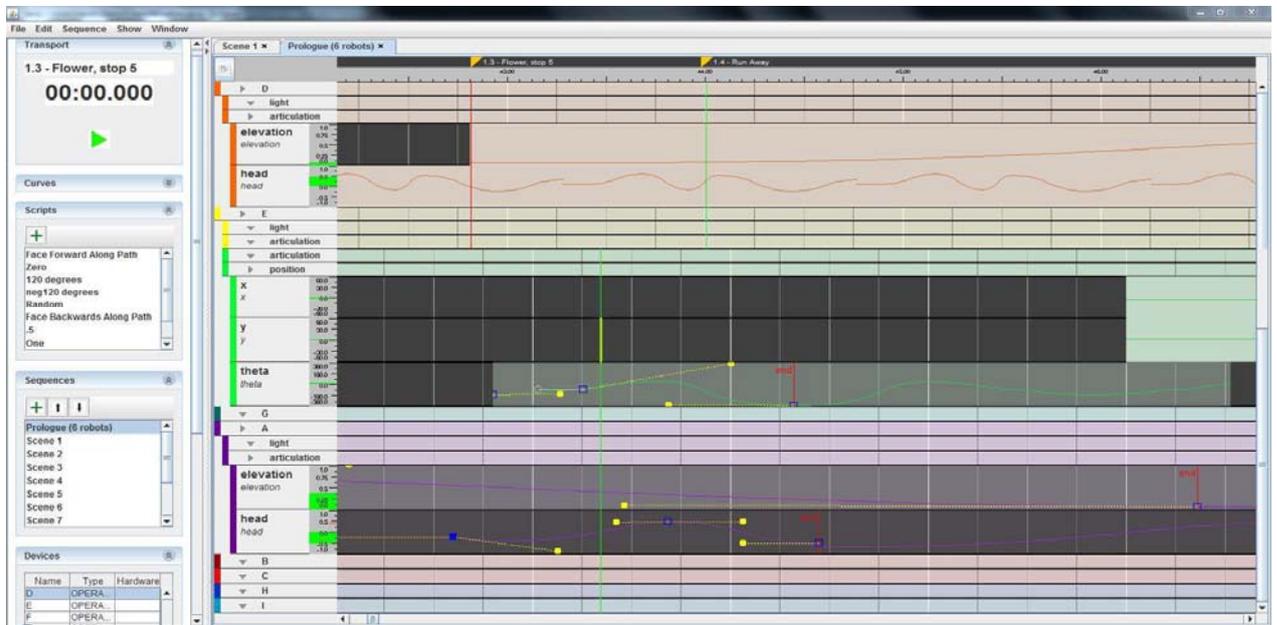


Рис. 11. Фрагмент медианпартитуры оперы «Смерть и Власть»¹⁷⁷

Несмотря на то, что в любой момент времени на сцене находится до девяти опера-ботов, только четыре оператора и один наблюдатель за работой Core используются в сценическом производстве. У каждого оператора есть сетевой компьютер с дисплеем, который показывает текущее состояние роботов, наложенное на живое инфракрасное видео. Дополнительная информация о состоянии включает текущую последовательность реплик и время хореографии. Каждый компьютер оснащен контроллером видеоигры, который операторы могут использовать для специальных функций опера-бота. Для учета несоответствия количества операторов и опера-ботов каждый оператор может взять на себя управление опера-ботом путем выбора иного робота из меню интерактивного дисплея¹⁷⁸.

¹⁷⁷ Torpey P. A. Media scores. A Framework for Composing the Modern Day Gesamtkunstwerk. PhD Thesis. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2013. 194 p.

¹⁷⁸ Torpey P. A. Media scores. A Framework for Composing the Modern Day. P. 194.

3.5. Персональная опера: перспективы развития оперного жанра в эпоху новых медиа¹⁷⁹

Одной из привлекательных сторон интерактивного медиаискусства является то, что оно заставляет художника, помимо исполнения первой и основополагающей творческой роли, быть также и теоретиком, и программистом¹⁸⁰. Подобные провокационные идеи способны существовать при наличии соответствующей интерактивной среды, в которой формируются необходимые каналы коммуникации с аудиторией. Установки авангардной музыки на элитарную аудиторию сегодня кардинально трансформируются. Использование мультимедийных возможностей компьютеров и доступность цифровой культуры ориентируют ее не на элитарность, а на общедоступность, позволяя осуществлять интерактивную работу на нескольких уровнях одновременно. Даже в том случае, если зритель не знаком с философией Жана Бодрийера или Вальтера Беньямина, он может получить удовольствие от оперы на поверхностных уровнях — зрительном и слуховом. Для того же, кто обладает достаточной осведомленностью в области новых технологий и техническими знаниями, демонстрация коммуникативных возможностей современных медиасредств будет особенно увлекательной. Тот способ, которым художник/инженер решает реализовать свою теорию, становится отправной точкой всех концептуальных идей, получающих математическое выражение. Таким образом, интерактивное медиаискусство часто связано с многозадачностью, что делает невозможным реализацию всех компонентов одним человеком и подразумевает творческое взаимодействие разных специалистов. Медиаискусство использует многосторонний опыт его участников

¹⁷⁹ В данном параграфе используются выводы и результаты научной работы, выполненной автором диссертации лично, которые были опубликованы в статье: *Безменов В. С. Digital-опера: проблемы и перспективы развития жанра // Южно-Российский музыкальный альманах. 2022. № 1. С. 91–98.*

¹⁸⁰ *Blood A. J., Zatorre R. J., Bermudez P., Evans A. C. Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions // Nature Neuroscience. 1999. № 2. P. 382–387.*

как центральное средство художественного выражения, и конечная цель этих усилий связана с тем, каков он будет в итоге для зрителя/участника. Всевозможные звуковые инсталляции, привлекающие творческий потенциал зрителя в поле интерактивного взаимодействия, создают дополнительные перформативные элементы, в то время как отсутствие соучастия в процессе нередко вызывает со стороны реципиента непонимание и отчуждение. Современные формы медиаискусства проникают и в традиционные жанры, в частности, в оперу, создавая причудливые гибридные формы.

Очевидно, что современные медиатехнологии привнесли в оперный театр новые возможности. Однако полное переформатирование жанра представить себе очень сложно. Проанализируем такое явление современного медиаискусства, как цифровая опера. Этот жанр принимает различные формы, от включения перформативных элементов, связанных с активностью зрителя, до модели квеста — игры на персональном устройстве (смартфоне) в специальном приложении.

Цифровая опера меняет как способ создания произведения, так и характер восприятия. Зрители принимают активное участие, а роли других участников постановки кардинально меняются. Опыт создания художественного целого становится сетевым и часто асинхронным, то есть независимым от традиционных театральных выразительных средств, однако оказывается сопряженным с пользовательскими возможностями прочтения и приближается, по своей сути, к стратегии видеоигр. Голос или же вокализация в этом жанре присутствует повсеместно, но при этом может быть как реальным, так и смоделированным электронными средствами, и вместе с медиа предоставляет новые возможности повествования и раскрытия условного вариативного сюжета. Едва ли цифровая опера является совершенно новой концепцией: существует ряд ее непосредственных предшественников 1970-х годов. Такова идея «Планеты морей» Пипа Грисли (1974) и его «5K Pursuit-оперы» 1992 года для Channel 4 Television, в которой велодром использовался для создания нелинейной драмы, а конкурирующие друг с другом велосипедисты кон-

тролировали как сюжет, так и музыку и либретто¹⁸¹. Обозначение «цифровая опера» представляется странным терминологическим сочетанием, в котором способ передачи и хранения информации (цифровой) могут взаимодействовать с формами искусства, которые охватывают столетия истории жанра. Это понятие обостряет смысловые оппозиции между старым и новым, традиционным и инновационным. Цифровая опера открывает путь к применению современных технических средств для формирования новых смыслов. В этом формате идеи прежней постановочной оперы реконфигурируются и переосмысливаются в контексте медиатехнологий. Цифровая опера предлагает новые оперные формы, которые от первоначального замысла до конечного результата требуют от ее создателей поиска способов выражения, способных вывести зрителя за рамки театральных условностей. В некоторых случаях могут использоваться атрибуты цифрового повествования: нелинейные повествовательные структуры и сетевое творчество. Задача разработчиков, которые в данном случае становятся также коллективными авторами, заключается в том, чтобы предоставить пользователю звуковые и графические ресурсы, сгенерированные компьютером, для провоцирования художественных впечатлений при помощи системы специальных конструкторов/модулей. Композиторы, веб-дизайнеры и режиссеры составляют творческую коллаборацию, существующую для создания этой новой формы, и пытаются противопоставить пышности прежней постановочной оперы новые оригинальные креативные идеи, формирующие контент и форму. Существуют как способы совместного производства музыки и повествования, основанные на достижениях цифровой эпохи, так и иные тенденции: в последние годы цифровая опера начала выходить за театральные рамки и переместилась в мобильные устройства и гаджеты.

Существует ряд образцов, которые можно отнести к новому жанру ме-

¹⁸¹ *Scott L.* Creating opera for mobile media: artistic opportunities and technical limitations // 14th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks ISPAN-FCST-ISCC, 2017. Madrid: ISPAN-FCST-ISCC, 2107. P. 478.

диаэпохи — цифровой опере. В цифровой опере Яакко Нусиайнена «Omnivore» (2012), где взаимодействие определяется временем входа в систему и одним персонажем, отправной точкой становится тема кулинарного искусства и ассоциации во всемирной системе отсчета. Первоначально идея проекта исходила от сценариста/режиссера Яакко Нусиайнена и композитора Микке Хюттиайнена в 2007 году¹⁸². В начале 2000-х годов мобильные телефоны были еще не слишком развитыми устройствами, с неустойчивым Интернет-соединением и жесткими ограничениями качества аудиовизуального контента, поэтому мысль о создании оперы для мобильной платформы поначалу казалась неосуществимой¹⁸³. Однако после выхода смартфонов первого поколения на потребительский рынок стало очевидно, что мобильные медиа быстро превратятся в мощный канал контента и мобильные формы оперы — лишь вопрос времени.

Проект «Omnivore» объединил команду музыкантов, техников, оперных профессионалов, экспертов по мобильным медиа, видеомейкеров, дизайнеров и даже специалистов по продуктам питания. Эта опера представлена в виде приложения для iOS и Android, она разворачивается в реконфигурируемую «медийную рукопись» с предоставлением пользователям коротких киноэпизодов — один раз в день и с разной периодичностью времени, в зависимости от процесса приема пищи. «Omnivore» вошла в историю как первая опера, которая была написана и задумана для распространения в виде мобильного приложения. Путь создания «Omnivore» занял пять лет. Когда работа была, наконец, выпущена для смартфонов с операционными системами iOS и Android осенью 2012 года, мобильные медиа уже достаточно развились: они позволяли определять геолокацию, способствовать расширению реальности и улучшению социальных связей, что снова требовало от медиаискусства новых видов оперных экспериментов.

¹⁸² *Nousiainen J.* «Omnivore», on Jaakko Nousiainen's official website [Электронный ресурс]. URL: <http://jaakkonousiainen.net/omnivore.html> (дата обращения: 02.04.2017).

¹⁸³ Ibid.

В «Omnivore» не используется геолокация, предлагаемая современными смартфонами. Во времена разработки «Omnivore» (в 2012 году) авторы были заинтересованы в массовом распространении контента, а не в сведениях о местоположении и социальных связях. Нусиайнен в более поздней работе «You Are Here» абстрагировался от традиционной концепции оперного театра. В этой работе внутренние пространства Глайндборнской оперы сосуществуют в едином медиапространстве с импровизированными представлениями, снятыми за пределами оперных театров в Берлине, в том числе Deutsche Oper и Komische Oper. Глайндборнский оперный фестиваль, на который ссылается Нусиайнен (Glyndebourne Festival Opera), проходит ежегодно в Англии в имении Глайндборн близ графства Восточный Сассекс. В варианте Нусиайнена, сканируя различные QR-коды, участники из Великобритании получают доступ к виртуальным «глазкам», которые служат мостом между Глайндборном и Берлином¹⁸⁴.

«Либертария» (композитор Сабрина Пенья Янг)¹⁸⁵ — интерактивная опера, основанная на принципах семантической сети. *Семантическая сеть*, или сеть кадров, — представляет семантические отношения между концептами в сети. В 2010 году, получив премию IAWM Genre Prize за свою мультимедийную работу «Создание», Сабрина Пенья Янг, кубинско-американский писатель, композитор и музыкальный технолог, решила создать первую полностью анимированную оперу «Либертария». Весь проект был реализован в киберпространстве, и большинство участников никогда не встречались. Пенья Янг представляет антиутопию будущего, в которой мир может спасти только девочка-подросток Либертария. Проект носит очень личный характер — так как большая часть текста заимствована из «протоколов сновидений», с другой стороны, он имеет острый политический контекст. Музыка представляет собой гибрид экспериментальной электроники, авангардной

¹⁸⁴ Nousiainen J. «Omnivore», on Jaakko Nousiainen's official website.

¹⁸⁵ Sheil Á., Vear C. Digital Opera: New Means and New Meanings // International Journal of Performance Arts and Digital Media. 2012. Vol. 8. № 1. P. 5.

классики и киномузыки. Виртуальная опера «Либертария» выросла из желания автора создать такую современную оперу, которая будет актуальной для нового поколения любителей музыки и сможет распространяться через социальные сети. Опера сочетает в себе анимацию, вдохновленную видеоиграми с электронной музыкой и сюжетом, в котором участвуют злые генетики, озабоченные процессами омоложения, и мужественная героиня-подросток.

Примеры цифровой оперы в основном представлены как сценические произведения, в которых программирование рассматривается в качестве основы художественного выражения, а не как источник внешних эффектов. К таким работам относится и медиапостановка «Auksalaq» — сетевая опера, посвященная проблемам изменения климата, побуждающая зрителей коллективно управлять музыкальным развитием¹⁸⁶. Название оперы «Auksalaq» — слово на инуитском эскимосском языке, обозначающее «тающий снег». Используя дистанционные технологии, живую музыку, хореографию и изобразительное искусство, эта синтетическая композиция создает медиаконтрапункт, который позволяет поддерживать коммуникацию. «Auksalaq» — художественный продукт, являющийся средоточием научной информации и социальных/политических тем, которые служат для того, чтобы представить интерактивный, многомерный опыт множества людей и поколений. Создание партитуры, либретто, медиаконтента и настройки IT-обеспечения для «Auksalaq» принадлежит двум различным авторам — Мэтью Бертнеру и Рою Скотту: один из них написал музыку и либретто, а другой создал медиаконтент. «Auksalaq» включает в себя проекции, одновременную трансляцию из нескольких локаций, а также специально созданное приложение для смартфонов Nomads, разработанное для того, чтобы зрители могли комментировать действие и события и даже, в ограниченной степени, манипулировать звуками. Основная тема — глобальное потепление и его воздействие на кли-

¹⁸⁶ Peña Young S. Libertaria: the virtual opera. YouTube video, 55:19 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLjAMKjw2orjiki5DCF7CevIFJSyz7ooU8> (дата обращения: 16.01.2024).

мат Аляски. В ее раскрытии было использовано множество документальных фотографий, замедленные видеоролики пейзажей и ледников Аляски, научные карты, показывающие увеличение и уменьшение шельфового ледника, и даже кадры фильма, в котором ученые-климатологи и представители коренных жителей обсуждают проблемы климата. Они связываются друг с другом разделами гипнотического поэтического текста, спетого и проинтонированного Лизой Эдвардс-Беррсс, участницей ансамбля EcoSono, группы, созданной специально для продвижения новой музыки и экологического сознания. Экомузыка Бёртнера вызывает ассоциации с музыкой для объектов Джона Кейджа и «Концертом для воды» Тан Дуна, напоминая стилистику канадского композитора экологической музыки — Джона Лютера Адамса (чье имя также всплывало на визуальном уровне в комментариях для публики на одном из видеоэкранов). Звуки капель, трения засохших стеблей растений, треск и вибрация крыльев птиц чередуются с тембрами широкого спектра ударных и флейты.

Локативная, или ландшафтная, медиаопера «Фрагменты» также предназначена для мобильных медиа. «Фрагменты» раскрывают историю виртуального мира: главный герой, согласно сюжету, просыпается на скамейке в парке, не понимая, как он там оказался. Участники попадают в пространство этой истории, им необходимо помочь главному герою собрать воедино разрозненные воспоминания. Идея коротких разрозненных воспоминаний используется также и в качестве темы исследования ряда функций и художественных возможностей, которые работают на мобильных устройствах.

Для реципиента индивидуальный личный опыт создания оперы — своего рода игра, квест, действие которого разворачивается в городе Бат. Для оперы создан специальный поддерживающий линию повествования медиа-контент, представленный через наушники и экран смартфона. Фрагменты рассказывают историю безымянного главного героя — мужчины, который просыпается рано утром в тени обелиска Бо Нэша на Квинс-сквер. Эта площадь — не самая знаменитая в Бате — лежит на пересечении всех основных

маршрутов и становится отправной точкой повествования. Безымянный персонаж тянется к своему iPhone, чтобы обнаружить несколько пропущенных звонков и безумных текстовых сообщений от своей подруги Люси. Он помнит, как они встречались и проводили время несколькими часами ранее, но не помнит последующих событий. Люси нигде не видно, до нее нельзя добраться, она, возможно, в беде. Зритель (или, более точно, инструменталист-исполнитель) в этот момент входит в оперное пространство, в его руках оказывается благополучие героев. Вооружившись картой на экране, отмеченной двумя путевыми точками, он должен направлять передвижения безымянного персонажа. Отправная точка — *Квинс-сквер*, время воспоминаний — утро без определения конкретного времени. Следующий фрагмент воспоминаний — лабиринт на газоне, время событий — 17:00. Люси и главный герой пытаются выбраться из него. Перечислим все последующие точки локации и фрагменты воспоминаний: *Собор Св. Иоанна*, пара находится в состоянии легкого алкогольного опьянения и пытается войти в закрытую церковь, время — 20 часов; *Клуб*, Люси и безымянный персонаж стоят в толпе перед клубом, чтобы войти, неизвестный персонаж искоса смотрит на Люси, время — 22 часа; *Сад возле часовни*: Люси и главный герой спокойно лежат на траве, залитой солнцем в парке, время воспоминаний — 14 часов; *Аббатство*: главный герой испытывает состояние головокружения и спутанность сознания, время — 1 час ночи; *Фонтан на улице Аргайл*: главный герой падает у пруда. Он видит, что Люси уходит, время — 2 часа ночи; *Автостоянка на улице Уолкотт*: главный герой находит плачущую Люси, укрывшуюся от посторонних глаз, и утешает ее; *Сенсорный сад*: главный герой в саду, Люси нигде не видно. Он врезается головой в железные ворота. Основа повествования «Фрагментов» — видео воспоминаний, звуковое оформление, бинауральные звуковые ландшафты и песни из плейлиста игрока¹⁸⁷.

¹⁸⁷ Scott L. Creating opera for mobile media: artistic opportunities and technical limitations // 14th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks. ISPAN-FCST-ISCC, 2017. Madrid: ISPAN-FCST-ISCC, 2017. P. 483.

Располагая лишь картой на экране, с двумя точками для навигации, игрок ведет безымянного героя по городу в поисках потерянных воспоминаний. По пути он должен выбрать, какие локации посетить в следующий раз, руководствуясь приложением, где каждая новая локация раскрывает информацию о том, что на самом деле произошло прошлой ночью. Игрок, однако, должен обосновать интерпретацию того, что он узнал, поскольку необдуманные решения могут привести к неблагоприятным событиям. Продолжая следовать по маршруту, игрок получает вариант звукового прочтения сюжета через песни. За этим самоанализом следует воспроизведение записей звуковых ландшафтов ночного города Бата, которые то появляются, то исчезают. Эти звуковые ландшафты передают ощущение раздробленной темпоральности, имитируя дезориентацию, которую испытывает безымянный главный герой. Во время воспроизведения мультимедиа отслеживается местоположение игрока и процесс прибытия в выбранную точку. Процедура выбора локации сменяется воспроизведением какой-либо песни, а затем звуковым ландшафтом и, наконец, видеовоспоминаниями, которые продолжаются до тех пор, пока игрок успешно не пройдет маршрут через оперу/игру.

«Фрагменты» помогают получить представление о том, какой может быть современная медиаопера, и о том, как этот жанр может трансформироваться в том случае, если проводником ее содержания будут мобильные носители. Интерактивная форма повествования — это механизм, который позволяет зрителям влиять на развитие истории, в результате чего они становятся активными участниками нарратива, вносят ощутимый вклад как в медиаактивы (то есть звук, изображение или текст), так и в принятие решений, которые определяют повороты сюжета. В локативной опере место действия переносится из оперного театра на улицу, представляя передвижение в городской жизни как неотъемлемую часть оперной мизансцены. GPS-связь и картографические технологии обеспечивают средства для продвижения этой новой формы локативной оперы, предлагая аудиовизуальный контент и повествовательные решения игроку для определения точек передвижения

по районам города Бата. Архитектура видимого пространства сопровождается в опере соответствующими акустическими сигналами, присутствующими в бинауральной записи. Это лишь форма звуковой активности, а не в буквальном смысле оперная авторская музыка.

Концепция интерактивности, в которой зрители рассматриваются не в качестве наблюдателей, а скорее как соавторы, представлена в опере бельгийского композитора Анри Пуссера «*Votre Faust*» («Ваш Фауст»). В постановке 1969 года зрителям предлагалось прервать сюжет и развернуть его в иное русло просто выкрикиванием слова «нет!» каждый раз, когда они хотели бы изменить ход повествования. Намерение Пуссера состояло в том, чтобы разрушить традиционную иерархию оперного жанра, согласно которой режиссер или композитор диктуют то, что зритель и слушатель могут видеть и слышать. Для Пуссера контроль участников действия над структурой оперы и возможностями вариативно цитированного материала был желательным, но в реальности — непредсказуемым. Пуссер выбрал путь создания иллюзии интерактивной оперы, посадив актеров в партер, чтобы они кричали «нет!» в установленное время.

Возможности, предоставляемые современными медиатехнологиями, позволяют в цифровой опере использовать стратегии интерактивного повествования в значительно более предсказуемом варианте. Такова «Опера мозга», основанная на модели интерактивности, которая поощряет участие, сохраняя уровень кураторского контроля. Публика осваивает интерактивный опыт не в зале, а в специальной галерее «Дебри разума». Коллекция музыкальных интерфейсов («гиперинструментов») включает в себя создание совместных цепочек ритмов и произносимых слов, взятых из оперного либретто¹⁸⁸. Взаимодействия позволяют создавать оригинальную музыку, достаточно четко организованную Маховером и включенную в представление.

«Фигменты» (Figments) — театрализованное представление, в котором

¹⁸⁸ *Machover T.* Opera of the Future [Электронный ресурс]. URL: <https://www.media.mit.edu/people/tod/projects/> (дата обращения 10.02.2022).

рассказывается история, вдохновленная различными исходными текстами, в том числе текстами Данте. Проект «Фигменты» был создан с использованием платформы Media Scores, служащей для составления композиции, которую Маховер называет вагнеровским словом «Gesamtkunstwerk», с использованием параметрической визуальной нотации, похожей на партитуру¹⁸⁹. Медиапартитура «Фигментов» создавалась за счет актерской игры, света, визуальных эффектов и музыкального сопровождения, которые были в соответствии с определенной программой ответом на зафиксированные в партитуре выразительные характеристики. Музыка служила главным ориентиром при создании и оформлении пьесы, руководством во время репетиций и средством контроля для окончательной постановки. В данном случае это была не опера для мобильных устройств, хотя она также вариативна с точки зрения используемого материала.

В проекте Маховера «Персональная опера», созданном в 2007 году, когда смартфоны, так же как и в случае с проектом Яакко Нусийнена и Микке Хюттяйнена, были еще не очень развитыми технически устройствами, была представлена инновационная среда, которая позволяла каждому создавать собственные «музыкальные шедевры», делаясь личными мыслями, чувствами и воспоминаниями. Маховер разработал новую среду, позволяющую включать личные истории, изображения, оригинальную и любимую музыку и звуки. Исходным пунктом проекта «персональная опера» становится то, что активное создание музыки приносит гораздо больше преимуществ, чем ее пассивное прослушивание. Используя музыку в качестве связующего звена для сборки и передачи нашего собственного индивидуального наследия, «персональная опера» открывает для пользователя простую и одновременно очень мощную форму архивирования. В партнерстве с Королевским оперным театром в Лондоне Маховер проводил мастер-классы по «персональной опере» специально для пожилых людей, чтобы помочь им рассказать собственные значимые истории с помощью музыки, текста, визуальных эффектов и актер-

¹⁸⁹ *Machover T. Opera of the Future.*

ского мастерства. Тембр — один из самых выразительных атрибутов певческого голоса. Партитура Маховера требует тонких нюансов вокального тембра, а методы его обработки в режиме реального времени способны создавать яркие звуковые эффекты. Ранее говорилось о представлении проекта в ракурсе так называемой «персональной оперы». Цель этого проекта заключалась в создании платформы, на которой люди могут рассказывать собственную историю и делиться ею. Используя силу музыки в качестве центральной нити повествования, «персональная опера» должна была обеспечить простой интерфейс для объединения изображений, видео, звука и текста в привлекательном новаторском дизайне.

Приложение для планшета использует аналогичные абстрактные формы и контуры для управления параметрами сюжета. Это новый интерактивный тип оперного жанра, который может проявляться в нескольких формах, позволяющих слушателям настроиться на разные презентации творческих возможностей и различные принципы повествования. Компьютерное, веб-приложение или даже мобильное приложение — это индивидуальные траектории, в которых слушатель может использовать личную мультимедийную коллекцию, а также находить для себя дополнительные источники информации. «Персональная опера» может отображаться как масштабная интерактивная инсталляция.

В дальнейшем в лаборатории Mit Lab Массачусетского технологического института началась работа над созданием платформы, предназначенной для интерактивных многопользовательских опер, которая исследует потенциал технологических систем. Основу составили средства выражения эмоциональных возможностей музыкального повествования и пространственно-временных границ соприсутствия. В рамках этого проекта реализуются и оцениваются различные дизайнерские эксперименты для совместного музыкального повествования. В работе также представлена система лирической беседы в реальном времени с пользовательскими интерфейсами, которые позволяют одновременно создавать музыку и повествование с высокой

степенью детализации. Эти события связаны всеобъемлющей лирической многопользовательской повествовательной оперной платформой, а проект направлен на предоставление новых средств создания и понимания многопользовательских интерактивных музыкальных систем, в которых пользователи участвуют в активном и совместном создании музыки в сочетании с повествовательным взаимодействием.

Подводя итоги, можно констатировать, что новые формы цифровой оперы порывают с идеей авторского музыкального произведения и превращают прежний жанр в современный квест для пользователя смартфона, который разворачивается по правилам компьютерной игры на экране и использует в большинстве случаев его персональные плейлисты. Социальные аспекты оперного жанра, представленного в таком необычном ракурсе, усиливаются по мере того, как зрители чувствуют свою вовлеченность в процесс. Участник вступает один на один в личные отношения с квестом под условным названием «опера», что порождает для него многочисленные возможности творческого контроля его включенности в процесс создания.

Выводы к третьей главе. Исследовательский фокус первого параграфа призван проследить идею представления перформативности как системы. Эта концепция была подсказана Маховеру романом «Valis» писателя-фантаста Филиппа К. Дика. В истории, лежащей в основе романа, была в повествовательной форме подсказана идея, на основе которой Маховер представил при помощи устройств, встроенных в систему бестелесной перформативности, присутствие персонажа, фактически отсутствующего на сцене.

Во втором параграфе был проанализирован принцип трансгуманистического нарратива, который связан с жанром «кибернарративной» оперы, однако представляет собой не просто объединение различных технических новшеств в общее либретто, а именно принцип трансгуманистического нарратива, то есть репрезентации отсутствующего на сцене персонажа за счет его технологической репрезентации в пространстве. В этом заключается коренное отличие принципа кибернарратива, представленного в первой и вто-

рой главах в анализе творческой концепции Махова и его «Оперы мозга».

В третьем параграфе исследуется феномен внетелесной перформативности в опере «Смерть и Власть».

В четвертом параграфе описывают принципы синтетического взаимодействия в условиях трансгуманистического нарратива «кибероперы», которые фиксируются в новой форме как медиапартитуры.

В пятом параграфе анализируется феномен «персональной оперы», которая становится логическим продолжением трансгуманистического нарратива, однако в этом случае ее поле расширяется до активного взаимодействия с реципиентом при помощи индивидуальных гаджетов — смартфонов. Финальным вопросом, который так и не находит ответа, становится то, не рухнет ли в таком виде целостное произведение искусства и не является ли жанр «персональной оперы» окончательной «смертью автора» и жанра как такового. В отношении такого феномена, как «персональная опера», эмерджентность, то есть не соотносимость целого с суммой его составляющих, будет определяющим свойством. «Персональная опера» становится наследницей «Оперы мозга» Махова и ее логическим продолжением, а принцип бестелесной перформативности переходит из контролируемой системы в неконтролируемое пространство сопрягаемых с кибернарративом — то есть общей сюжетной канвой истории — сети смартфонов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной в рамках исследования целью, теоретизацией применения технологий интерактивности трансгуманистической концепции Маховера, были проанализированы его оперные проекты. Этот анализ позволил сделать итоговый вывод о том, что развитие современных медиасредств проходит под знаком внешнего расширения человека, о чем в свое время писал Маклюэн. Поставленные задачи, такие как определение условий бытования современной музыкальной культуры и оперного театра в эпоху развития новых digital-технологий; анализ факторов перформативности и иммерсивности, позволяющих внедрять новые технологии в современную оперу; исследование возможностей применения в современном оперном театре интерактивных технологий; создание теоретической рамки для проведения исследования, исходя из специфики медиапартитур, позволили каталогизировать приемы внедрения технологий дополненной и виртуальной реальности (виртуальный инструментарий / виртуальные персонажи), проанализировать применение технологий дополненной и виртуальной реальности на примере творчества Маховера и его оперных экспериментов: «Оперы мозга», опер «Valis» и «Смерть и Власть».

Возрастающий интерес к возможностям интерактивного включения современного человека в творческий процесс породил новые формы оперного театра, провозвестником которых выступил американский композитор и изобретатель Тод Маховер. В работе *предложена* концепция интерактивности в рамках трансгуманистических устремлений американского композитора, которая открывает перспективы для последующих исследований в области обновления оперного жанра, в частности, намечен вектор «персональной оперы», который в последнем параграфе ставит вопрос о состоятельности существования в подобном формате.

Доказана значимость современных медиатехнологий в опере конца XX — начала XXI века. Охарактеризованы черты иммерсивного музыкаль-

ного театра, возможности взаимодействия на новом уровне композитора и реципиента (слушателя/зрителя). Теоретически обоснована и подкреплена музыкальным и концептуальным анализом парадигма технологического расширения человека, развивающаяся в соответствии с идеями Маклюэна.

Значение результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны и внедрены выводы о музыкальном театре эпохи новых медиа конца XX — начала XXI века, определены перспективы развития технических расширений современного оперного жанра.

Современный оперный театр в целом и оперы Маховера в частности используют сегодня широчайший арсенал как современных художественных средств (инсталляции, видеопроекции, электроакустические средства, расширяющие традиционный инструментарий, интерактивность, включающую реципиента в живой процесс взаимодействий), так и передовые достижения современных информационных технологий (виртуальная реальность, квест при помощи смартфона, как в «персональной опере»). Эти возможности открывают новые перспективы существования жанра и вместе с тем размывают его основы, превращая современную оперу в развлекательное мультимедийное действие, которое, в свою очередь, не акцентирует внимание слушателя на музыкальном материале, переключая его на множество иных источников.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Адорно, Т.* Избранное: социология музыки / Т. Адорно. — Москва; Санкт-Петербург: Университетская книга, 2015. — 448 с.
2. *Аксенов, И. В.* Трансгуманизм как проблема философской и религиозной антропологии: дис. ... канд. филос. наук: .09.00.13 / Аксенов Игорь Викторович. — Санкт-Петербург, 2016. — 215 с.
3. *Алдошина, И. А.* Музыкальная акустика: учебное пособие / И. А. Алдошина. — Санкт-Петербург: Композитор, 2006. — 720 с.
4. *Арановский, М. Г.* Музыкальный текст: структура и свойства / М. Г. Арановский. — Москва: Композитор, 1998. — 342 с.
5. *Арановский, М. Г.* Симфонические искания: исследовательские очерки / М. Г. Арановский. — Ленинград: Сов. композитор, 1979. — 287 с.
6. *Арановский, М. Г.* О психологических предпосылках предметно-пространственных слуховых представлений / М. Г. Арановский // Проблемы музыкального мышления. — Москва: Музыка, 1974. — С. 252–272.
7. *Аристотель.* Поэтика. Риторика / Аристотель. — Москва: Азбука-Классика, 2013. — 352 с.
8. *Арнхейм, Р.* Динамика архитектурных форм / Р. Арнхейм. — Москва: Стройиздат, 1984. — 213 с.
9. *Арнхейм, Р.* Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм. — Москва: Прогресс, 1974. — 386 с.
10. *Асафьев, Б. В.* Музыкальная форма как процесс / Б. В. Асафьев. — Ленинград: Музыка, 1971. — 376 с.
11. *Бадью, А.* Краткое руководство по инэстетике / А. Бадью. — Санкт-Петербург: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2014. — 156 с.
12. *Барт, Р.* Camera lucida / Р. Барт. — Москва: Ad Marginem, 1997. — 94 с.
13. *Барт, Р.* Нулевая степень письма / Р. Барт // *Барт Р.* Семиотика. — Москва: Прогресс, 2000. — С. 50–96.

14. *Батоврин, В. К.* Системная и программная инженерия / В. К. Батоврин. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 280 с.
15. *Безменов, В. С.* Digital-опера: проблемы и перспективы развития жанра / В. С. Безменов // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2022. — № 1. — С. 91–98.
16. *Безменов, В. С.* Внетелесная перформативность в опере Тода Маховера «Смерть и Власть» / В. С. Безменов // Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой. — 2021. — № 6 (77). — С. 133–156.
17. *Безменов, В. С.* Концепция «Глобальной деревни» и внешнего расширения человека М. Маклюэна в контексте идей «Мировой музыки» К. Штокхаузена / В. С. Безменов // Вестник Академии Русского балета им. А. Я. Вагановой. — 2021. — № 2 (73). — С. 110–119.
18. *Безменов, В. С.* Цифровой кибернарратив: «Опера мозга «Тода Маховера» / В. С. Безменов // Philharmonica. International Music Journal. — 2022. — № 4. — С. 10–26.
19. *Беньямин, В.* Производство искусства в эпоху его технической воспроизводимости / В. Беньямин. — Москва: Культурный центр имени Гете; Медиум, 1996. — 240 с.
20. *Булез, П.* Идея, реализация, ремесло / П. Булез // Homo musicus '94: альманах музыкальной психологии. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1994. — С. 91–136.
21. *Бундин, А. С.* Теории электроакустической музыки на рубеже XX–XXI столетий: направления исследования / А. С. Бундин // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. — 2013. — № 162. — С. 121–126.
22. *Бундин, А. С.* Теория и практика современной электроакустической композиции: дис. ... канд. искусствоведения / А. С. Бундин. — Санкт-Петербург, 2013. — 163 с.
23. *Бурдьё, П.* Социальное пространство: поля и практики / П. Бурдьё. — Санкт-Петербург; Москва: Алетейя; Ин-т эксперимент. социологии,

2005. — 576 с.

24. *Высоцкая, М. С.* Между логикой и парадоксом: композитор Фардж Караев / М. С. Высоцкая. — Москва: Moment, 2012. — 576 с.

25. *Высоцкая, М. С.* Проблема самосознания искусства как актуальный аспект анализа / М. С. Высоцкая // Музыкальное образование в контексте культуры: вопросы истории, теории, психологии, методологии: материалы научно-практической конференции. — М.: РАМ им. Гнесиных, 1997. — С. 197–206.

26. *Высоцкая, М. С., Григорьева, Г. В.* Музыка XX века: от авангарда к постмодерну: учебное пособие / М. С. Высоцкая, Г. В. Григорьева. — Москва: НИЦ «Московская консерватория», 2011. — 440 с.

27. *Гельмгольц, Г.* Учение о слуховых ощущениях как физиологическая основа теории музыки / Г. Гельмгольц. — Санкт-Петербург: Общественная польза, 1875. — 607 с.

28. *Гризе, Ж.* Структурирование тембров в инструментальной музыке / Ж. Гризе // Композиторы о современной композиции: хрестоматия / сост. Т. С. Кюрегян, В. С. Ценова. — М.: НИЦ «Московская консерватория», 2009. — С. 311–345.

29. *Гризе, Ж.* Структурирование тембров в инструментальной музыке / Ж. Гризе // Музыкальная академия. — 2000. — № 4. — С. 113–120.

30. *Демин, И. В.* Гуманизм и трансгуманизм / И. В. Демин // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / под ред. Д. И. Дубровского. — Москва: МБА, 2013. — С. 193–202.

31. *Деникин, А. А.* Мультимедиа и искусство: от мифов к реалиям [Электронный ресурс]. URL: <http://artculturestudies.sias.ru/2014-3/yazyki/843.html> (дата обращения: 17.05.2019).

32. *Диксон, С.* Цифровой Перформанс: История Новых Медиа в Театре, Танце, Спектакле и Инсталляции [Электронный ресурс]. URL: <https://lib.showconsulting.ru/?p=744> (дата обращения: 17.05.2019).

33. *Дубинец, Е. А.* Знаки звуков (о современной музыкальной нотации) / Е. А. Дубинец. — Киев: Гамаюн, 1999. — 432 с.
34. *Дубов, М. Э.* Янис Ксенакис — архитектор новейшей музыки. Дис. ... канд. искусствоведения / М. Э. Дубов. — М., 2008. — 232 с.
35. *Дубровский, Д. И.* Сознание, мозг, искусственный интеллект / Д. И. Дубровский. — Москва: Стратегия-Центр, 2007. — 278 с.
36. *Дубровский, Д. И.* Субъективная реальность и мозг. К вопросу о полувековом опыте разработки «трудной проблемы сознания» в аналитической философии / Д. И. Дубровский // Эпистемология: перспективы развития. — М.: Канон+, 2012. — С. 229–272.
37. *Дудченко, В. С.* Духовность как аксиологическая основа трансгуманизма / В. С. Дудченко // Гаудеамус. — 2013. — № 1. — С. 145–149.
38. *Иванченко, М. А., Архипов, П. Е.* Человек играющий, машина играющая: путь к идеальной нейросети и предпосылки возникновения постгуманизма / М. А. Иванченко, П. Е. Архипов // Идеи и идеалы. — 2021. — № 1–1. — С. 151–165.
39. *Игубнова, А.* Новый синтез искусств: российские композиторы о мультимедиа / А. Игубнова // Музыкальная академия. — 2022. — № 1 (777). — С. 150–163.
40. *Ильин, И. П.* Постмодернизм от истоков до конца столетия: эволюция научного мифа / И. П. Ильин. — Москва: Интрада, 1998. — 227 с.
41. *Ильин, И. П.* Постструктурализм. Деконструктивизм. Постмодернизм / И. П. Ильин. — Москва: Интрада, 1996. — 250 с.
42. *Каган, М. С.* Философия культуры / М. С. Каган. — Санкт-Петербург: Искусство, 1996. — 415 с.
43. *Каган, М. С.* Морфология искусства / М. С. Каган. — Ленинград: Искусство. Ленингр. отделение, 1972. — 440 с.
44. *Казённов, Д. К.* Концептуальные основания трансгуманизма: дис. ... канд. филос. наук / Д. К. Казённов. — Саратов, 2011. — 242 с.
45. *Кастельс, М.* Власть коммуникации: учеб. пособие / М. Кастельс.

— Москва: Изд. дом ВШЭ, 2016. — 564 с.

46. *Кастельс, М.* Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе / М. Кастельс. — Екатеринбург: У-Фактория, 2004. — 328 с.

47. *Кастельс, М.* Информационная эпоха / Под ред. О. И. Шкаратана. — Москва: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.

48. *Кейдж, Дж.* Тишина: лекции и статьи / Дж. Кейдж. — Вологда: Библиотека московского концептуалиста Германа Титова, 2012. — 361 с.

49. *Кириллова, Н. Б.* Медиакультура: от модерна к постмодерну / Н. Б. Кириллова. — Москва: Академический Проект, 2006 — 448 с.

50. *Кисеева, Е. В.* Музыкально-хореографический перформанс как актуальная форма музыкального театра / Е. В. Кисеева // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2017. — № 4 (29). — С. 90–95.

51. *Кисеева, Е. В.* Некоторые и композиционные особенности ранних опер Ф. Гласса / Е. В. Кисеева // Проблемы музыкальной науки: Music Scholarship. — 2018. — № 3. — С. 58–64.

52. *Кисеева, Е. В.* Проблема обновления оперного жанра в творчестве современных американских композиторов / Е. В. Кисеева // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2018. — № 4. — С. 42–46.

53. *Кисеева, Е. В.* Репетитивная техника как ведущий метод организации материала в музыкально-театральных постановках / Е. В. Кисеева // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2017. — № 3. — С. 65–70.

54. *Кисеева, Е. В.* Танец постмодерн как музыкальный феномен: автореф. дис. ... д-ра искусствоведения / Е. В. Кисеева; Ростовская государственная консерватория им. С. В. Рахманинова. — Ростов-на-Дону, 2016. — 42 с.

55. *Кисеева, Е. В.* Экранные изображения в современной опере: к проблеме обновления жанра на рубеже XX–XXI веков / Е. В. Кисеева // Проблемы музыкальной науки. — 2020. — № 3. — С. 96–102.

56. *Кисеева, Е. В., Кисеев, В. Ю.* Специфика работы с текстами

в ранних операх Тан Дуна. К проблеме обновления оперного жанра в творчестве американских композиторов на рубеже XX–XXI веков / Е. В. Кисеева // Проблемы музыкальной науки. — 2019. — № 4. — С. 111–119.

57. *Кисеева, Е. В., Кисеев, В. Ю.* Традиции музыкального авангарда в оперном творчестве современных американских композиторов / Е. В. Кисеева, В. Ю. Кисеев // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2019. — № 4. — С. 34–41.

58. *Кисеева, Е. В., Щёмина, В. Н.* Мифологические модели и ритуальные формы в современном перформансе / Е. В. Кисеева, В. Н. Щёмина // Проблемы музыкальной науки. — 2020. — № 4. — С. 77–87.

59. Композиторы о современной композиции. Хрестоматия / Московская гос. консерватория им. П. И. Чайковского; Ред.-сост. Т. С. Кюрегян, В. С. Ценова. — Москва: Изд-во Моск. консерватория, 2009. — 356 с.

60. *Крылова А. В.* К вопросу о природе арт-перформанса / А. В. Крылова // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2020. — № 1. — С. 27–35.

61. *Крылова, А. В.* Перформативные инсталляции: виртуальное в реальном / А. В. Крылова // Художественная культура. — 2020. — № 3. — С. 91–105.

62. *Крылова, А. В.* Современный музыкальный театр в многообразии жанровых решений / А. В. Крылова // Южно-Российский музыкальный альманах. — 2017. — № 4 (29). — С. 84–89.

63. *Крылова, А. В., Кисеева, Е. В.* Музыкальный театр на рубеже XX–XXI веков: проблема обновления жанров / А. В. Крылова, Е. В. Кисеева // Вестник РФФИ. — 2020. — № 2. — С. 10–22.

64. *Ксенакис, Я.* Музыка и наука / Я. Ксенакис // XX век. Зарубежная музыка. Очерки. Документы. — Вып. 3. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 2000. — С. 206–212.

65. *Ксенакис, Я.* Пути музыкальной композиции / Я. Ксенакис // Слово композитора: сб. трудов. РАМ имени Гнесиных. — Вып. 145. — Москва:

Изд-во Моск. консерватории, 2001. — С. 22–35.

66. *Курочко, М. М., Харченко, Д. О.* Трансгуманизм и феномен сверхчеловека / М. М. Курочко, Д. О. Харченко // *Sciences of Europe*. — 2021. — № 70–3. — С. 46–49.

67. *Лаврова, С. В.* Автор в Новой музыке «эпохи технической воспроизводимости» / С. В. Лаврова // *Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой*. — 2016. — № 2 (43). — С. 174–180.

68. *Лаврова, С. В.* Жест, обращенный к беспредельности в музыкальной композиции последней трети XX века: Брайн Фернихоу и Джон Кейдж: сложные концепции и сокрушение границ; структурное и стихийное / С. В. Лаврова // *Вестник СПбГУ*. — Серия 15. Искусствоведение. — 2012. — № 3. — С. 3–12.

69. *Лаврова, С. В.* Логика смысла Новой музыки. Опыт структурно-семиотического анализа на примере творчества Хельмута Лахенманна и Сальваторе Шаррино / С. В. Лаврова. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2013. — 305 с.

70. *Лаврова, С. В.* Проекция основных концептов постструктуралистской философии в музыке постсериализма: дис. ... д-ра искусствоведения / С. В. Лаврова. — Казань, 2016. — 565 с.

71. *Лейпсон, Л. В.* К вопросу новаторства в электронной композиции К. Штокхаузена «Песнь отроков» / Л. В. Лейпсон // *Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств*. — 2015. — № 3. — С. 122–123.

72. *Лейпсон, Л. В.* Музыкальный материал в творчестве представителей западноевропейского авангарда второй половины XX — начала XXI веков: от фонетической композиции к перформативности. дис. ... канд. искусствоведения / Л. В. Лейпсон. — Новосибирск, 2017. — 293 с.

73. *Маклюэн, Г. М.* Галактика Гутенберга / Г. М. Маклюэн. — Киев: Ника-Центр, 2004. — 432 с.

74. *Маклюэн, Г. М.* Понимание медиа: Внешние расширения челове-

ка / Г. М. Маклюэн. — Москва; Жуковский: Канон-пресс; Кучково поле, 2003. — 464 с.

75. Манулкина, О. Б. От Айвза до Адамса: американская музыка XX века / О. Б. Манулкина. — Санкт-Петербург: Изд-во Ивана Лимбаха, 2010. — 784 с.

76. Меньшиков, Л. А. Интермедиаальные практики в теории акционистского искусства / Л. А. Меньшиков // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. — 2019. — № 6 (65). — С. 115–129.

77. Меньшиков, Л. А. Неуловимое эстетическое в пространстве антиискусства / Л. А. Меньшиков // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. — 2015. — № 6 (41). — С. 180–187.

78. Меньшиков, Л. А. Партитуры и инструкции в системе жанров современного искусства / Л. А. Меньшиков // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. — 2015. — № 5 (40). — С. 216–226.

79. Меньшиков, Л. А. Перформанс как пародия / Л. А. Меньшиков // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. — 2018. — № 2 (55). — С. 113–129.

80. Меньшиков, Л. А. Прагматика понимания текстов постмодернистской культуры / Л. А. Меньшиков // Человек. Культура. Образование. — 2015. — № 4 (18). — С. 62–74.

81. Милль, Дж. С. Система логики силлогистической и индуктивной: Изложение принципов доказательства в связи с методами научного исследования / Дж. С. Милль. — Москва: Ленанд, 2011. — 832 с.

82. Минский, М. Сообщество разума / М. Минский. — Москва: АСТ, 2018. — 592 с.

83. Минский, М. Структура для представления знания / М. Минский // Психология машинного зрения. — Москва: Мир, 1978. — С. 249–338.

84. Минский, М. Фреймы для представления знаний / М. Минский. — Москва: Энергия, 1979. — 152 с.

85. Моль, А. Теория информации и эстетическое восприятие /

А. Моль. — Москва: Мир, 1966. — 352 с.

86. *Морен, Э.* Метод. Природа Природы / Э. Морен. — Москва: Прогресс-Традиция, 2005. — 464 с.

87. *Петрусева, Н. А.* Булез и другие: о взаимодействии и формах дистанцирования музыки, поэзии и литературы / Н. А. Петрусева // Вестник Пермского университета. — 2010. — Вып. 6 (12). — С. 153–162.

88. *Петрусева, Н. А.* Музыкальная композиция XX века: структуры, методы анализа: в 2 ч.— Ч. 1 / Н. А. Петрусева. — Пермь, 2006. — 240 с.

89. *Петрусева, Н. А.* Пьер Булез: эстетика и техника музыкальной композиции / Н. А. Петрусева.— Москва; Пермь: Реал, 2002. — 352 с.

90. *Пирязева, Е. Н.* Опера мультимедиа: способы педагогического преломления / Е. Н. Пирязева // Педагогика искусства. — 2019. — № 3. — С. 140–146.

91. *Подорога, В. А.* Феноменология тела. Введение в философскую антропологию: материалы лекционных курсов 1992–1994 годов / В. А. Подорога. — Москва: Ad Marginem, 1995. — 341 с.

92. *Савенко, С. И.* Карлхайнц Штокхаузен / С. И. Савенко // XX век. Зарубежная музыка. Очерки. Документы / Под ред. М. Арановского, А. Бaeвой. — Вып. 1. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 4–35.

93. *Савенко, С. И.* Музыкальные идеи и музыкальная действительность Штокхаузена / С. И. Савенко // Теория и практика современной буржуазной культуры: проблемы критики: сб. статей. ГМПИ им. Гнесиных. — Вып. 94. — М.: Изд-во ГМПИ им. Гнесиных, 1987. — С. 144–145.

94. *Смирнов, А. И.* 3D Theremin performance: видеозапись концертного исполнения [Электронный ресурс]. URL: <http://vimeo.com/31483838> (дата обращения: 10.10.2022).

95. *Смирнов, А. И.* Пространственное восприятие // Термен-центр. [Электронный ресурс]. URL: <http://asmir.info/lib/acoustics6.htm> (дата обращения: 14.04.2018).

96. *Смирнов, А. И.* Пьер Шеффер и типология звуковых объектов

[Электронный ресурс]. URL: <http://asmir.info/lib/typology.htm> (дата обращения: 14.04.2018).

97. *Смирнов, А. И.* Электроакустическая музыка. Нотация / А. И. Смирнов // Теория современной композиции: учебное пособие / отв. ред. В. С. Ценова. — Москва: Музыка, 2007. — 624 с.

98. *Смирнов, А. И.* Электронная музыка [Электронный ресурс] / А. И. Смирнов // Лекции Андрея Смирнова. — URL: <http://theremin.ru/lectures/emus.html>. (дата обращения: 14.04.2018).

99. *Соколов, А. С.* Введение в музыкальную композицию XX века: учеб. пособие / А. С. Соколов. — М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. — 231 с.

100. *Соколов, А. С.* Музыкальная композиция XX века: диалектика творчества / А. С. Соколов. — Москва: Композитор, 1992. — 228 с.

101. *Стойнова, А. В.* Электроакустическая композиция Янниса Ксенакиса: дис. ... канд. искусствоведения / А. В. Стойнова. — Москва, 2016. — 242 с.

102. Структурализм: «за» и «против» / Под ред. Е. А. Басина и Л. Я. Полякова. — Москва: Прогресс, 1975. — 468 с.

103. Теория современной композиции: учебное пособие / отв. ред. В. С. Ценова. — Москва: Музыка, 2005. — 624 с.

104. Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. — Москва: Большая Российская энциклопедия, 1995. — 704 с.

105. *Фуко, М.* О трансгрессии / М. Фуко // Танатография Эроса: Жорж Батай и французская мысль середины XX века: сб. статей / Сост. С. Фокин. — Санкт-Петербург: Мифрил, 1994. — С. 113–131.

106. *Фуко, М.* Слова и вещи. Археология гуманитарных наук / М. Фуко, вступит. статья Н. С. Автономовой. — Санкт-Петербург: А-cad, 1994. — 406 с.

107. *Фукуяма, Ф.* Наше постчеловеческое будущее / Ф. Фукуяма. — М.: АСТ: ЛЮКС, 2004. — 349 с.

108. *Холопов Ю. Н.* Карлхайнц Штокхаузен и Новая музыка XX века / Ю. Н. Холопов // *Musiqi dūnyasi* Международный музыкальный культурологический журнал. — 2000. — № 3–4. — С. 56–62.
109. *Холопов, Ю. Н.* Изменяющееся и неизменное в эволюции музыкального мышления / Ю. Н. Холопов // *Проблемы традиции и новаторства в современной музыке.* — Москва: Сов. композитор, 1982. — С. 52–104.
110. *Цареградская, Т. В.* Время и ритм в творчестве Оливье Мессиана / Т. В. Цареградская. — М.: Классика, XXI, 2002. — 376 с.
111. *Цареградская, Т. В.* Время и ритм в музыке второй половины XX века (О. Мессиаан, П. Булез, К. Штокхаузен, Я. Ксенакис): дис. ... д-ра искусствоведения / Т. В. Цареградская. — М., 2002. — 359 с.
112. *Цареградская, Т. В.* К. Штокхаузен и «морфология музыкального времени» [Электронный ресурс]. URL: <http://musxxi.gnesin-academy.ru/wp-content/uploads/2010/04/Zaregradskaya.pdf> (дата обращения: 12.12.2012).
113. *Ценова, В. С.* Пифагорейская гармония Яниса Ксенакиса / В. С. Ценова // *Музыкально-теоретические системы.* — М.: Композитор, 2006. — С. 521–530.
114. *Ценова, В. С., Холопов, Ю. Н.* Изобретения и открытия К. Штокхаузена / В. С. Ценова, Ю. Н. Холопов // *Музыкально-теоретические системы.* — Москва: Композитор, 2006. — С. 503–520.
115. *Ценова, В. С., Холопов, Ю. Н.* Наука и искусство музыкального мышления Пьера Булеза / В. С. Ценова, Ю. Н. Холопов // *Музыкально-теоретические системы.* — Москва: Композитор, 2006. — С. 486–502.
116. *Чаплыгина, М.* Музыкально-теоретическая система К. Штокхаузена: лекция по курсам МТС, современная гармония / М. Чаплыгина. — Москва: ГМПИ им. Гнесиных, 1990. — 96 с.
117. *Шлыкова, О. В.* Культура мультимедиа / О. В. Шлыкова. — Москва: Фаир-Пресс, 2004. — 415 с.
118. *Шпенглер, О.* Закат Европы / О. Шпенглер. — Москва: Наука, 1993. — 592 с.

119. *Штокхаузен, К.* Дышать воздухом иных планет. Наш собеседник — Карлхайнц Штокхаузен / К. Штокхаузен // Советская музыка. — 1990. — № 10. — С. 65–68.

120. *Штокхаузен, К.* Изобретение и открытие (доклад о генезисе форм) / К. Штокхаузен // XX век. Зарубежная музыка. Очерки. Документы. — Вып. 1. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 40–42.

121. *Штокхаузен, К.* Мировая музыка / К. Штокхаузен // Зарубежная музыка XX века. Очерки. Документы. Вып. 1. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 43–46.

122. *Штокхаузен, К.* Мультиформальная музыка / К. Штокхаузен // Зарубежная музыка XX века. Очерки. Документы. — Вып. 1. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 46–47.

123. *Штокхаузен, К.* Подобно свободной естественной науке / К. Штокхаузен // Советская музыка. — 1990. — № 10. — С. 65–68.

124. *Штокхаузен, К.* Ситуация ремесла (критерии «пуантилистической музыки») / К. Штокхаузен // Зарубежная музыка XX века. Очерки. Документы. — Вып. 1. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 37–39.

125. *Штокхаузен, К.* Структура и время переживания / К. Штокхаузен // Homo musicus '95: альманах музыкальной психологии. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 76–94.

126. *Штокхаузен, К.* Супрагуманизация. Наступает время, грядет пробуждение (отрывки из книги «К космической музыке») / К. Штокхаузен // Слово композитора: сб. трудов РАМ имени Гнесиных. — Москва: Изд-во РАМ имени Гнесиных, 2001. — С. 51–55.

127. *Штокхаузен, К.* Четыре критерия электронной музыки. Часть 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://rmusician.ru/archives/2396.html> (дата обращения: 10.04.2018).

128. *Штокхаузен, К.* Электронная и инструментальная музыка / К. Штокхаузен // XX век. Зарубежная музыка. Очерки. Документы. —

Вып. 1. — Москва: Изд-во Моск. консерватории, 1995. — С. 56–68.

129. *Шутко, Д. В.* Французская спектральная музыка 1970–1980-х годов: теоретические основы музыкального языка: дис. ... канд. искусствоведения / Д. В. Шутко. — Санкт-Петербург, 2004. — 181 с.

130. *Эко, У.* Открытое произведение / У. Эко. — Санкт-Петербург: Symposium, 2006. — 412 с.

131. *Эко, У.* Отсутствующая структура. Введение в семиологию / У. Эко. — Санкт-Петербург: Петрополис, 1998. — 432 с.

132. *Эпштейн, М. Н.* От знания — к творчеству. Как гуманитарные науки могут изменять мир / М. Н. Эпштейн. — М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2016. — 480 с.

133. *Эпштейн, М. Н.* Техногуманизм. Эстафета свободы и разума: от Бога к человеку и его творениям [Электронный ресурс]. URL: <http://mikhail-epstein.livejournal.com/8106.html> (дата доступа: 25.07.2013).

134. *Эпштейн, М. Н.* Техногуманизм: техника как творческое самопреодоление человека / М. Н. Эпштейн // Человек: Образ и сущность. Гуманитарные аспекты. — Москва: Рипол-Классик, 2014. — С. 137–155.

135. *Barrettara, R.* Cyber-Narrative in Opera: Three Case Studies: Dis. PhD / R. Barrettara. — New York, 2019. — 275 p.

136. *Bayle, F.* Pierre Schaeffer: L'oeuvre musicale / F. Bayle. — Paris: Librairie Séguier, 1990. — 127 p.

137. *Bertrand, F. C.* Interview with Tod Machover (Composer of the opera VALIS) [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.scribd.com/document/62643267/Interview-With-Tod-Machover-Composer-of-the-Opera-VALIS> (дата доступа: 25.07.2013).

138. *Blackford, R.* H+/-: Transhumanism and Its Critics / R. Blackford, N. Bos Trom, J.-P. Dupuy, W. H. Grassie. — New York: Metanexus Institute, 2011. — 260 p.

139. *Boden, M.* The creative mind: Myths and mechanisms / M. Boden // Behavioural and Brain Sciences. — 1994. — № 17 (3). — P. 519–570.

140. *Brend, S.* The Media Lab: Inventing the Future at MIT / S. Brend. — N. Y.: Viking Renguin Inc, 1987. — 329 p.
141. Brian Eno: Composers as Gardeners [Электронный ресурс]. https://www.edge.org/conversation/brian_eno-composers-as-gardeners (дата доступа: 25.07.2013).
142. *Brown, P.* Is the Future of Music Generative? / P. Brown // Music Therapy Today 2005. — Vol. VI. — № 2. — P. 215–274.
143. *Brunei, S.* Pierre Schaeffer: de la musique concrète à la musique meme, triple special issue of La revue musicale / S. Brunei. — Paris: Richard-Masse, 1977. — 252 p.
144. *Butler, M. J.* Unlocking the groove: Rhythm, meter, and musical design in electronic dance music / M. J. Butler. — Bloomington: Indiana University, 2003. — 427 p.
145. *Castells, M.* The Rise of the Network Society / M. Castells // The Information Age: Economy, Society and Culture. — Vol. I. — Cambridge; Oxford: Blackwell, 1996. — 625 p.
146. *Cauquelin, A.* Court traite du fragment / A. Cauquelin. — Paris: Editions du Seuil, 1986. — 209 p.
147. *Cauquelin, A.* Petit traite d'art contemporain / A. Cauquelin. — Paris: Editions du Seuil, 1996. — 178 p.
148. *Cohen, H.* The further exploits of AARON, painter / H. Cohen // Stanford Humanities Review, Constructions of the Mind: Artificial Intelligence and the Humanities, — 1997. — № 4 (2). — P. 20–32.
149. *Collins, N.* The Analysis of Generative Music Programs / N. Collins // Organised Sound. — 2008. — № 13 (3). — P. 237–248.
150. *Cook, N., Pople, A.,* Introduction / N. Cook, A. Pople // The Cambridge History of Twentieth Century Music. — Cambridge: Cambridge University Press, 2004. — P. 8–9.
151. *Cox, C. L.* Listening to Acousmatic Music / C. L. Cox. — New York: Columbia University, 2006. — 188 p.

152. *Deliège, I., Sloboda, J.* Perception and Cognition of Music / I. Deliège, J. Sloboda. — East Sussex: Hove Psychology Press, 1997. — 250 p.
153. *Eisenstadt, S.* The contemporary scene — multiple modernities / S. Eisenstadt // *The Annals of the International Institute of Sociology.* — Vol. 7 / Ed. by E. Scheuch, D. Sciulli. — Leiden: BRILL, 2000. — P. 1–29.
154. *Fukuyama, F.* Transhumanism / F. Fukuyama // *Foreign Policy.* — 2004. — URL: <http://www.foreignpolicy.com/story/files/story2667.php> (дата обращения: 02.03.2019).
155. *Gann, K.* Music; An Opera Lures a Futurist Back to the Present / K. Gann // *New York Times Times.* — 1999. — April 18. — P. 5–7.
156. *Godwin, J.* Karlheinz Stockhausen and Gnosticism / J. Godwin // *Gnosis and Hermeticism from Antiquity to Modern Times* / Ed. by R. van den Broek & W. J. Hanegraaf. — N. Y.: State University of N. Y. Press, 1998. — P. 99–167.
157. *Habermas, J.* Ethical aspects of ICT implants in the human body // MEMO/05/97 Brussels, 17 March 2005 [Электронный ресурс]. URL: http://ec.europa.eu/european_group_ethics/index_en.html (дата обращения: 10.09.2022).
158. *Heidegger, M.* The Question concerning Technology / M. Heidegger // *Heidegger, M. Basic Writings* / M. Heidegger. — New York: Harper & Row, 1977. — P. 287–317.
159. *Heile, B.* Weltmusik and the globalization of new music / B. Heile // *The Modernist Legacy: Essays on New Music.* — Ashgate, Farnham, UK, 2009. — P. 101–121.
160. *Hendry, E. R.* Tod Machover on Composing Music by Computer [Электронный ресурс]. URL: <https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/tod-machover-on-composing-music-by-computer-950905/> (дата обращения: 10.09.2022).
161. *Huxley, J.* Transhumanism / J. Huxley // *New Bottles for New Wine.* — L.: Chatto & Windus, 1957. — P. 28–67.

162. *Karam, M.* The emoti-chair: an interactive tactile music exhibit / M. Karam, C. Branje, G. Nespoli, N. Thompson, F. A. Russo, D. Fels // CHI '10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA'10). — New York: Association for Computing Machinery, 2010. — P. 3069–3074.

163. *Krueger M. W.* Responsive environments [Электронный ресурс]. URL: <https://zeitkunst.org/media/pdf/Krueger1977.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).

164. *Kurzweil, R.* The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology / R. Kurzweil. — London: Penguin Books, 2005. — 246 p.

165. *Lewis, G. E.* Too many notes: Computers, complexity and culture / G. E. Lewis // Leonardo Music Journal, — 2000. — № 10. — P. 33–39.

166. *Lucier, A.* Reflections: Interviews, Scores, Writings 1965–1994 / A. Lucier. — Köln: Edition MusikTexte, 1995. — 262 p.

167. *Machover, T.* Opera of the Future [Электронный ресурс]. URL: <https://www.media.mit.edu/people/tod/projects/> (дата обращения: 10.02.2022).

168. *Machover, T.* Panel Discusses Robots, Opera, Death, and the Singularity [Электронный ресурс]. URL: https://www.mccormick.northwestern.edu/news/articles/archive/2009-2012/article_852.html (дата обращения: 10.12.2020).

169. *Machover, T.* The Brain Opera and Active Music / T. Machover // Memesis: The Future of Evolution, Proc. of the Ars Electronica 96 Festival / Eds. G. Stocker, C. Schoepf. — Vienna: Springer, 1996. — P. 300–309.

170. *Marshall, C.* Hear VALIS, an Opera Based on Philip K. Dick's Metaphysical Novel [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openculture.com/2016/08/hear-valis-an-opera-based-on-philip-k-dicks-metaphysical-novel.html> (дата обращения: 10.12.2020).

171. *Maxwell, J. B.* Cognitive modelling and computer-assisted composition in musicog and manuscore: PhD Thesis / J. B. Maxwell. — Burnaby: Saymon-Freser University, 2014. — 278 p.

172. *Minsky, M.* Music, Mind, and Meaning / M. Minsky // Computer Music Journal. — 1981. — Vol. 5. — № 3. — P. 28–44.

173. *Moholy-Nagy, S.* Moholy-Nagy: experiment in totality / S. Moholy-Nagy. — Cambridge: M.I.T. Press, 1969. — 259 p.
174. *Moravec, H. P.* Sensor Fusion in Certainty Grids for Mobile Robots / H. P. Moravec // AI Magazine. — 1988. — Vol. 9. — № 2. — P. 61–74.
175. *Nancy, J.-L.* À l'écoute / J.-L. Nancy. — Paris: Galilée, 2002. — 86 p.
176. *Nauck, G.* Musik im Raum — Raum in der Musik: Ein Beitrag zur Geschichte der seriellen Musik / G. Nauck. — Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 1997. — 158 p.
177. *O'Callaghan, C.* Sounds. A Philosophical Theory / C. O'Callaghan. — Oxford: Oxford University Press, 2007. — 208 p.
178. *Oliver, W. D.* The Singing Tree: A Novel Interactive Musical Experience. Thesis (M.S.) / W. D. Oliver. — Massachusetts: Institute of technology, 1997. — 107 p.
179. *Ootomo, J.* The Precedence Effect of Sound From Side Direction / J. Ootomo, K. Tanno, A. Saji, J. Huang, W. Hatano // Audio Engineering Society 30th International Conference. — Saariselka: AES ed., 2007. — P. 228–238.
180. *Otto, L.* An Unfinished History of Electronic Music / L. Otto // Music Educators Journal. — 1968. — № 55 (3). — P. 42–49.
181. *Ouzounian, G.* Visualizing Acoustic Space / G. Ouzounian // Musiques contemporaines 17. — 2007. — № 3. — P. 45–56.
182. *Overholt, D. J.* The Emonator: A Novel Musical Interface: Thesis (S. M.) / D. J. Overholt. — Massachusetts: Institute of technology, 2000. — 77 p.
183. *Overholt, S. A.* Karlheinz Stockhausen's Spatial Theories: Analyses of Gruppen fuer drei Orchester and Oktophonie, Elektronische Musik vom Dienstag aus LICHT. PhD. diss. / S. A. Overholt. — Santa Barbara: University of California, 2006. — 256 p.
184. *Papert, S., Machover, T.* Where Everything is Learned Through Music MIT Media Lab March 2004 [Электронный ресурс]. URL: https://web.media.mit.edu/~tod/media/pdfs/MSchool_Machover-Papert_3-04.pdf (дата обращения: 25.07.2021).

185. *Perrott, D. R., Strybel, T. Z., Manligas, C. L.* Conditions Under Which the Haas Precedence Effect May Or May Not Occur / D. R. Perrott, T. Z. Strybel, C. L. Manligas // *Journal of Auditory Research*. — 1987. — № 27. — P. 59–72.
186. *Platz, R. H. P.* Musikraumarchitektur: Raummusik / R. H. P. Platz // *Musik und Architektur* / Ed. by C. Metzger. — Saarbrücken: Pfau-Verlag, 2003. — P. 38–45.
187. *Rakerd, B.* Localization of Sound in Rooms. III. Onset and Duration Effects / B. Rakerd, W. H. Hartmann // *Journal of the Acoustical Society of America*. — 1986. — № 80 (6). — P. 695–706.
188. *Rastall, R.* Spatial Effects in English Instrumental Consort Music, c. 1560–1605 / R. Rastall // *Early Music*. — 1997. — Vol. 25. — № 2. — P. 269–288.
189. *Ratliff, P. A.* Properties of Hearing Related to Quadraphonic Reproduction / P. A. Ratliff // *BBC Research Department*. — 1974. — № 38 [Электронный ресурс]. URL: <http://downloads.bbc.co.uk/rd/pubs/reports/1974-38.pdf> (дата обращения: 25.07.2022).
190. *Reynolds, R.* Thoughts on Sound Movement and Meaning / R. Reynolds // *Perspectives of New Music*. — 1978. — Vol. 16. — № 1. — P. 181–190.
191. *Ribas, V.* The Learning Curve in neurofeedback of Peter Van Deusen: A review article / V. Ribas, R. Ribas, H. Martins // *Dement Neuropsychology*. — 2016. — April–June. — № 10 (2). — P. 80–100.
192. *Richmond, J.* Valis Points to Exciting Possibilities for Growth of Opera / J. Richmond // *Has relocated*. — 1989. — Vol. 109. — Is. 28. — P. 38–36.
193. *Roads, C.* *The Computer Music Tutorial* / C. Roads. — Cambridge: MIT Press, 1996. — 370 p.
194. *Roffler, S. K.* Factors that Influence the Localization of Sound in the Vertical Plane / S. K. Roffler, R. A. Butler // *Journal of the Acoustical Society of America*. — 1968. — № 43 (1). — P. 255–259.
195. *Roffler, S. K., Butler, R. A.* Localization on Tonal Stimuli in the Vertical Plane / S. K. Roffler, R. A. Butler // *Journal of the Acoustical Society of Ame-*

rica. — 1968. — № 43 (1). — P. 260–266.

196. *Roschitz, K.* Beiträge der Österreichische Gesellschaft für Musik 2 / K. Roschitz. — Basel; Paris; London: Barenreiter, 1969. — 77 S.

197. *Rowe, R.* Interactive Music Systems: Machine Listening and Composing / R. Rowe. — Cambridge: The MIT Press, 1993. — 278 p.

198. *Searle, J. R.* Minds, brains, and programs / J. R. Searle // Behavioral and Brain Sciences. — 1980. — № 3. — P. 417–457.

199. *Sigman, A.* The Aesthetics of Robot Opera: Human-Centric or Mechanized Eccentric? / A. Sigman // Philosophy, Computer Science Computer Music Journal. — 2020. — № 2 — P. 182–188.

200. *Smalley, D.* Gesang der Jünglinge: History and Analysis, Masterpieces of 20th-Century Electronic Music: A Multimedia Perspective, Columbia University Computer Music Centre [Электронный ресурс]. URL: <http://sites.music.columbia.edu/masterpieces/notes/stockhausen/GesangHistoryandAnalysis.pdf> (дата обращения: 04.04.2018).

201. *Smalley, D.* Space-Form and the Acousmatic Image / D. Smalley // Organised Sound. — 2007. — № 12 (1). — P. 35–58.

202. *Smalley, D.* The Listening Imagination: Listening in the Electro-acoustic Era / D. Smalley // Contemporary Music Review. — 1996. — Vol. 13 (2). — P. 77–107.

203. *Stockhausen, K.* How Time Passes / K. Stockhausen // Die Reihe. — 1959. — Vol. 3. — P. 10–40.

204. *Stockhausen, K.* Kompositorische Grundlage Neuer Musik: sechs Seminare für die Darmstädter Ferienkurse 1970 / K. Stockhausen; Edited by I. Misch. — Kürten: Stockhausen-Stiftung für Musik, 2009. — 304 S.

205. *Stockhausen, K.* Music in Space / K. Stockhausen // Die Reihe. — 1975. — Vol. 5. — P. 67–82.

206. *Stockhausen, K.* Musik im Raum / K. Stockhausen // *Stockhausen, K.* Texte zur elektronischen und instrumentalen Musik. — B. 1. Stockhausen-Stiftung für Musik. — Kürten: Stockhausen-Stiftung für Musik, 1958. — S. 152–175.

207. *Stockhausen, K.* Neue Raum-Musik: Oktophonie / K. Stockhausen // *Komposition und Musikwissenschaft im Dialog I (1997–1998)* / Edited by I. Misch and C. von Blumröder, Signale aus Köln: Musik der Zeit 3. — Saarbrücken: Pfau-Verlag, 2000. — S. 60–77.

208. *Stockhausen, K.* New Morphology of Musical Time. Written at Mills College, December 1991 for David Bernstein's Seminar on 20th Century Theories of Musical Time [Электронный ресурс]. URL: <http://www.music.princeton.edu/~ckk/smmt/index.html> (дата обращения: 12.12.2012).

209. *Stockhausen, K.* Texte zur elektronischen und instrumentalen Musik. Bd. 1: Aufsätze 1952–1962 zur Theorie des Komponierens / K. Stockhausen. — Köln: Dumont Buchverlag, 1963. — 259 S.

210. *Stockhausen, K.* Texte zur Musik. Bd. 10. 1984–1991: Astronische Musik, Echos von Echos / K. Stockhausen. — Kürten: Special Edition, 1998. — 652 S.

211. *Stockhausen, K.* Texte zur Musik. Bd. 3. 1963–1970: Einführungen und Projekte, Kurse, Sendungen, Standpunkte, Nebennoten / K. Stockhausen. — Köln: Dumont Buchverlag, 1971. — 397 S.

212. *Stockhausen, K.* Texte zur Musik. Bd. 5. 1977–1984: Komposition / K. Stockhausen. — Köln: Dumont Buchverlag, 1989. — 680 S.

213. *Stockhausen, K.* Texte zur Musik. Bd. 7. 1984–1991: Neues zu Werken vor Licht, zu licht bis Montag, Montag aus Licht / K. Stockhausen. — Kürten: Special Edition, 1998. — 804 S.

214. *Stockhausen, K.* Telemusik / K. Stockhausen // *Stockhausen, K.* Texte zur Musik. 1963–1970: Einführungen und Projekte, Kurse, Sendungen, Standpunkte, Nebennoten. Vol. 3 / K. Stockhausen. — Cologne: DuMont, 1971. — P. 75–86.

215. *Tanaka, A.* Sensor-Based Musical Instruments and Interactive Music / A. Tanaka // *The Oxford Handbook of Computer Music* / Ed. R. T. Dean. — Oxford: Handbooks, 2011. — P. 233–257.

216. *Torpey, P.-A.* Disembodied Performance Abstraction of Representation in Live Theater: Thesis / P.-A. Torpey. — Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2003 — 140 p.

217. *Tosca, D.* The Future of Futurism: From Noise Intoners to Noise Taction Honors Thesis Collection 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://repository.wellesley.edu/thesiscollection/567> (дата обращения: 05.09.2022).

218. *Turing, A.* Computing machinery and intelligence / A. Turing // Mind. — 1950. — № 59. — P. 433–460.

219. *Wolf, G.* Ray Kurzweil Pulls Out All the Stops (and Pills) to Survive to the Singularity [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wired.com/2008/03/ff-kurzweil/> (дата обращения: 10.09.2022).

220. *Wu, M. D.* Responsive sound surfaces: Thesis (M. S.) / M. D. Wu. — Massachusetts: Institute of Technology, 1994. — 89 p.

221. *Xenakis, I.* Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition / I. Xenakis. — New York: Pendragon Press, 1992. — 387 p.