

УДК 793.3:004
ББК 85.32
DOI 10.25281/2072-3156-2025-22-3-248-259

А.Л. МИЛЕШКО, И.Г. БЕЛЯКОВА

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТАНЦЕВАЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ В КОНТЕКСТЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ФУНКЦИИ

Анастасия Леонидовна Милешко,
независимый исследователь,
Средняя Переяславская ул., д. 27, стр. 1,
Москва, 129110, Россия

кандидат культурологии
ORCID 0000-0002-6486-9595;
SPIN 3898-9377
mil-ana@yandex.ru

Ирина Геннадиевна Белякова,
Российская академия народного хозяйства
и государственной службы
при Президенте Российской Федерации,
общеакадемический факультет,
кафедра языковой подготовки
кадров государственного управления,
заведующая
Вернадского просп., д. 82, стр. 1,
Москва, 119571, Россия

доктор культурологии, доцент
ORCID 0000-0002-8823-5482;
SPIN 8406-6614
ig.belyakova@igsu.ru

Реферат. В статье рассмотрены коммуникативные аспекты результатов внедрения цифровых технологий в практики современной танцевальной культуры. Междисциплинарные эксперименты в области танца и технологий, тенденция к усилению аудиовизуальных эффектов в хореографии и уходу от реальности в виртуальные пространства отражают сложность и противоречивость современного цифрового общества. Это подтверждает необходимость применения культурологической методологии к исследованию воздействия цифровых технологий на современные танцевальные практики. Применение цифровых технологий в сфере профессиональной хореографии привело к трансформациям на разных этапах процесса создания хореографического произведения от составления композиционного плана до репетиционного процесса. Внедрение видеомэппинга и интерактивных систем, VR-технологий позволило выйти на новый уровень художественной коммуникации со зрителем. Платформы для коммуникаций, видеохостинги и социальные сети в сфере массовой культуры и досуговой деятельности способствуют усилению коммуникативных функций танцевальных практик. Приложения для смарт-

фонов и игровые программы для обучения танцам содействуют распространению новых форм танцевальной коммуникации.

Междисциплинарные проекты, объединяющие искусство хореографии и технологии, функционирующие на основе применения нестандартных способов ввода информации, открывают перспективы в исследованиях связей цифрового и реального. Взаимодействия физического тела танцора и технологических агентов направлены на поиск новых форм самовыражения в танце. Ряд экспериментов в хореографии, в ходе которых применяются виртуальная среда и технологии захвата движения, направлен на совершенствование творческих или обучающих процессов, на сохранение культурного хореографического наследия.

В итоге авторы определяют основные направления возможностей применения цифровых технологий в роли инструмента, с помощью которого в танце или хореографической постановке происходит дополнение данных аудиовизуального характера, в том числе путем преобразования кинетических сведений, получаемых в процессе движения исполнителя. Осуществляется также увеличение объемов и качества данных при передаче, накоплении, хранении информации в процессе танцевальной коммуникации; обеспечивается новый уровень интеракции зрителя и танцовщика либо исполнителей между собой.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, танец, виртуальная реальность, сетевые коммуникации, цифровизация искусства, коммуникативная функция искусства, цифровой танец, хореографическое искусство.

Для цитирования: Милешко А.Л., Белякова И.Г. Цифровые технологии и современные танцевальные практики в контексте коммуникативной функции // Обсерватория культуры. 2025. Т. 22, № 3. С. 248–259. DOI: 10.25281/2072-3156-2025-22-3-248-259.

Внедрение цифровых технологий обусловило изменения в формах доступа, участия, распространения, создания и производства культурных ценностей практически во всех отраслях культуры. В танцевальном искусстве в цифровую эпоху также происходят существенные преобразования как в обыденной, так и в специализированных областях. Так, О.Л. Девятова, А.А. Пичуева отмечают, что танцевальная культура, подчиняясь современным процессам цифровизации, преобразуется с помощью медиатехнологий, и данные преобразования связаны с усилением визуализации сценического действия, расширением ассоциативно-художественного ряда инновационными

средствами медиаккультуры [1, с. 377]. Ввиду того что в 2023 г. распоряжением Правительства Российской Федерации было утверждено стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли культуры¹, исследования влияния цифровых технологий на различные культурные практики представляют высокий уровень актуальности.

Стремительное развитие средств массовой коммуникации и техническое совершенствование способов передачи информации привело к увеличению как межличностных, так и межгрупповых контактов. Следовательно, в современных условиях возрастает роль коммуникативной функции культуры. По Ю.М. Лотману, культура представляет собой совокупность ненаследственной информации, а также способов ее хранения и организации [2, с. 395]. Соответственно, коммуникации в культуре являются процессами обмена сообщениями посредством знаковых систем.

Развитие информационно-семиотического подхода продолжил в своих исследованиях А.С. Кармин. К основным функциям культуры он относит следующие: адаптивную, коммуникативную, интегративную и функцию социализации. Им подчеркивается, что в рамках коммуникативной функции культурой формируются средства общения людей, она является и условием, и результатом этого общения [3, с. 17]. Рассматривая основные социальные функции культуры, А.Я. Флиер относит к ним обеспечивающее интегрированное существование сообществ людей, социальную коммуникацию, осуществляемую в следующих формах: вербальных устных и письменных; образных художественных; в символических жестах, позах; в поведении церемониального и ритуального характера [4, с. 24].

Язык танца представляет собой знаково-символическую систему, элементами которой являются специфические ритмически организованные движения, обладающие культурным кодом определенной этнической или иной общности, и, следовательно, является средством коммуникации. Цифровое преобразование современных форм коммуникации в культуре характеризуется такими особенностями, как устранение пространственных и временных барьеров, увеличение скорости обмена информацией и ее объемов, проявление аудитории цифровых платформ в роли актора, расширение возможностей взаимодействия между представителями разных культур. Танец выражает собой одну из древнейших невербальных форм общения, которая также подверглась влиянию цифровизации.

¹ Распоряжение Правительства РФ от 11.12.2023 № 3550-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли культуры Российской Федерации на период до 2030 года». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_464654/dfd99474c5dd3e6c42a28467d5d1eae3bf8a380b (дата обращения: 25.03.2025).

В работах отечественных исследователей затронуты различные аспекты применения цифровых технологий в хореографии: анализ новейших сценографических мультимедийных приемов, особенности цифрового перформанса, перспективы применения технологий в обучении и др. Так, Н.В. Мочаловой подчеркивается, что цифровые репрезентации танца на современном этапе представляют новую эстетику танцевальной культуры, цифровые технологии могут быть встроены в каналы передачи культурных ценностей хореографии и усиливают роль хореографии в развитии коммуникативной культуры личности. Цифровизация хореографических постановок любой культуры расширяет охват аудитории, а также ее информированность и заинтересованность [5, с. 536].

Также, по мнению Ж.В. Пименовой, демонстрация танца в цифровом формате способствует его популяризации как способа художественной коммуникации [6, с. 125]. Данными авторами сделан акцент на цифровизацию постановок и обучающих уроков, трансляцию данной информации в Интернете. Однако цифровизация постановок и распространение обучающих роликов представляет лишь один из аспектов проявления цифровых технологий в хореографии. На современном этапе развития общества одной из главных форм социальной активности индивида становится работа с информацией. Следовательно, рассмотрение культурных феноменов в рамках семиотической парадигмы и в категориях коммуникационной системы позволяет эффективно анализировать процессы цифровизации в культуре.

В современном мире танец стал частью глобальной медиакультуры. Появление таких понятий, как цифровой танец, вирусные танцы, танцевальные мемы, танцевальные игры и tutorиалы, танцевальные челленджи в TikTok, подтверждает необходимость исследований новых явлений в хореографии и ее коммуникационных свойств в рамках культурологических методов и подходов. В рамках информационно-семиотического подхода танец представляет собой информационную систему, с помощью которой может передаваться и храниться социокультурная информация.

Если рассматривать танец в широком понимании как культурную универсалию, как социокультурный феномен, включающий все многообразие практик от профессиональной хореографии до социального, бытового танца, то для танца характерна прежде всего художественная форма коммуникации, в которой пластика тела является средством создания образного текста. Современные технологии позволяют осуществлять качественную оцифровку видеозаписей спектаклей, осуществлять фиксацию постановок в режиме реального времени, а также создавать новые экспериментальные хореографические произведения. В то же время для танца

как формы досуга и формы интеракции индивидов и групп характерны различные типы коммуникации: прямое взаимодействие в социальных танцах и при просмотре постановок, коммуникация с помощью сервисов для проведения видеоконференций в форматах 2D (Skype, Zoom) и 3D (VRChat) или игровых платформ; косвенное общение путем пространства и хранения информации с помощью цифровых медиаплатформ (YouTube, Vimeo, TikTok, Dubsplash и пр.) либо других сервисов.

Таким образом, при анализе внедрения цифровых технологий в хореографию необходимо учитывать и мультимедийные постановки, и опосредованные платформами контакты индивидов во время взаимодействий в Сети при помощи новых технических устройств (современные ПК, смартфоны, VR-гарнитуры и др.), и хореографические эксперименты с привлечением программного обеспечения и непосредственным взаимодействием с ним в качестве общей системы с обратной связью, и создание хореографических композиций с помощью ИИ и пр. Ввиду того что коммуникативные аспекты влияния цифровых технологий на современные танцевальные практики еще не становились ранее предметом специального исследования, рассмотрение некоторых проектов и научных работ, посвященных таким проектам, в данной статье в качестве конкретных примеров будет способствовать достижению *цели исследования*, которая заключается в выявлении роли цифровых технологий в хореографии в контексте коммуникативной функции. В соответствии с данной целью в ходе исследования представляется необходимым решить следующие задачи:

- ♦ определить виды цифровых технологий, применяемых в хореографических проектах;
- ♦ рассмотреть танцевальные практики и художественные танцевальные формы, сложившиеся под влиянием цифровизации;
- ♦ выделить области применения цифровых технологий в хореографии относительно коммуникативной функции.

ТАНЕЦ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Определим, что в рамках исследования к цифровым технологиям относятся позволяющие создавать, хранить, обрабатывать и распространять данные в электронном виде с использованием компьютера и компьютерных сетей технологии. В их число входят: искусственный интеллект и машинное обучение; высокоскоростной Интернет; интернет вещей; дополненная реальность и 3D-печать; киберфизические системы и нейротехнологии с принципиально новым механизмом взаимодействия человека и робототехнических

устройств; современные биоинженерные технологии; технологии сервиса сбора и аналитической обработки больших (глобальных) баз данных (Big Data); облачные компьютерные сервисы; «умные» робототехнические комплексы и устройства, а также технологии развития социальных сетей, сложных цифровых технологических платформ и др. [7]. Многие из них активно применяются как при создании хореографических произведений, так и в процессе танцевальной коммуникации в сфере досуга и обучения.

Ввиду того что танец представляет собой культурно обусловленную двигательную активность индивида, одним из ключевых инструментов в работе с цифровым танцем на сегодняшний день являются технологии захвата движения. Для отслеживания движений в режиме реального времени применяются маркерные и безмаркерные системы. В зависимости от типа меток для регистрации тела в пространстве они разделены на оптические маркерные (Vicon) и оптические безмаркерные (Kinect), инерционные, оптоэлектронные (MoCap), мобильные и системы захвата движения в VR [8, с. 30–33]. В маркерных системах специальными датчиками помечены некоторые части заданного объекта (например, тела танцора). Камеры фиксируют данные с маркеров во время движения объекта, распознают и отправляют информацию в компьютер. В безмаркерных системах (без использования специальных датчиков) важные области определяются при помощи анализа характеристик последовательных кадров, вычисления и анализ данных выполняются с применением искусственного интеллекта [9, с. 5–8].

Цифровая революция в конце XX в. оказала влияние на все сферы деятельности человека, включая искусство. Примерно с середины 1990-х гг. происходит стремительное увеличение количества экспериментов с танцами и цифровыми технологиями. В западной литературе в связи с этим возник термин *digital dance*, являющийся, по мнению С. Рубидж, общепризнанным среди исследователей для обозначения танцевальных практик, которые в первую очередь полагаются на цифровые медиа в том, что касается создания и представления эстетики и содержания этих практик. С. Рубидж выделяет несколько типов цифровых технологий, реализованных в *digital dance*: телематика, технология захвата движений, голографические изображения, искусственный интеллект, интерактивные технологии реального времени, работающие с программным обеспечением для отслеживания движений [10]. З. Гюндюз разделяет различные цифровые танцевальные практики, созданные с использованием интерактивных технологий, работающих с программным обеспечением для отслеживания движений в реальном времени, на три типа:

1) хореографические инсталляции (предполагают неструктурированное участие аудитории); 2) смешанные практики, в которых сочетаются элементы постановочного цифрового танца и хореографических инсталляций; 3) постановочный цифровой танец, исполняемый профессионалами [11, р. 18].

В статье Г. Пресиадо-Азанза, А. Акинли приведена авторская классификация технологий, применяемых в хореографическом искусстве на основании анализа 58 избранных танцевальных работ, созданных в период с 2000 по 2018 год. Рассмотренные в работе новые технологии проанализированы в отношении их близости к телу исполнителя (костюмы наиболее приближены к тактильному акту движения тела, проекция может быть отдалена на километр и более). В частности, данными исследователями к технологиям отнесены: дизайн костюмов, видео, световой, звуковой дизайн, трехмерная сценография, робототехника, мультимедийные инсталляции и др. Авторы отмечают, что танец «выходит за рамки тела» танцора, взаимодействующего с танцевальным костюмом, сценой, видео, кодом, проекцией. Исполнители перемещают пространство, освещение и эстетику представления так же, как они перемещают свое физическое тело [12, р. 38].

Когда танцор взаимодействует с интерактивной системой, он должен учитывать тот факт, что программа определенным образом обрабатывает информацию, полученную путем считывания кинетических показателей его (танцора) тела. З. Гюндюз отмечает, что в процессе создания постановочного цифрового танца на исполнителя могут накладываться определенные ограничения, связанные с работой интерактивной системы: для корректного взаимодействия с технической системой исполнитель вынужден двигаться медленнее и в рамках определенного заданного пространства. Это может вынуждать танцора выполнять физически менее сложные движения по сравнению с хореографией, созданной без использования интерактивных технологий [11, р. 69]. Различные типы ограничений, создаваемых интерактивной системой, по мнению З. Гюндюз, являются неотъемлемой частью понимания того, как функционирует технология именно как исполнительский элемент в хореографии постановочного цифрового танца, как новый тип партнера-танцора [11, р. 74].

Таким образом, делается акцент на том, что цифровые технологические устройства в данном случае могут выступать в роли субъекта коммуникации. С одной стороны, такая позиция может быть объяснена тем, что в постановках с интерактивными системами с искусственным интеллектом танцор взаимодействует с непредсказуемым технологическим агентом. Несмотря на то что традиционно в гуманитарных науках коммуникация представляет собой процесс обмена информацией между индивидами, современные интерактивные системы на

основе ИИ могут адаптироваться к пользователю, определенным образом корректируя свое взаимодействие с ним. И такие системы могут демонстрировать случайное поведение, не соответствующее драматургии постановки, в таком случае взаимодействие танцора с технологическим агентом может носить импровизационный характер. С другой стороны, если рассматривать художественное произведение (здесь цифровой постановочный танец) как посредника в коммуникации между зрителем и автором (исполнителем), в таком случае технологии помогают усилить эстетический эффект постановки, выражающей идею сложности взаимодействия между человеком-исполнителем и технологией.

В то же время, если рассматривать тело исполнителя, взаимодействующего с системой в режиме реального времени как форму воплощения определенного художественного образа, при таком подходе человек образует единое целое с системой, происходит как бы слияние, и интерактивная среда становится продолжением тела.

Исследуя новые коммуникативные грани танцовщика и пространства сцены, дополненного цифровой реальностью, Э. Маллис применяет термин «интерактивное танцевальное представление» для обозначения постановок, в которых движения, жесты и действия танцора считываются сенсорными устройствами, переводятся в цифровую информацию, обрабатываются компьютерной программой и выводятся в виде выходных данных, которые формируют среду исполнения в реальном времени. Таким образом, танцор, по мнению Э. Маллиса, испытывает технологически усиленную артикуляцию движения и находится под влиянием окружающей среды, которую создает его движение, и поскольку причинно-следственная связь между движением и воздействием окружающей среды проявляется мгновенно, зритель может легко оценить это взаимодействие. Такое переплетение тела танцора, интерактивной платформы и окружающей атмосферы создает общую иннервируемую среду, в которой коммуникация тела и интерактивных технологий выходит на первый план [13].

Отметим, что данное взаимодействие происходит в рамках танцевальной профессиональной постановки и имеет конечной целью художественную коммуникацию со зрителем. Соответственно, в профессиональных постановках цифровые алгоритмы помогают, прежде всего, усилить эстетическое воздействие на аудиторию. С. Рубидж также определяет интерактивные цифровые медиа как сложные системы структурирования, которые позволяют артистам проектировать интеграцию и наложение множества элементов танцевальной среды в режиме реального времени. Это привело к развитию новых способов хореографического исполнения, создающего и моделирующего обстановку, в которой выступают танцоры. Таким образом, по мнению С. Ру-

бидж, современные технологии позволяют зрителю и исполнителю не только вносить вклад в интерпретацию произведения, но и иметь отношение к авторству оцифрованных танцевальных событий в момент исполнения. Хореографы в сотрудничестве с интерактивными художниками создают новый вид хореографической практики — «перформативной» или «хореографической» инсталляции [14, р. 14].

Понятие компьютерной хореографии и проблемы компьютеризации постановочного процесса исследуют О.В. Грызунова, Ю.Н. Петухов. Ими выделено несколько направлений использования компьютеров в сфере сочинения хореографии, намеченных еще в 1960–1990-х гг. инженерами и хореографами. Среди них — появление алгоритмов, которые могут обрабатывать и создавать танцы без творческого участия человека, а также обеспечивая фиксацию хореографии на компьютерных носителях; применение компьютерных технологий как средства стимуляции воображения хореографа; создание программ, генерирующих взаимосвязи между хореографией, освещением, музыкой в режиме реального времени [15, с. 14].

Однако исследователи в итоге оставляют открытым вопрос о совместимости компьютерных технологий с хореографическим искусством, выразительным средством которого является тело человека. Интерес ряда авторов к вопросу о проявлениях тела человека в соединении с техническими устройствами — от «выхода за пределы тела» исполнителя при помощи цифровой среды до включения зрителя в процесс создания хореографического произведения — отражает феноменологические аспекты танца. Тело исполнителя в сочетании с технологической системой проявляется как инструмент художественной коммуникации, средство передачи эстетической информации.

Таким образом, мы видим, что в профессиональных постановках цифровые технологии в качестве технологического агента могут выступать в роли условного субъекта коммуникации, цифровые интерактивные системы в соединении с телом человека являются средством художественной коммуникации, а также могут быть инструментом, усиливающим суггестивное воздействие на зрителя (в том числе создавать эффект погружения или партиципаторный эффект).

В качестве примера интерактивной постановки с высокой степенью погружения участников можно привести экспериментальный иммерсивный хореографический проект Ж. Жобена Look@Dance VR, представленный на фестивале в Санкт-Петербурге в 2019 году. В процессе данного перформанса взаимодействуют пять зрителей-участников в форме полноразмерного погружения в виртуальную реальность на специальном полигоне. При помощи VR-очков зрители переносятся в пространство города, горный

или пустынный пейзаж, у каждого зрителя-участника есть аватар, в точности повторяющий его движения. Внутри виртуального мира партнеры могут взаимодействовать с объектами и другими аватарами. Таким образом, тела пользователей становятся интерфейсом между реальным и виртуальным мирами².

Виртуальная реальность, полностью отделяющая пользователя от реальной, основана на создании изображений и звуков при помощи компьютера, VR-шлема, наушников и другого специального оборудования. В зависимости от оборудования и программного обеспечения пользователи испытывают различную степень погружения в виртуальное пространство, от низкого в дополненной реальности до высокого, в котором виртуальные элементы определяют реальную среду [16].

На основании рассмотренных выше проектов и исследований мы можем выявить несколько тенденций в применении цифровых технологий в сфере профессионального хореографического искусства: конструирование интерактивных практик, в которых тело исполнителя (иногда и зрителя) взаимодействует с цифровой средой в режиме реального времени, создание суггестивного эффекта с помощью технологий, усиливающих восприятие визуальных образов на зрителя (видеомэппинг, трекинг, голография, видео-арт и т. д.), усиление эффекта погружения зрителя путем применения интерактивных панелей, технологий VR, AR, XR. В целом можно предположить, что внимание хореографов к экспериментам по взаимодействию тела исполнителя с цифровой средой вызвано общими тенденциями интереса современных исследователей к теме преодоления разрыва между физическим и цифровым миром. К тому же бурное развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) расширило границы повседневных коммуникаций, связанных с эстетической формой досуга. К таким формам в контексте нашего исследования мы можем отнести различные танцевальные взаимодействия в сетях, обучающие записи на платформах, игровые формы танцевального взаимодействия.

ТАНЦУЮЩЕЕ ТЕЛО КАК ИСТОЧНИК ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ

Ранее нами было отмечено, что в рамках культурологии танец может быть рассмотрен как особая информационная система, предназначенная для хранения и передачи социокультурной информации. Соответственно, мы можем услов-

но выделить несколько сегментов информации, которую возможно передавать и воспринимать в процессе взаимодействия посредством танца: семантический, кинетический (кинестетический), эмотивный. Несмотря на то что все сегменты связаны между собой и представляют знаково-символическое содержание танца, в различных экспериментальных практиках активно применяется извлечение кинетической информации, которая возникает во время движения исполнителя с помощью специальных датчиков либо систем компьютерного зрения или технологий захвата движения. Таким образом, цифровые технологии позволяют извлекать кинетическую информацию (движения тела исполнителя) из танцевальной фразы и применять эти данные с совершенно разными целями и в разных формах.

Так, при помощи цифровых мультимедийных средств У. Форсайтом был создан ряд проектов, в которых хореограф пытался передать основные принципы импровизации, а также визуализировать пространственные, временные и другие характеристики движений танцоров. В результате создания проекта «Технологии импровизации: инструмент для аналитического взгляда на танец» получилась подборка из почти 65 коротких демонстраций, в большинстве которых используется интерактивная форма аннотации, чтобы показать пути передвижения тел исполнителей в пространстве и относительно друг друга [17, р. 68].

В 2005 г. У. Форсайт создал проект, используя видеоаннотации для разъяснения принципов хореографии и с целью помочь зрителям познакомиться с организационными структурами в танце, который он поставил в 2000 году под названием *One Flat Thing, reproduced* [17, р. 70]. В итоге в 2009 г. был представлен интерактивный творческий проект *Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced*, переосмысливающий выразительные возможности информации в танце и демонстрирующий переход от танца к данным, а затем к объектам. По сути, объектами данного проекта являются визуализации, анимация и интерактивное программное обеспечение, воссоздающие хореографическую информацию в танце через данные³.

В виртуальной среде пользователь коммуницирует или производит действия с помощью своего цифрового образа — аватара, который может быть уникально созданной копией владельца с учетом индивидуальных черт либо выбран из предложенных системой платформы или игры. Таким образом, в танцевальных виртуальных практиках (профессиональных, игровых, сетевых) аватар может

² Проект Look@Dance VR. URL: <https://rutube.ru/video/69d90ec7f9b7906541c55bf0ae400622/> (дата обращения: 25.03.2025).

³ Проект *Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced*. URL: <https://synchronousobjects.osu.edu> (дата обращения: 25.03.2025).



Рис. Исполнитель Виктория Кохалми в проекте Ирины Деминой KLOF. cyberographies of folk. Фото Филиппа Вайнриха. 2022

полностью отражать кинетику индивида. По мнению Д. Стратт и Р. Сиснерос, визуализация тела и движений танцора или хореографа посредством его цифрового аватара в режиме реального времени может способствовать саморефлексии и развитию импровизационных техник. По нашему мнению, в каком-то смысле такая визуализация представляет собой условную форму автокоммуникации. Технологии позволяют хореографу рассмотреть собственный телесный образ в качестве наблюдателя (зрителя, адресата), а также фиксировать примеры движений и в дальнейшем работать с ними.

Д. Стратт и Р. Сиснерос описывают интерактивную систему WhoLoDancE Choreomorphy, работающую на основе технологий захвата движения, как механизм, позволяющий усиливать рефлексию в процессе танцевальной импровизации в образовательном, хореографическом контексте. Такой инструмент облегчает хореографические процессы обучения и создания новых партитур движений, поскольку его творческие компоненты и игровые образы способствуют исследованию пространства и тела [18, р. 75].

И.И. Ирхен, Е.С. Урсоленко подчеркивают, что появившиеся в европейской практике медиапроекты по оцифровке хореографии, такие как WhoLoDancE и Terpsihore, нацелены не только на сохранение хореографического наследия путем создания полноценной цифровой базы традиционной культуры, но

и на развитие кросс-культурного диалога [19, с. 53].

Идея смешения различных танцевальных техник в одном произведении или даже танцевальном стиле сама по себе не нова, однако если человеку необходимо в течение долгого времени осваивать различные стили и особенности их исполнения, то алгоритму может быть достаточно для этого всего несколько часов. Некоторые хореографические эксперименты И. Деминой созданы с помощью таких алгоритмов. Взаимодействие танцующего человеческого тела и его виртуальной проекции, алгоритма, обученного на образцах народного танца, показано в ее проекте KLOF. cyberographies of folk (рисунок). С помощью технологий захвата движения и машинного обучения И. Демина в своих постановках исследует потенциал диалога между

традиционной (аналоговой) и цифровой хореографией. В данных экспериментах технологии захвата движения и машинного обучения используются с целью изучения новых возможностей создания «гибридных» танцевальных словарей [20].

Таким образом, мы видим, что при разных подходах технологии могут быть рассмотрены как субъект коммуникации и как средство художественной коммуникации. В исследованиях в области HCI (human-computer interaction) также активно применяется танец в качестве источника эмпирических данных для функционирования различных технических устройств. Интерес к данным экспериментам вызван прежде всего особенностями восприятия и передачи человеком различного рода информации в процессе танцевальной коммуникации (аудитальной, тактильной, визуальной и др.), а также особой информационной структурой феномена танца, неразрывно связанной с телесностью и активными проявлениями эстетической информации.

Цифровые эксперименты с сенсорной информацией в хореографии, позволяющей создавать не только визуальные образы, но и производить различные звуковые эффекты, известны еще с 2000-х гг., когда были впервые созданы проекты с преобразованием кинетических данных исполнителей с помощью технологий захвата движения и искусственно-го интеллекта в звук. В 2022 г. исследователями из

Массачусетского технологического института принята попытка создания интерфейса, позволяющего раскрыть новые творческие, нетрадиционные возможности танцоров для агентности. Проект *Tapis Magique* — это хореомузыкальный интерактивный ковер, способный считывать давление, положение тела и движения человека и на основе этого генерировать определенные запрограммированные звуки, соединяя таким необычным образом тактильно-физический и иммерсивно-цифровой мир. Данный прибор применили для постановки хореографического перформанса, в процессе танца исполнитель создавал музыкальное сопровождение путем взаимодействия танцора с тканью [21].

Другим экспериментом, соединяющим при помощи цифровых технологий тело танцора с технологическим устройством и с фортепиано, является представленная на концерте в Токио в 2017 г. оригинальная система на основе искусственного интеллекта (ИИ). С помощью нее танцор К. Морияма управлял фортепиано, двигаясь определенным образом, при этом генерируя музыкальное сопровождение на инструменте. Специальные сенсорные датчики четырех типов, прикрепленные к телу танцора, передавали сигналы цифровой системе с оригинальной базой данных, с помощью которой ИИ мгновенно формировал мелодии и далее отправлял MIDI-данные на пианино⁴, где они преобразовывались в музыку. По мнению представителей компании Yamaha, создавших данную систему, это выступление является свидетельством устойчивого прогресса в поиске новых форм художественного самовыражения [22].

На основе фиджитал-технологий, объединяющих цифровое и реальное пространство, российским исследовательским центром «Октава Дизайн и Маркетинг» в 2023 г. был представлен проект для создания музыкальных произведений в реальном времени «Танцгенератор». Данный программно-аппаратный комплекс создает музыку, используя алгоритмы обработки голоса в реальном времени и алгоритмы компьютерного зрения, определяющего танцевальные движения людей в зале. В реализации интерактивного проекта применена последовательность компьютерного зрения, обработки голоса в реальном времени, а также алгоритмы генерации музыки и обработки видео, оригинальные синтезаторы и скрипты [23]. В данных экспериментальных проектах присутствует идея применения танцующего тела как поставщика данных, на основе которых создается аудиальная информация. В то же время мы видим не просто извлечение, но соединение образа танцующего человека и музыкального сопровождения в качестве основной идеи произведения.

На базе алгоритмов захвата движения создается игровой хореографический контент (танцевальные программы, танцевальные караоке), приложения для обучения танцам. Буквально в последнее десятилетие появилось большое количество мобильных приложений для обучения танцам. Освоить можно практически любое популярное направление: хип-хоп (*LearnHipHopDance*, *LearnHipHopDancewithBriceJohnson*) и брейкданс (*BreakdanceStep-by-Step*, *BboyStepbyStep: HowtoDanceHD*), сальса (*Pocket Salsa*), румба (*DancetheRumba*), зумба (*ZumbaDance*) и степ (*TapApp*). Через приложение можно получить обратную связь: программа распознает характер движений с помощью специальных маркеров и оценит тренировку⁵.

Развитие VR-технологий привело к созданию приложений, в которых пользователь может взаимодействовать с другими людьми в виртуальном пространстве с помощью VR-гарнитуры, в том числе танцевать (например, в *VRChat*) в определенных тематических сообществах. Учеными из Университета Аалто проведено исследование некоторых аспектов танцевального опыта в социальной виртуальной реальности, в рамках которого была опрошена группа участников танцевальных сообществ (танцоров-любителей) в *VRChat* и выявлены ключевые темы и проблемы, характерные именно для танцевальных взаимодействий в VR-пространстве. В ходе эксперимента были обнаружены технические проблемы, связанные с сенсорным восприятием, а также получены данные об индивидуальном восприятии и особенностях самопрезентации в VR-среде. Многие из участников исследования отметили, что свобода самопрезентации облегчала им общение с другими участниками *VRChat*, некоторые отмечали, что взаимодействие с другими людьми через аватар помогло уменьшить чувство тревоги и застенчивости [24].

Ввиду того что одни и те же технологии могут быть применены к разным практикам, технологии захвата движения применяются в игровых танцах при формировании интерактивных сред в хореографических постановках, при создании экспериментальных гибридных постановок и др. В связи с этим, на наш взгляд, целесообразно выделить несколько областей применения цифровых технологий в хореографии относительно коммуникативной функции без уточнения наименований конкретных алгоритмов и устройств. В современных условиях различные ИКТ применяются в следующих областях деятельности, связанных с феноменом танца.

1. Хранение, фиксация и передача информации в профессиональной сфере танца осуществляется с помощью современных алгоритмов и систем

⁴ MIDI (Musical Instrument Digital Interface) — специальный стандарт цифровой звукозаписи для обмена данными между электронными музыкальными инструментами.

⁵ 12 мобильных приложений для обучения танцам. URL: <https://hendrixstudio.ru/12-luchshix-mobilnyix-tancevalnyix-prilozhenij/> (дата обращения: 25.03.2025).

захвата движения. Созданы медиапроекты по оцифровке хореографии, направленные на сохранение хореографического наследия.

2. Социальные сети, платформы для коммуникаций, видеохостинги способствуют развитию коммуникативных функций танцевальных практик. С использованием данных средств происходит быстрая передача информации, распространяется развлекательный и обучающий танцевальный контент с возможностью обратной связи. Благодаря массовому характеру коммуникации в социальных сетях, на платформах и видеохостингах танцевальные коммуникации могут обладать свойствами диатопности, диахронности, мультиплицирования и др.

3. Создание суггестивного эффекта в рамках художественной коммуникации с помощью применения технологий видеопроекции и мэппинга в хореографии.

4. Различные мобильные приложения и игровые программы для постижения танцев (обучение и потребление игрового контента) способствуют распространению игровых форм коммуникации, в которых танцевальное взаимодействие выполняет множество функций от психофизической профилактики (оздоровительной) до катарсиса.

5. VR-технологии создают эффект погружения танцора в виртуальную среду путем применения специальных программ и интерфейсов. Применение в VR-технологиях возможности изменения физических свойств аватара, а также замещение сенсорных стимулов обеспечивают свободу самопрезентации в виртуальном пространстве.

6. В области профессиональной хореографии «смешанные» технологии (программы, преобразующие кинетические данные движения танцора в звуки или изображения и транслирующие данные виды информации в реальном времени) способствуют созданию новых танцевальных практик, функционально связанных с техническими средствами. Подобные гибриды и преобразования для конечного пользователя — это возможность взаимодействовать с технологией и внедрять новый опыт в процессы художественной коммуникации.

Важно также отметить, что в пространстве виртуальной реальности индивид может воспринимать свои движения и движения других участников, коммуницирующих с ним, при помощи танца с определенными искажениями в восприятии своего тела и тела другого субъекта коммуникации. Так как при высокой степени погружения в виртуальную реальность происходит замещение сенсорных стимулов, поступающих по визуальному, аудиальному и проприоцептивному каналам, тело самого человека становится инструментом погружения, а движения пользователя влияют на перемещение его аватара в виртуальном пространстве [25, с. 670].

Таким образом, при взаимодействии индивидов в виртуальном или сетевом пространстве танцевальная

коммуникация происходит в рамках традиционной модели: адресант — сообщение — адресат. Однако трансформация канала коммуникации привносит некоторые изменения в характер взаимодействия: отсутствие тактильного контакта; возможность появления технических шумов и искажений при восприятии собственного тела; риск изменения физических свойств аватара в виртуальной среде; вероятность прихода сообщений к адресату с задержкой во времени. Получатель может сам контролировать объемы и скорость поступающей информации (например, в танцевальных туториалах, когда можно остановить или продолжить просмотр).

Применение цифровых технологий способствует сохранению культурного наследия, благодаря более точному воспроизведению кинетической информации, а также способствует усовершенствованию творческой работы хореографа. С одной стороны, применение технологий социальных сетей (выбор аватара, возможность монтажа танцевального ролика) усиливает положительное качество свободы самопрезентации, с другой — эти технологии могут способствовать потере идентичности, возникновению проблем при восприятии, связанных с техническими шумами, в том числе с коммуникативными барьерами.

В заключение отметим, что в силу стремительного развития технологий и большого количества экспериментов, связанных с их применением в танцевальных постановках, невозможно учесть в рамках данной работы все виды используемых программ и устройств. Тем не менее на основании рассмотренных проектов нами выявлены основные направления в области влияния ИКТ на танцевальные практики, согласно которым цифровые технологии выступают в роли инструмента, помогающего в танце или хореографическом представлении:

- ♦ происходит дополнение аудио- или визуальной информации о постановке, в том числе путем преобразования данных кинетического характера, получаемых в процессе движения исполнителя;
- ♦ обеспечивается новый уровень интеракции зрителя и танцовщика либо исполнителей между собой;
- ♦ растет скорость процессов обмена и передачи информации, а также происходит увеличение объемов и качества данных при передаче, накоплении, хранении информации (системы баз данных паттернов танцевальных движений, сбережение хореографического культурного наследия, обучение и пр.).

Авторы выражают признательность И. Деминной за предоставленный иллюстративный материал.

Список источников

1. Девятова О.Л., Пичуева А.А. Танцевальная культура в цифровую эпоху. Обсерватория культуры. 2022. Т. 19, № 4. С. 372—380. DOI: 10.25281/2072-3156-2022-19-4-372-380.

2. Лотман Ю.М. Семиосфера. Санкт-Петербург : Искусство-СПб, 1999. 703 с.
3. Кармин А.С. Основы культурологии. Морфология культуры : учебник для студентов вузов. Санкт-Петербург : Лань, 1997. 507 с.
4. Флиер А.А. Социальные функции культуры // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2012. № 4 (48). С. 19–25.
5. Мочалова Н.В. Цифровые технологии в хореографии и их роль в развитии коммуникативной культуры личности // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021 : сборник материалов (Казань, 21–24 сент. 2021 г. Казань : Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2021. Ч. 1. С. 533–537.
6. Пименова Ж.В. Танцевальная коммуникация в эпоху цифровых технологий // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2015. № 215. С. 122–126.
7. Егорова М.А. Цифровые технологии (в праве) // Большая российская энциклопедия : научно-образовательный портал. URL: <https://bigenc.ru/c/tsifrovye-tekhnologii-v-prave-a80897> (дата обращения: 25.03.2025).
8. Иванова М.Д., Муравьев С.В., Клоян Г.З., Никитин В.Н., Шитоев И.Д. Системы захвата движений: медикотехническая оценка современного этапа развития технологии. Обзор литературы // Спортивная медицина : наука и практика. 2023. Т. 13, № 1. С. 28–40. DOI: 10.47529/2223-2524.2023.1.9.
9. Белоус А.Н., Рыбкин С.В. Алгоритмы функционирования и классификация систем захвата движения // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 2. С. 1–9. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19588> (дата обращения: 25.03.2025).
10. Rubidge S. Dance Criticism in the Light of Digital Dance. Keynote paper at Taipei National University of the Arts // Seminar on Dance Criticism and Interdisciplinary Practice. 2004. URL: <http://www.sensedigital.co.uk/writing/CritIntDiscTaiw.pdf> (дата обращения: 25.03.2025).
11. Gündüz Z. Digital dance: (dis)entangling human and technology. [Thesis, fully internal, Universiteit van Amsterdam]. Rozenberg Publ., 2012. 221 p.
12. Preciado-Azanza G., Akinleye A. Dancing the digital age: a survey of the new technologies in the choreographic process // Journal of Genius and Eminence, January 2020. P. 37–52.
13. Mullis E. Dance, Interactive Technology, and the Device Paradigm // Dance Research Journal. December 2013. Vol. 45, № 3. P. 111–124. DOI: 10.1017/S0149767712000290.
14. Rubidge S. Digital Technology in Choreography: Issues and Implications. 2012. P. 1–16. URL: https://www.academia.edu/67199279/Digital_Technology_in_Choreography_Issues_and_Implications (дата обращения: 25.03.2025).
15. Грызунова О.В., Петухов Ю.Н. Понятие компьютерной хореографии и современные направления компьютеризации постановочного процесса // Вестник Академии русского балета им. А.Я. Вагановой. 2022. № 6. С. 6–18.
16. Волинов М.М., Китов А.А., Горячкин Б.С. Виртуальная реальность: виды, структура, особенности, перспективы развития // E-Scio. 2020. № 5. С. 795–812. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-vidy-struktura-osobennosti-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 25.03.2025).
17. deLahunta S., Jenett F. Making digital choreographic objects interrelate: a focus on coding practices // Performing the Digital. 2017. P. 63–80. URL: <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1xxsxb.5> (дата обращения: 25.03.2025).
18. Strutt D., Cisneros R. Virtual relationships: the dancer and the avatar // Theatre and Performance Design. 2021. Vol. 7, iss. 1–2. P. 61–81. DOI: 10.1080/23322551.2021.1925468.
19. Ирхен И.И., Урсоленко Е.С. Технология «Motion Capture» как феномен сохранения кипрско-го танцевального фольклора // Philharmonica. International Music Journal. 2020. № 1. С. 50–56. DOI: 10.7256/2453-613X.2020.1.31758.
20. KLOF. cyberographies of folk. URL: <https://www.irinademina.com/klof-cyberographies-of-folk> (дата обращения: 25.03.2025).
21. Day J. Project Tapis Magique: A Choreomusical Interactive Carpet. URL: <https://www.media.mit.edu/projects/tapis-magique/overview/> (дата обращения: 25.03.2025).
22. News Releases. Yamaha Artificial Intelligence (AI) Transforms a Dancer into a Pianist. URL: https://archive.yamaha.com/en/news_release/2018/18013101 (дата обращения: 25.03.2025).
23. «Октава ДМ» показала «Танцгенератор» — фиджитал-разработку, превращающую движение в звук. URL: <https://samesound.ru/soft/173264-oktava-dm-pokazala-tancgenerator-fidzhital-razrabotku-prevrashhayushhuyudvizhenie-v-zvuk> (дата обращения: 25.03.2025).
24. Piitulainen R., Hämäläinen P., Mekler E.D. Vibing Together: Dance Experiences in Social Virtual Reality // CHI'22 : Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2022. № 188. P. 1–18. DOI: 10.1145/3491102.3501828.
25. Варламов А.В., Яковлева Н.В. Искажения в восприятии человеком собственного тела во время погружения в компьютерную виртуальную реальность с использованием технологии Full-Body Tracking // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2022. Т. 19, № 4. С. 670–688. DOI: 10.22363/2313-1683-2022-19-4-670-688.

*Иллюстративный материал
предоставлен авторами статьи*

Статья поступила в редакцию 27.11.2024; одобрена после рецензирования 24.03.2025; принята к публикации 15.04.2025.

Digital Technologies and Contemporary Dance Practices in the Context of the Communicative Function

Anastasia L. Mileshko ^{1 a},
Irina G. Belyakova ^{2 b}

¹ Independent scientist

² Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82 Vernadskogo Ave., bld. 1, Moscow, 119571, Russia

^a ORCID 0000-0002-6486-9595; SPIN 3898-9377; mil-ana@yandex.ru

^b ORCID 0000-0002-8823-5482; SPIN 8406-6614; ig.belyakova@igsu.ru

Abstract. *The article considers the communicative aspects of the results of the introduction of digital technologies in the practices of contemporary dance culture. Interdisciplinary experiments in the field of dance and technology, the tendency to enhance audiovisual effects in choreography and the departure from reality into virtual spaces reflect the complexity and contradictory nature of contemporary digital society. This confirms the need to apply cultural methodology to the study of the impact of digital technologies on contemporary dance practices.*

The application of digital technologies in the field of professional choreography has led to transformations at different stages of the process of creating a choreographic work from the composition plan to the rehearsal process. The introduction of video mapping and interactive systems, VR-technologies allowed to reach a new level of artistic communication with the audience. Communication platforms, video hosting and social networks in the sphere of mass culture and leisure activities contribute to strengthening the communicative functions of dance practices. Smartphone applications and game programmes for dance education promote new forms of dance communication.

Interdisciplinary projects that bring together the art of choreography and technologies that function through the use of non-standard modes of input open up perspectives for research into the relationship between the digital and the real. The interactions between the dancer's physical body and technological agents aim to find new forms of expression in dance. A number of experiments in choreography that use virtual environments and motion capture technologies aim to improve creative or training processes and to preserve cultural choreographic heritage.

As a result, the authors identify the main areas of potential for the application of digital technologies as a tool for adding audiovisual data to a dance or choreographic production, including by transforming the kinetic information obtained during the movement of the performer. It also increases the volume and quality of data in the transmission,

accumulation and storage of information in the process of dance communication; it provides a new level of interaction between the spectator and the dancer or performers.

Key words: digitalization, digital technologies, dance, virtual reality, network communications, digitalization of art, communicative function of art, digital dance, choreographic art.

Citation: Mileshko A.L., Belyakova I.G. Digital Technologies and Contemporary Dance Practices in the Context of the Communicative Function, *Observatory of Culture*, 2025, vol. 22, no. 3, pp. 248–259. DOI: 10.25281/2072-3156-2025-22-3-248-259.

References

1. Devyatova O.L., Pichueva A.A. Dance Culture in the Digital Age, *Observatoriya kul'tury* [Observatory of Culture], 2022, vol. 19, no. 4, pp. 372–380. DOI: 10.25281/2072-3156-2022-19-4-372-380 (in Russ.).
2. Lotman Yu.M. *Semiosfera* [Semiosphere]. St. Petersburg, Iskustvo-SPb Publ., 1999, 703 p.
3. Karmin A.S. *Osnovy kul'turologii. Morfologiya kul'tury: uchebnik dlya studentov vuzov* [Fundamentals of Cultural Studies. Morphology of Culture: textbook]. St. Petersburg, Lan' Publ., 1997, 507 p.
4. Flier A.Ya. Social Functions of Culture, *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv* [Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts], 2012, no. 4 (48), pp. 19–25 (in Russ.).
5. Mochalova N.V. Digital Technologies in Choreography and Their Role in the Development of the Communicative Culture of the Personality, *Mezhdunarodnyi forum KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: sbornik materialov* (Kazan', 21–24 sent. 2021 g. [International Forum KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: Proceedings (Kazan, September 21–24, 2021)]. Kazan, Nauchnyi Tsentr Bezopasnosti Zhiznedeyatel'nosti Publ., 2021, part 1, pp. 533–537 (in Russ.).
6. Pimenova Zh.V. Dancing Communication During an Era of Digital Technologies, *Nauchnyi vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoi aviatsii* [Civil Aviation High Technologies], 2015, no. 215, pp. 122–126 (in Russ.).
7. Egorova M.A. Digital Technologies (in Law), *Bol'shaya rossiiskaya ehntsiklopediya: nauchno-obrazovatel'nyi portal* [The Great Russian Encyclopaedia: scientific and educational portal]. Available at: <https://bigenc.ru/c/tsifrovye-tekhnologii-v-prave-a80897> (accessed 25.03.2025) (in Russ.).
8. Ivanova M.D., Muravev S.V., Kloyan G.Z., Nikitin V.N., Shitoev I.D. Motion Capture Systems: Medical and Technical Assessment of the Current Stage of Technology Development. Literature Review, *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika* [Sports Medicine: Research and Practice], 2023, vol. 13, no. 1, pp. 28–40. DOI: 10.47529/2223-2524.2023.1.9 (in Russ.).

9. Belous A.N., Rybkin S.V. Operating Algorithms and Classification of Motion Capture Systems, *Mezhdunarodnyi studentcheskii nauchnyi vestnik* [European Student Scientific Journal], 2019, no. 2, pp. 1–9. Available at: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19588> (accessed 25.03.2025) (in Russ.).
10. Rubidge S. Dance Criticism in the Light of Digital Dance. *Taipei National University of the Arts: Seminar on Dance Criticism and Interdisciplinary Practice*. 2004, July. Available at: <http://www.sensedigital.co.uk/writing/CritIntDiscTaiw.pdf> (accessed 25.03.2025).
11. Gündüz Z. *Digital Dance: (Dis)Entangling Human and Technology*. [Thesis, Fully Internal, Universiteit van Amsterdam]. Rozenberg Publ., 2012, 221 p.
12. Preciado-Azanza G., Akinleye A. Dancing the Digital Age: A Survey of the New Technologies in the Choreographic Process, *Journal of Genius and Eminence*, 2020, January, pp. 37–52.
13. Mullis E. Dance, Interactive Technology, and the Device Paradigm, *Dance Research Journal*, 2013, December, vol. 45, no. 3, pp. 111–124. DOI: 10.1017/S0149767712000290.
14. Rubidge S. *Digital Technology in Choreography: Issues and Implications*. 2012, pp. 1–16. Available at: https://www.academia.edu/67199279/Digital_Technology_in_Choreography_Issues_and_Implications (accessed 25.03.2025).
15. Gryzunova O.V., Petukhov Yu.N. The Concept of Computer Choreography and Modern Directions of Computerization of the Staging Process, *Vestnik Akademii russkogo baleta im. A.Ya. Vaganovoi* [Bulletin of Vaganova Ballet Academy], 2022, no. 6, pp. 6–18 (in Russ.).
16. Volynov M.M., Kitov A.A., Goryachkin B.S. Virtual Reality: Types, Structure, Features, Development Prospects, *E-Scio*, 2020, no. 5, pp. 795–812. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-vidy-struktura-osobennosti-perspektivy-razvitiya> (accessed 25.03.2025) (in Russ.).
17. deLahunta S., Jenett F. Making Digital Choreographic Objects Interrelate: A Focus on Coding Practices, *Performing the Digital*, 2017, pp. 63–80. Available at: <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1xxsxb.5> (accessed 25.03.2025).
18. Strutt D., Cisneros R. Virtual Relationships: The Dancer and the Avatar, *Theatre and Performance Design*, 2021, vol. 7, issue 1–2, pp. 61–81. DOI: 10.1080/23322551.2021.1925468.
19. Irkhen I.I., Ursolenko E.S. Motion Capture Technology as a Way to Preserve Cyprian Folk Dance, *Philharmonica. International Music Journal*, 2020, no. 1, pp. 50–56. DOI: 10.7256/2453-613X.2020.1.31758 (in Russ.).
20. KLOF. *Cyberographies of Folk: Dance Performance Bringing Folkdances into Dialogue with Artificial Intelligence*. Available at: <https://www.irinademina.com/klof-cyberographies-of-folk> (accessed 25.03.2025).
21. Day J. *Project Tapis Magique: A Choreomusical Interactive Carpet*. Available at: <https://www.media.mit.edu/projects/tapis-magique/overview/> (accessed 25.03.2025).
22. News Releases. *Yamaha Artificial Intelligence (AI) Transforms a Dancer into a Pianist*. Available at: https://archive.yamaha.com/en/news_release/2018/18013101 (accessed 25.03.2025).
23. “Oktava DM” pokazala “Tantsgenerator” — fidzhital-razrabotku, prevrashchayushchuyu dvizhenie v zvuk [“Octava Design and Marketing” Introduced the Digital System “Dancer”, Based on Phygital Technology for Creating Musical Works in Real Time]. Available at: <https://samesound.ru/soft/173264-oktava-dm-pokazala-tancgenerator-fidzhital-razrabotku-prevrashhayushchuyu-dvizhenie-v-zvuk> (accessed 25.03.2025).
24. Piitulainen R., Hämäläinen P., Mekler E.D. VIBing Together: Dance Experiences in Social Virtual Reality, *CHI’22: Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2022, no. 188, pp. 1–18. DOI: 10.1145/3491102.3501828.
25. Varlamov A.V., Yakovleva N.V. Distortions of Body Perception During Immersion in Computer Virtual Reality Using Full-Body Tracking, *Vestnik Rossiiskogo universiteta družhby narodov. Seriya: Psikhologiya i pedagogika* [RUDN Journal of Psychology and Pedagogics], 2022, vol. 19, no. 4, pp. 670–688. DOI: 10.22363/2313-1683-2022-19-4-670-688 (in Russ.).

The article was submitted 27.11.2024; approved after reviewing 24.03.2025; accepted for publication 15.04.2025.