

Культура и искусство*Правильная ссылка на статью:*

Агин А.М. Технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве // Культура и искусство. 2024. № 12. DOI: 10.7256/2454-0625.2024.12.72502 EDN: ZKDFVB URL:
https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=72502

Технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве

Агин Андрей Михайлович

ORCID: 0009-0005-8675-5934

преподаватель; кафедра анимации и компьютерной графики; Всероссийский государственный университет кинематографии имени С.А. Герасимова
Художник анимационного кино; Студия Метрафильмс

129226, Россия, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 3



agin.psn@mail.ru

[Статья из рубрики "Экранная культура и экранные искусства"](#)**DOI:**

10.7256/2454-0625.2024.12.72502

EDN:

ZKDFVB

Дата направления статьи в редакцию:

28-11-2024

Дата публикации:

26-12-2024

Аннотация: Цель исследования заключается в рассмотрении основных тенденций развития и применения технологий виртуальной реальности при создании произведений современного интерактивного искусства. Объектом исследования является современное интерактивное искусство, предметом – технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве как инструмент, способный переопределить динамику взаимодействия между зрителем, пространством и искусственным миром. Теоретическим обоснованием послужили труды таких российских и зарубежных исследователей как Разлогов К.Э., Брылевская А.А., Хейм М., Осипов М.П., Ватьян А.С., Слейтер М. и др. Эмпирическим материалом явились образцы анимационных фильмов, культурных мероприятий и интерактивный проект «The Under Presents». Задачами

исследования являются: определение виртуальной реальности (VR) на основании различных подходов к ее пониманию; рассмотрение интерактивности как концепта, который представляет собой процесс двустороннего взаимодействия между субъектом (пользователем, зрителем, участником) и объектом (системой, произведением искусства, медиа); рассмотрение основных этапов развития современного интерактивного искусства; исследование роли VR в интерактивном искусстве как инструмента, способного переопределить динамику взаимодействия между зрителем, пространством и искусственным миром, анализ технологических основ VR; выявление основных направлений влияния технологий на современное интерактивное искусство. Анализ произведений современного интерактивного искусства, в которых применяется инструментарий виртуальной реальности и выделение его особенностей представляет собой актуальность данного исследования. В ходе исследования были использованы общенаучные методы: анализ и синтез, описание, систематизация и классификация. Научная новизна данного исследования состоит в анализе современных технологий, применяемых в художественном творчестве и их влиянии на художественную составляющую произведений. В заключение подчеркивается, что технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве представляют собой мощный и перспективный инструмент, который способствует переосмыслению традиционных форм искусства и расширяет границы взаимодействия между человеком и технологией. Полученные результаты позволяют утверждать, что изучение потенциала современных технологий в сфере создания произведений искусства представляет несомненный теоретический и практический искусствоведческий интерес и может служить источником дальнейших исследований. Результаты данного исследования могут быть применены для разработки нового программно-методического материала для обучения студентов специализации «Художник анимации и компьютерной графики».

Ключевые слова:

виртуальная реальность, интерактивное искусство, интерактивные технологии, эстетика и дизайн, иммерсивность, технологическое искусство, генеративное искусство, нейросети, интерактивные выставки, интерактивные проекты

Современные технологии оказывают значительное влияние на художественное выражение в искусстве, предоставляя художникам новые инструменты для реализации их творческих замыслов. Это обстоятельство создает необходимость глубокого анализа воздействия новых инструментов на процессы создания и восприятия искусства, а также на выбор авторов в отношении тематики, стилистики и формата произведений. Кроме того, следует изучить изменения во взаимодействии между художником и аудиторией, а также выявить этические вопросы, возникающие в результате применения новых технологий в искусстве. Наконец, важно рассмотреть перспективы развития художественного выражения в условиях динамично меняющегося технологического окружения. Эти аспекты составляют основное содержание проблемы исследования.

Технологии виртуальной реальности

Перед тем, как приступить к рассмотрению технологий виртуальной реальности в современном искусстве, кратко остановимся на понятии «виртуальная реальность» (VR), которая представляет собой искусственно созданный мир, позволяющий пользователю погружаться в смоделированное трехмерное пространство и взаимодействовать с ним, создавая иллюзию присутствия [1]. Отдельные авторы определяют понятие VR по-

разному, в зависимости от подхода и области исследования [2]. Например, **Джарон Ланье** [3], один из пионеров VR, определяет виртуальную реальность как симуляцию, которая создает у пользователя ощущение полного погружения в виртуальное пространство, отличное от реального. Он акцентирует внимание на опыте взаимодействия и ощущении присутствия в искусственно созданной среде [4]. **Майкл Хейм** в своей книге описывает виртуальную реальность как компьютерно-созданное пространство, которое «позволяет пользователям взаимодействовать с симулированной средой через сенсорную обратную связь» [5]. Он подчеркивает философские аспекты VR, включая восприятие реальности и её моделирование. Известный исследователь в области VR, **Мел Слейтер**, определяет её как «системы, которые создают у пользователя ощущение присутствия (presence) в виртуальном пространстве, где он может взаимодействовать с объектами и средой» [6, 7]. В его подходе ключевым является понятие «присутствия» – субъективное чувство нахождения в виртуальной среде. **П. Милгрэм и Ф. Кишино** в своей работе [8] вводят понятие континуума реальности: от полностью реальной среды до полностью виртуальной. Они определяют виртуальную реальность как конечную точку континуума, где пользователь полностью погружается в искусственно созданную цифровую среду. Программист **Стивен Эллис** определяет виртуальную реальность «как компьютерно-генерируемую симуляцию, которая позволяет пользователю воспринимать и взаимодействовать с трёхмерной средой в реальном времени» [9]. Его подход акцентирует внимание на времени реакции системы и возможности взаимодействия. **Джон Винс** в своей книге пишет, что «виртуальная реальность – это технология, которая позволяет пользователю манипулировать трехмерными объектами и взаимодействовать с окружающей средой, как если бы они были реальными» [10]. В этом определении подчеркивается не только восприятие, но и активное взаимодействие с виртуальной средой. По определению **Н.Б. Маньковской и В.В. Бычкова** «Виртуальная реальность как художественный феномен – это сложная самоорганизующаяся система, некая специфическая чувственно (визуально-аудиогаптически) воспринимаемая среда, создаваемая электронными средствами компьютерной техники и полностью реализующаяся в психике воспринимающего (равно активно действующего в этой среде) субъекта; особый, максимально приближенный к реальной действительности (на уровне восприятия) искусственно моделируемый динамический континуум, возникающий в рамках и по законам (пока только формирующимся) компьютерно-сетевого искусства» [11].

Вышеперечисленные определения отражают разнообразие подходов к пониманию виртуальной реальности от технологических аспектов до субъективного опыта пользователя. Общим элементом во всех определениях является создание искусственной среды, ощущение погружения и возможность взаимодействия пользователя с этой средой.

В рамках данного исследования обозначим следующее **определение виртуальной реальности (VR)**: компьютерно-созданная симуляция, создающая у пользователя (зрителя) ощущение погружения в виртуальное пространство, отличное от реального и позволяющая ему взаимодействовать с этим пространством через сенсорную обратную связь.

Технологии VR представляют собой средства, позволяющие пользователям погружаться в искусственно созданные трехмерные пространства, которые могут имитировать как реальные, так и вымышленные миры. Современные технологические основы VR будут

далее будут рассмотрены в данной работе более подробно.

Современное интерактивное искусство

Интерактивность как концепт представляет собой процесс двустороннего взаимодействия между субъектом (пользователем, зрителем, участником) и объектом (системой, произведением искусства, медиа), в ходе которого обе стороны влияют друг на друга, приводя к изменению или трансформации состояния одной или обеих сторон [\[12, с. 194\]](#). В контексте искусства интерактивность подразумевает активное участие зрителя в создании или модификации художественного опыта, выходя за рамки пассивного восприятия, характерного для традиционных форм искусства. В искусстве интерактивность может быть охарактеризована как структурный и концептуальный элемент произведения, который предполагает активное участие аудитории, динамическое изменение произведения, технологическое посредничество. Интерактивность в искусстве имеет как эстетическое, так и философское значение, поскольку она ставит под вопрос традиционные иерархии между художником, произведением и зрителем, позволяя каждому из участников взаимодействия стать частью творческого процесса.

Современное высокотехнологичное интерактивное искусство (его стадия с воздействием электронных устройств), начало развиваться во второй половине XX века.

Таблица 1. Основные этапы развития современного интерактивного искусства

| № | Этап | Ключевые характеристики этапа |
|----------|---|--|
| 1 | Начало (1950-е – 1960-е годы) | «Художественные эксперименты с компьютерной техникой в 1950–1960-х гг., вдохновленные научными идеями кибернетики и теории информации, стали значительной вехой в развитии современного искусства» [13, с. 52] . В 1950-х годах отдельные авторы, такие как композитор Джон Кейдж, начали исследовать концепцию случайности и вовлечения зрителей в искусство. В 1960-х годах интерактивное искусство развивалось под влиянием политических и социальных изменений. Художники стремились к созданию работ, которые позволили бы зрителям участвовать в творческом процессе, например, некоторые группы, например, такие как Fluxus, активно привлекали аудиторию к процессу создания новых музыкальных произведений. |
| 2 | Технологический поворот (1970-е годы) | С 1970-х годов художники начали использовать новые технологии, такие как видео и прямые трансляции, для создания интерактивных перформансов. Совершенствование технологий позволило художникам создавать более сложные интерактивные проекты. Например, работы Майрона Крюгера, такие как «Videoplace», создавали виртуальные пространства, в которых зрители могли взаимодействовать с цифровыми |

| | | |
|---|--|--|
| | | объектами. Это стало значительным шагом в направлении формирования искусственных и виртуальных миров. |
| 3 | Расцвет цифрового искусства (1980-е – 1990-е годы) | В 1980-е новые технологии, такие как персональные компьютеры и видеоигры, стали более доступными, что расширило возможности художников. В 1990-е с развитием интернета интерактивные работы стали включать онлайн-участие, объединяя удаленных зрителей. Музеи и галереи начали активно включать цифровые инсталляции в свои выставки. |
| 4 | Интерактивность и мультимедийность (2000-е годы) | В этот период интерактивное искусство стало более мультимедийным. Использовались сенсоры движения, проекции, дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR). Зрители становились полноценными участниками произведений, где их действия напрямую влияли на развитие сюжета или формы арт-объекта. Пример: интерактивные инсталляции в музеях или работы художественного коллектива TeamLab, который называет себя «ультратехнологистами». |
| 5 | Современность (2010-е – по настоящее время) | В последние десятилетия наблюдается рост интереса к гибридным формам искусства, которые объединяют интерактивные технологии с архитектурой и дизайном. В интерактивном искусстве активно используются технологии «Искусственного интеллекта». Современные художники создают персонализированные произведения, которые могут адаптироваться под участников (зрителей). |

В настоящее время интерактивное искусство продолжает развиваться, исследуя новые формы взаимодействия человека и технологий, а также расширяя границы традиционного искусства и включает **виртуальную реальность** (VR), **дополненную реальность** (AR) (с помощью специальных приспособлений добавляются дополнительные смыслы в объекты), **интерактивные инсталляции** (реагируют на присутствие или действия посетителей).

VR в интерактивном искусстве

Изучение VR в интерактивном искусстве связано с исследованием её роли как инструмента, способного переопределить динамику взаимодействия между зрителем, пространством и искусственным миром.

Одной из центральных характеристик VR является её способность создавать иммерсивные среды, которые предоставляют зрителю иллюзию полного погружения в виртуальное пространство. Интерактивное искусство, использующее VR, делает акцент на телесном восприятии, где физическое движение, взгляд, жесты и даже психоэмоциональное состояние зрителя становятся неотъемлемой частью работы. Этот подход разрушает традиционное разделение между субъектом (зрителем) и объектом

(произведением), формируя новое пространство диалога.

Приведем несколько примеров интерактивного искусства с использованием технологий виртуальной реальности:

«The Void» (2015) представляет собой проект, который объединяет виртуальную реальность и физическое пространство, позволяя зрителям взаимодействовать с реальными объектами, встроенными в виртуальную среду. Принцип функционирования проекта заключается в том, что пользователи надевают шлем с дисплеем, установленным на голове, а также наушники с функцией шумоподавления и датчик для отслеживания движений рук. Эта система дает возможность пользователям свободно перемещаться и исследовать виртуальный мир.

«Tree» (2017) является иммерсивным произведением, в котором зритель принимает на себя роль дерева и взаимодействует с окружающей природой. В этом произведении участник проходит путь роста дерева от семени до взрослого растения в тропическом лесу Амазонки. В процессе зритель ощущает ветер, тепло, прикосновения и чувство движения.

В России технология виртуальной реальности активно используется в интерактивных художественных проектах, которые часто представлены на выставках, фестивалях цифрового искусства и в рамках исследований современных мультимедийных форм. Ниже представлено несколько примеров интерактивных проектов с использованием VR, созданных российскими коллективами:

Спектакль **«Клетка с попугаями»** (2017) — иммерсивная VR-постановка, где главный герой, космонавт, готовится к полету на Марс, но перед этим ему необходимо пройти испытание: уделить внимание попугаям в клетке, когда они его позвут. За его взаимодействием с клеткой наблюдает человек в белом халате. Эта постановка требовала полного вовлечения зрителей: только двое могли одновременно находиться в фантастической альтернативной реальности. Специальные очки виртуальной реальности позволяли каждому стать главным героем истории (космонавтом).

Мультимедийный VR-проект **«В трех измерениях: Гончарова и Малевич»**, представленный в Третьяковской галерее, посвящен представителям русского авангарда, позволяет участникам создать собственные произведения. Проект иллюстрирует процесс создания картин и одновременно (с помощью очков виртуальной реальности и джойстиков) вовлекает в процесс зрителя.

В музее «АртДинамикс» представлена виртуальная галерея **«VR Gallery»**, где с помощью VR-технологий посетитель путешествует по вселенным художников. Новые технологии позволяют «оказаться» внутри произведений. Например, зритель может «переместиться» в собор Парижской Богоматери или погрузиться в загадочный мир картин Сальвадора Дали.

Центр современного искусства М'АРС представил арт инсталляцию виртуальной реальности **«Живёшь лишь однажды»**, где посетителю выпадает уникальная возможность совершить путешествие по «Саду земных наслаждений» Иеронима Босха.

Указанные проекты иллюстрируют то, могут применяться технологии виртуальной реальности для создания интерактивных и иммерсивных художественных опытов. Они не только исследуют технологические возможности, но и затрагивают глубокие философские вопросы и культурные явления.

Технологические основы VR

Современные технологические основы VR оказывают глубокое влияние на художественное выражение в интерактивном искусстве, предоставляя художникам новые инструменты для воплощения творческих идей. Интерактивное искусство, как форма искусства, основанная на взаимодействии зрителя с произведением, использует технологии для создания сложных мультимодальных систем, которые трансформируют традиционные формы художественного опыта. Этот процесс связан с пересечением искусства, науки и инженерии, что в свою очередь приводит к появлению новых эстетических категорий, концептов и способов взаимодействия зрителя с произведением.

Технологические основы VR включают аппаратное обеспечение, программное обеспечение и алгоритмы, обеспечивающие иммерсивность, интерактивность и реальное время отклика системы. Аппаратные компоненты VR делятся на устройства отображения, устройства ввода и системы обработки данных. Ключевым элементом VR являются устройства визуализации, обеспечивающие стереоскопическое изображение и широкую зону охвата поля зрения (шлемы виртуальной реальности, купольные проекционные системы, экраны с высоким разрешением и частотой обновления). Для взаимодействия пользователя с виртуальной средой используются [\[14, 15\]](#):

- контроллеры движения (устройства, отслеживающие движения рук, пальцев или других частей тела); «костюм виртуальной реальности, который способен измерять степень сгибания всех основных суставов тела» [\[15, с. 18\]](#);
- системы отслеживания движений (для этого используются камеры);
- инфракрасные сенсоры или лазерные системы для фиксации положения пользователя в трёхмерном пространстве;
- перчатки с тактильной обратной связью [\[15, с. 18-28\]](#);
- биометрические устройства для отслеживания физиологических параметров (например, пульса или уровня стресса) с целью адаптации виртуальной среды;
- устройства для перемещения в виртуальной реальности [\[15, с. 29-36\]](#).

Центральной технологической основой VR являются вычислительные системы, способные обрабатывать большой объём данных в реальном времени. Для этого используются графические процессоры, высокопроизводительные устройства, трекеры и сенсоры.

Программное обеспечение [\[16\]](#) в VR выполняет функции создания, управления и отображения виртуальных сред, а также синхронизации данных между аппаратными компонентами. Для создания трёхмерных пространств и объектов используются специализированные графические программы, например, Unity [\[17\]](#), Unreal Engine [\[18\]](#), Blender [\[19\]](#).

Графическая программа «**Unity**» предлагает множество ключевых встроенных функций, которые обеспечивают функционирование игры [\[20, с. 44\]](#).

«**Unreal Engine**» – это современный движок и редактор с фотorealистичным рендерингом, динамической физикой и эффектами, реалистичной анимацией, надежным переводом данных и многим другим – на открытой, расширяемой платформе» [\[20, с. 45\]](#).

Программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики «**Blender**» содержит обширный набор инструментов моделирования, упрощающих создание, преобразование и редактирование моделей. В нем также есть расширенные инструменты для скульптурирования и кисти; мульти-разрешение и динамическое подразделение; 3D рисование текстурными кистями и маскированием; скрипты Python для пользовательских инструментов и надстроек» [\[20, с. 45\]](#).

Таким образом, современные технологические основы виртуальной реальности объединяют передовые достижения в области аппаратного обеспечения, алгоритмов обработки данных и взаимодействия пользователя с цифровыми средами и предоставляют художникам средства для расширения границ художественного выражения, позволяя создавать сложные многоуровневые произведения.

Влияние технологий на интерактивное искусство

Художественное выражение в интерактивном искусстве основано на технологиях, и оно приводит к появлению новых эстетических концептов. Это динамическая эстетика, медиальная рефлексия, трансформация времени и пространства, – данные концепты взаимосвязаны. Произведения, созданные с использованием технологий, часто обладают изменяющейся структурой, которая зависит от внешних факторов, включая взаимодействие зрителя, данные окружающей среды или случайные алгоритмы. Это делает произведение не статичным объектом, а процессуальной системой, что представляет динамичную эстетику. Сущность медиальной рефлексии заключается в том, что технологическое искусство акцентирует внимание на самом медиуме, исследуя его возможности, ограничения и влияние на человеческое восприятие. Например, в произведениях, использующих VR, часто исследуется природа реальности и виртуальности, что становится частью художественного высказывания. Технологии позволяют создавать нелинейные нарративы и многомерные пространства, которые выходят за рамки физической реальности. Пространственно-временные гибриды становятся важным элементом художественного выражения, позволяя зрителю переживать уникальные опыты.

Таблица 2. Основные направления влияния технологий на интерактивное (технологическое) искусство

| № | Характеристики интерактивного искусства, методы | Описание |
|----------|--|--|
| 1 | Иммерсивность | Технологии виртуальной реальности, дополненной реальности и смешанной реальности позволяют художникам конструировать полностью погружаемые среды, которые размывают границы между реальным и виртуальным. Иммерсивность становится новой эстетической характеристикой, усиливающей эмоциональное воздействие произведения. |
| 2 | Интерактивность | Использование сенсорных систем, трекеров движения, искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения делает зрителя активным участником произведения, преобразуя |

| | | |
|---|----------------------------|--|
| | | его действия в часть художественного процесса. |
| 3 | Генеративные методы | Алгоритмы, включая нейросети, позволяют создавать произведения, которые изменяются в реальном времени или адаптируются к действиям зрителей. Генеративное искусство, основанное на данных и алгоритмах, становится самостоятельным направлением, в рамках которого произведение развивается без непосредственного вмешательства художника. |

Интерактивное искусство можно назвать технологическим, так как оно трансформирует роль художника, который становится не только создателем произведения, но и разработчиком систем, куратором (наблюдателем) взаимодействий произведения и зрителя, а также исследователем.

Технологические произведения требуют глубокого понимания принципов работы алгоритмов, сенсоров, искусственного интеллекта и других технологий. Художник часто выступает как разработчик, конструируя не только визуальный и концептуальный контент, но и техническую архитектуру произведения. Вместо того чтобы создавать «завершённые» произведения, художник разрабатывает платформы, которые зрители могут изменять своим присутствием и действиями, что, в свою очередь, приводит к появлению «открытых произведений», где конечный результат зависит от взаимодействия.

Технологическое искусство часто пересекается с наукой и инженерией, что превращает художественное творчество в исследовательский процесс. Например, проекты, основанные на биометрических данных, искусственном интеллекте или робототехнике, требуют междисциплинарного подхода. При этом «Искусство помогает сделать науку более человечной и наглядно объяснить зрителю разные области знания – робототехнику, синтетическую биологию, машинное обучение или экологические практики. А наука, в свою очередь, дает художнику возможность воплощать все его смелые идеи и выходить за границы художественного мира с помощью нетипичных инструментов» [\[21\]](#).

Несмотря на колоссальные возможности, использование технологий в интерактивном искусстве ставит перед художниками и зрителями ряд проблем: это **техническая зависимость** (сложность технологических систем может ограничивать доступность искусства для художников, не обладающих техническими навыками, а также для зрителей, не имеющих соответствующих устройств) и **временность произведений** (технологии быстро устаревают, что может привести к утрате произведений, созданных на их основе – проблема временной). Также использование технологий, таких, например, как нейросети и искусственный интеллект, поднимает этические проблемы авторства.

Анализ интерактивного проекта, созданного с применением технологии виртуальной реальности

В качестве иллюстрации поанализируем интерактивный проект, который был создан с использованием технологии виртуальной реальности. Это **«The Under Presents»**, разработанный американской студией **«Tender Claws»**. Данный проект сочетает элементы иммерсивного театра, интерактивного повествования и многопользовательского VR-

опыта, что делает его ярким примером инновационного подхода к использованию технологий в искусстве. В анализе, представленном в таблице 3, рассмотрены его ключевые аспекты, включая художественные, технологические и социальные компоненты.

Таблица 3. Ключевые особенности проекта «TheUnderPresents» [22].

| | | |
|---|---|--|
| 1 | Краткое описание проекта | Проект сочетает элементы театрального искусства с интерактивными возможностями VR, создавая уникальное пространство, где пользователи могут не только наблюдать за происходящим, но и взаимодействовать с сюжетом, другими участниками и живыми актёрами. Произведение было запущено в 2019 году на платформах Oculus Rift и Oculus Quest. |
| 2 | Иммерсивность и нелинейное повествование | Пользователи могут исследовать виртуальное пространство, решать головоломки, наблюдать за театральными постановками и взаимодействовать с другими участниками. Проект предлагает несколько сюжетных линий, которые пользователи могут открывать в зависимости от своих действий. Это включает как линейные элементы (например, предзаписанные сцены), так и спонтанные события, создаваемые живыми актёрами. |
| 3 | Интеграция живых актёров | Живые актёры выступают в роли персонажей, которые могут адаптировать свои действия и диалоги в зависимости от выбора и поведения пользователей. Благодаря интерактивности актёры могут импровизировать, реагируя на непредсказуемые действия зрителей, что превращает каждый сеанс в уникальный опыт. |
| 4 | Эстетика и дизайн | Художественный стиль проекта отличается минимализмом, сюрреализмом и театральной символикой. Простые, но выразительные текстуры и формы создают атмосферу, которая стимулирует воображение зрителя. Музыка и звуковые эффекты используются для усиления напряжения и эмоционального воздействия. Пространственный звук подчёркивает присутствие других участников и создаёт эффект реального окружения. |
| 5 | Многопользовательская составляющая | Проект объединяет пользователей со всего мира, предлагая им взаимодействовать |

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| | | друг с другом в виртуальном пространстве. Это взаимодействие может быть как кооперативным (например, совместное решение головоломок), так и наблюдательным (например, наблюдение за действиями других участников). Пользователи могут использовать жесты и движения для выражения эмоций, что усиливает социальный аспект проекта. |
| 6 | Технологические аспекты | Проект использует передовые технологии VR для создания интуитивного и глубоко интегрированного взаимодействия, такие как «жестовое управление». |
| 7 | Оптимизация для VR-устройств | «The Under Presents» был адаптирован для автономных устройств, таких как Oculus Quest, что сделало его доступным для широкой аудитории. Разработчики уделили особое внимание оптимизации графики и сокращению задержек (latency), чтобы избежать эффекта киберболезни. |
| 8 | Алгоритмы взаимодействия | В проекте используются алгоритмы, регулирующие взаимодействие между пользователями и живыми актёрами. Это включает синхронизацию в реальном времени между пользователями и актёрами, а также генерацию событий (алгоритмы управляют случайными событиями в пространстве, что делает опыт непредсказуемым). |

Таким образом, проект «The Under Presents» сумел объединить театр, видеоигры и VR в единую форму искусства, он «является одним из самых амбициозных проектов в области виртуальной реальности, когда-либо созданных. Он не только ставит множество вопросов, но и предъявляет высокие требования к своим игрокам, стремясь предложить нечто бескомпромиссное и уникальное» [\[22\]](#). Новизна формата привлекла как любителей интерактивных технологий, так и поклонников театрального искусства. Возможность взаимодействовать с другими пользователями и живыми актёрами в реальном времени усиливает вовлечённость и создаёт чувство сопричастности. Поддержка автономных устройств (без необходимости подключения к мощным компьютерам) сделала проект доступным для широкой аудитории. Несмотря на успех, у проекта существует и ряд проблем: это ограниченная аудитория, эфемерность пользовательского опыта (的独特性 of каждого сеанса, обеспечиваемая живыми актёрами, делает невозможным его полное воспроизведение, что может вызывать трудности в архивировании и документировании работы) и технические ограничения для отдельной группы пользователей, так как VR-устройства всё ещё остаются нишевым продуктом.

Выводы

Резюмируя, отметим, что технологии виртуальной реальности являются очень интересным инструментом, который наука дает в руки художника, он оказывают фундаментальное влияние на художественное выражение в интерактивном искусстве, открывая новые

способы взаимодействия, восприятия и переосмысления традиционных эстетических категорий.

Необходимо подчеркнуть, что интерактивность уже становится ключевым элементом современного искусства, позволяющим зрителям участвовать в создании и модификации художественного опыта, что меняет традиционные иерархии между художником, произведением и зрителем, превращая их в соавторов; внедрение интерактивности в художественные практики способствует созданию новых форм диалога между человеком, искусством и окружающим миром, подтверждая её значимость в контексте современной эстетики.

Успех интерактивных проектов, которые были приведены в качестве примеров, показывает, что синергия искусства и технологий способна не только расширить границы художественного выражения, но и предложить новые формы взаимодействия, которые становятся основой для будущего интерактивного искусства.

Нельзя не согласится с авторами работы «Системы искусственного интеллекта», которые указывают на то, что «общей базой для ИИ, безусловно, является развитие современных информационных технологий и разработка новых вычислительных средств. Сегодня ИИ — это чрезвычайно многогранная и комплексная сфера деятельности, аккумулирующая в себе результаты многих наук, таких как генная инженерия, биотехнологии, медицина, нанотехнологии, робототехника, микроэлектроника, психология, социология и др» [\[23, с. 5\]](#).

Интеграция виртуальной реальности, технологий искусственного интеллекта и сенсорных систем изменяет не только природу художественного высказывания, но и роли художника и зрителя, превращая их в участников сложных медийных процессов, однако эти изменения сопровождаются рядом вызовов, связанных с этикой, доступностью и сохранением произведений, что делает дальнейшее исследование этой темы важным для понимания современного искусства.

Библиография

1. Супрунова В.Г. Виртуальная реальность – что это такое? URL: <http://tofar.ru/article/virtualnaya-realnost.php> (дата обращения 28.11.2024).
2. Найденова Л.А. Виртуальная реальность в пространстве художественно-эстетического опыта. Труды IX Международной научной конференции. В 2-х частях. Том Часть 2. 2011. С. 248-250.
3. Lanier J. Dawn of the New Everything. A Journey Through Virtual Reality. Vintage books, 2018 г. – 351 р.
4. Брылевская А.А. Воображение и компьютерная виртуальность: сравнительный философско-методологический анализ : автореферат дис. ... канд. философских наук : 09.00.08 / Брылевская Анна Алексеевна. Санкт-Петербург, 2009. – 25 с.
5. Heim M. The Metaphysics of Virtual Reality. Oxford University Press, 1993. – 175 р.
6. Slater M. A Note on Presence Terminology. University of Barcelona. 2003. URL: <https://www.researchgate.net/publication/242608507> (дата обращения 28.11.2024).
7. Slater M. Place Illusion and Plausibility Can Lead to Realistic Behaviour in Immersive Virtual Environments. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2009. 364(1535): 3549-57.
8. Milgram P., & Kishino F. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE TRANS. INF. & SYST., VOL. E77-D, NO. 12 DECEMBER 1994. Pp. 1321-1329.
9. Stephen R. Ellis. Nature and Origins of Virtual Environments: A Bibliographical Essay.

- Computing Systems in Engineering Vol. 2. № 4, pp 321-347, 1991.
10. Vince J. Virtual Reality Systems. Addison-Wesley Publishing Company, 1995. – 388 р.
11. Бычков В.В., Маньковская Н.Б. Виртуальная реальность как феномен современного искусства. Статья написана в рамках исследовательского проекта № 06-06-80023а, поддержанного РФФИ. URL: https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/aest/aest_2/2.pdf (дата обращения 28.11.2024).
12. Габриелян Т.О. Техническая эстетика и дизайн. Манускрипт. 2020. Том 13. Выпуск 2. С. 194-199.
13. Галкин Д.В. Звуки, рожденные из чисел, кибертеатр и компьютерная поэзия: эстетика случайности в кибернетическом искусстве 1950–1960-х гг. Вестник Томского государственного университета. № 325. 2009. С. 52-58.
14. Лутохин А.С., Тычков А.Ю., Сотников А.М., Алимурадов А.К. Анализ систем захвата движения в среде виртуальной реальности. Вестник Пензенского государственного университета. 2021. № 2. С. 102-106.
15. Осипов М.П. Системы виртуальной реальности. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 48 с.
16. Козленко Т.А., Придвижкин С.В. BIM И VR: разработка программного модуля для интеграции информационного моделирования зданий и виртуальной реальности. DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-4-440-449> // Вестник СибАДИ. – 2021. – Т. 18, № 4(80). – С. 440-449.
17. Официальный сайт Unity Engine. URL: <https://unity.com/ru/download> (дата обращения: 28.11.2024).
18. Официальный сайт Unreal Engine. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US> (дата обращения: 28.11.2024).
19. Официальный сайт 3d-редактора Blender. URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 28.11.2024).
20. Харькова А.Д. Анализ программного обеспечения для разработки образовательных VR приложений. Научные известия. 2022, 28. С. 43-46.
21. Дементьева С. Наука в искусстве и наоборот. Что находят художники, ученые и зрители в технологическом искусстве. 2022. URL: <https://theblueprint.ru/culture/specials/kaspersky-science-art> (дата обращения: 28.11.2024).
22. Damiani J. (2019). The Under Presents' Is A Novel Exploration Of VR And Live Immersive Theatre. URL: <https://www.forbes.com/sites/jessedamiani/2019/11/19/the-under-presents-is-a-novel-exploration-of-vr-and-live-immersive-theatre/> (дата обращения: 28.11.2024).
23. Ватъян А.С., Гусарова Н.Ф., Добренко Н.В. Системы искусственного интеллекта. – СПб: Университет ИТМО, 2022 – 186 с.
24. Добрынин О.В. Сферический кинематограф: трансформация киноязыка в условиях виртуальной реальности // Вестник ВГИК. 2024. Т. 16. № 1 (59). С. 106-121.
25. Разлогов К. Э. Новые аудиовизуальные технологии. – М.: Эдиториал УРСС, 2005. – 488. с.
26. Юй. Б. Роль технологий в современном искусстве: от виртуальной реальности до интернета вещей. Студенческая наука: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 29-34.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Рецензируемая статья «Технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве» является попыткой обобщения/систематизации развития двух специфических черт современного искусства, а именно интерактивности и использования виртуального пространства. Автор начинает свою статью с заявления «Современные технологии оказывают глубокое влияние на художественное выражение в искусстве, предоставляя художникам новые инструменты для воплощения творческих идей», таким образом в тексте исследуется использование таких новых инструментов в искусстве за последние 50-70 лет. В первой части статьи автор дает определения/варианты определений базовым понятиям своего текста: виртуальная реальность и интерактивное искусство. Если в случае с виртуальной реальностью автор делает своего рода обзор литературы, предлагающей свои варианты определения данного понятия, с интерактивным искусством (как видимо с более устоявшимся понятием) он поступает иначе: дает одно определение и дополняет его хронологической таблицей развития интерактивного искусства с 1950-ых гг. и по настоящее время. Строго говоря, утверждение автора «Интерактивное искусство начало развиваться во второй половине XX века на пересечении технологий, искусства и зрительского участия» некорректно т.к. примеры интерактивного искусства даже с приводимым автором определением можно найти даже в античности, поэтому корректно было бы уточнять «современное интерактивное искусство», очевидно что автор имеет в виду ту стадию развития интерактива, когда в нем начали задействоваться электронные устройства, т. е когда интерактив начал становиться высокотехнологичным. Сама таблица тоже требует корректировки по содержанию и оформлению. Стоит более четко проводить различия между первым и вторым этапом, т.к. в обоих этапах характерной чертой называется использование компьютеров. Джон Кейдж в таблице назван художником, что верно в смысле «творец», «создатель», в этом смысле и Лев Толстой художник, но в контексте таблицы следовало бы обозначить конкретную сферу творческой интерактивной деятельности Кейджа – он был композитором. Неверно размещать внутри таблицы биографические описания (этапы 2 и 5), они должны быть в разделе «Библиография», также выглядят сомнительными обращения к анонимным текстам из соцсетей в качестве источника. Иногда сами сноски неточны: тезис "веб-технологии позволяли людям из разных точек мира взаимодействовать друг с другом" подкреплен ссылкой на анонимный текст об истории графического дизайна. Далее автор приводит примеры современных (то есть относящихся к этапу 5) произведений интерактивного искусства, созданных с применением технологий виртуальной реальности. В этой части своей работы автор снова размещает биографические описания внутри текста, а также забывает указывать авторство упоминаемых работ. Затем автор уделяет внимание технологическим средствам создания виртуальной реальности (типы оборудования, программное обеспечение). В заключительной части текста автор перечисляет характеристики интерактивного искусства, интенсивно развивающиеся в результате технологической экспансии (иммерсивность, генеративные методы, интерактивность), и приводит удачный по мнению автора пример внедрения технологий виртуальной реальности в иммерсивное интерактивное искусство -проект «The Under Presents», разработанный американской студией «Tender Claws». В заключении автор делает обоснованный вывод "синергия искусства и технологий способна не только расширить границы художественного выражения, но и предложить новые формы взаимодействия, которые становятся основой для будущего интерактивного искусства". Текст затрагивает набор актуальных проблем и может быть опубликован после устранения вышеуказанных недостатков, также желательно для удобства восприятия довольно обширного текста разделить его на тематические сегменты.

Результаты процедуры повторного рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

В журнал «Культура и искусство» автор представил свою статью «Технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве», в которой проведено исследование перспектив применения современных мультимедийных технологий в создании произведений искусства.

Автор исходит в изучении данного вопроса из того, что технологии виртуальной реальности являются очень интересным инструментом, который наука дает в руки художника, он оказывают фундаментальное влияние на художественное выражение в интерактивном искусстве, открывая новые способы взаимодействия, восприятия и переосмыслиния традиционных эстетических категорий. Интеграция виртуальной реальности, технологий искусственного интеллекта и сенсорных систем изменяет не только природу художественного высказывания, но и роли художника и зрителя, превращая их в участников сложных медийных процессов.

Актуальность исследования обусловлена увеличивающимся объемом применения современных цифровых технологий во всех сферах искусства и культуры.

К сожалению, в статье отсутствует теоретическая составляющая: автором не поставлена проблема, обозначены цель, задачи и методология исследования, не проведен библиографический анализ, не представлено исследование степени научной проработанности изучаемой проблематики, вследствие чего затруднительно делать заключение о научной новизне данного исследования. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения его результатов и описанного опыта при создании интерактивного объекта культуры.

Как можно определить исходя из текста статьи, цель исследования заключается в рассмотрении основных тенденций развития и применения технологий виртуальной при создании объектов современного искусства.

В ходе исследования были использованы общенаучные методы: анализ и синтез, описание, систематизация и классификация. Теоретическим обоснованием послужили труды таких российских и зарубежный исследователей Разлогов К.Э., Брылевская А.А., Хейм М., Осипов М.П., Ватьян А.С., Слейтер М. и др. Эмпирическим материалом явились образцы анимационных фильмов, культурных мероприятий и театральный проект «The Under Presents».

Автор, иллюстрируя широкий научный интерес к исследуемой проблематики, приводит множество определений понятия «виртуальная реальность» (VR), однако им не обозначено, какое именно определение взято за основу непосредственно в данном исследовании.

Автором прослежена динамика развития современного интерактивного искусства, обозначены основные этапы, начиная со второй половины XX века, и определены и описаны ключевые характеристики каждого этапа. В технологии интерактивного искусства настоящего периода включает виртуальную реальность (VR), дополненную реальность (AR) (с помощью специальных приспособлений добавляются дополнительные смыслы в объекты) и интерактивные инсталляции (реагируют на присутствие или действия посетителей).

Также автором исследованы технологические основы VR, включающие аппаратное обеспечение, программное обеспечение и алгоритмы, обеспечивающие иммерсивность, интерактивность и реальное время отклика системы.

Автором проанализировано влияние технологий на следующие характеристики и методы создания интерактивного искусства: иммерсивность, интерактивность и генеративность. Автор отмечает высокий потенциал и широкий спектр применения технологий виртуальной реальности в данных направлениях. Однако им выделены и ряд проблем, которые могут появиться перед художниками и зрителями при использовании технологий в интерактивном искусстве: это техническая зависимость и временность (быстрое устаревание) произведений, а также этические проблемы авторства.

На примере американского театрального проекта «The Under Presents» автором проанализировано применение создателями технологий виртуальной реальности, рассмотрены его ключевые аспекты, включая художественные, технологические и социальные компоненты.

В заключении автором представлен вывод по проведенному исследованию, в котором приведены все ключевые положения изложенного материала.

Представляется, что автор в своем материале затронул актуальные и интересные для современного социогуманитарного знания вопросы, избрав для анализа тему, рассмотрение которой в научно-исследовательском дискурсе повлечет определенные изменения в сложившихся подходах и направлениях анализа проблемы, затрагиваемой в представленной статье. Полученные результаты позволяют утверждать, что изучение потенциала современных технологий в сфере создания современных произведений искусства представляет несомненный теоретический и практический культурологический интерес и может служить источником дальнейших исследований.

Представленный в работе материал имеет четкую, логически выстроенную структуру, способствующую более полноценному усвоению материала. Этому способствует также адекватный выбор соответствующей методологической базы. Библиография исследования состоит из 26 источников, в том числе и иностранных, что представляется достаточным для обобщения и анализа научного дискурса по исследуемой проблематике. Однако автору необходимо оформить библиографический список в соответствии с требованиями редакции. Текст статьи выдержан в научном стиле.

Тем не менее, автор выполнил поставленную цель, получил определенные научные результаты, позволившие обобщить материал. Следует констатировать: статья может представлять интерес для читателей и заслуживает того, чтобы претендовать на опубликование в авторитетном научном издании после устранения указанных недостатков.

Результаты процедуры окончательного рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

В статье «Технологии виртуальной реальности в современном интерактивном искусстве» рассматривает влияние современных технологий, особенно виртуальной реальности (VR), на развитие и эволюцию интерактивного искусства. Автор исследует, каким образом технологии VR изменяют процессы создания и восприятия искусства, а также как они влияют на опыт взаимодействия между художником и аудиторией. В статье также уделяется внимание этическим вопросам, возникающим в связи с использованием этих технологий в искусстве.

В статье представлен обзор существующих определений виртуальной реальности, дан анализ исторического развития интерактивного искусства и его связи с современными (в том числе информационными и цифровыми) технологиями. Весьма полезным обобщением являются основные этапы развития современного интерактивного искусства

(представленные в таблице 1) и основные направления (иммерсивность, интерактивность, генеративность) влияния технологий на интерактивное (технологическое) искусство (представленные в таблице 2). Текст также опирается на конкретные примеры интерактивных проектов (в частности, проекта "The Under Presents"), использующих VR, что позволяет глубже понять практическое применение теоретических наблюдений.

Актуальность исследования не вызывает сомнений, учитывая стремительное развитие технологий и их возрастающее влияние на различные сферы жизни, включая искусство. Вопрос о том, как современные технологии изменяют художественные формы (само)выражения и пути взаимодействия с аудиторией, является крайне важным и требует тщательного изучения.

Научная новизна текста заключается в попытке систематизировать влияние технологий виртуальной реальности на интерактивное искусство. Автор предлагает свое определение виртуальной реальности, что способствует уточнению терминологии в данной области. Также интерес представляет сравнение различных подходов к пониманию VR, предложенное автором.

Стиль изложения материала в целом научный и академический, структура статьи логична и последовательна: сначала идет теоретическая часть, затем следует анализ конкретных примеров.

Библиография охватывает широкий спектр исследовательской литературы, хотя в подборе литературы заметна некоторая случайность. Автор не предоставляет явной апелляции к оппонентам, что могло бы обогатить дискуссию и показать полноту рассмотрения вопроса. Возможно, стоило бы упомянуть противоположные точки зрения на использование технологий в искусстве и обсудить их.

Выводы статьи подтверждают важность дальнейшего исследования влияния технологий на искусство и предлагают рассматривать виртуальную реальность как важный инструмент для создания нового типа интерактивного искусства. Выводы могли бы содержать предложения направлений будущих исследований.

Статья будет интересна прежде всего специалистам в области искусствоведения, культурологии и медиаискусства. Также статья может привлечь внимание студентов и преподавателей, занимающихся вопросами современных технологий и их влияния на культуру.

Таким образом, текст статьи представляет собой ценный вклад в изучение общего вопроса — влияния технологий на искусство. Рекомендуем статью к публикации в журнале «Культура и искусство».