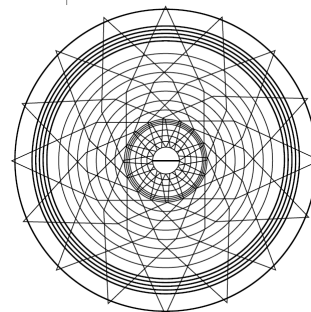


[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



<https://doi.org/10.17323/cmd.2026.36243>

МУЛЬТИСЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ИСКУССТВЕ: ТЕЛЕСНАЯ ВКЛЮЧЕННОСТЬ И ГРАНИЦЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВОСПРИЯТИЯ

Двоскин А. С.

аспирант программы «Теория и история культуры, искусства»,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

(Москва, Россия)

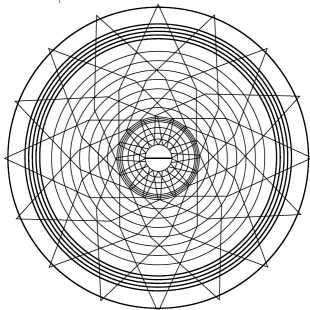
alexdvskn@gmail.com



Аннотация:

Статья посвящена мультисенсорным технологиям в современном VR- и XR-искусстве. Актуальность исследования связана с тем, что такие технологии все чаще используются не только для усиления зрительского впечатления, но и для моделирования опыта другого тела. Цель статьи — показать, за счет каких сенсорных и технологических механизмов возникает эффект «становления иным» и где проходят его границы. Материалом анализа стали три проекта: *In the Eyes of the Animal (Marshmallow Laser Feast)*, *Tree (New Reality Company)* и *Symbiosis (Polymorf)*. Методологически статья опирается на постфеноменологию Д. Айде и модель xSense К. Веласко и М. Обрист; дополнительно используются авторские описания проектов, интервью, критические тексты и отзывы участников. Новизна исследования состоит в сопоставлении трех кейсов по единой аналитической сетке: тип отношений между телом и технологией, сенсорные каналы, конгруэнтность, доминантность и перегрузка. Делается вывод, что проекты с использованием мультисенсорных технологий не дают прямого доступа к нечеловеческому восприятию, но временно нарушают привычную сенсорную организацию человека и делают видимыми ее границы. Результаты исследования могут быть использованы для анализа мультисенсорных инсталляций, VR и XR-проектов, а также кураторских практик, связанных с телесным опытом зрителя.

Ключевые слова: мультисенсорное искусство, VR-искусство, XR-искусство, постфеноменология, xSense, Дон Айде, телесность, сенсорная конгруэнтность, сенсорная перегрузка, нечеловеческое восприятие



1. Введение

В романе «О дивный новый мир» (1932) О. Хаксли описывает «ощущалки» (англ. *feelies*) — высокотехнологичные кинотеатры будущего, обеспечивающие не только визуальное и звуковое, но и тактильное погружение:

Возьмитесь за шишечки на подлокотнике кресла, — шепнула Линайна. — Иначе не дойдут осязательные эффекты (Хаксли, 2020).

В этом мрачном пророчестве мультисенсорность предстает как инструмент развлечения, не требующий от зрителя рефлексии: технология дает максимум ощущений, но не ставит вопросов, не требует осмысления. Сегодня, почти 100 лет спустя, многие идеи О. Хаксли воплотились в реальность. VR- и XR-устройства, такие как *Apple Vision Pro*, постепенно выходят за пределы экспериментальных лабораторий и становятся частью потребительского рынка, а игровые платформы вроде *Omni One* предлагают иной способ взаимодействия с виртуальной средой. Последние представляют собой специализированные беговые дорожки с системой фиксации тела: человек может идти, бежать, приседать, прыгать, оставаясь при этом в границах небольшой платформы¹. Исследователи мультисенсорности К. Веласко и М. Обрист в книге «Мультисенсорный опыт: там, где чувства встречаются технологию» (Velasco & Obrist, 2020) пишут:

Мы стоим на пороге новой эры инноваций — эры, где технологии сливаются с чувственным восприятием.

Технически уже возможно моделировать и технологически опосредовать разные сенсорные каналы: переводить прикосновения в звук (de Lagarde et al., 2025), экспериментировать с цифровым воспроизведением запахов², дополнять VR-опыт тактильными и обонятельными стимулами³.

В последние годы художники и кураторы все чаще создают мультисенсорные технологичные проекты. Показательным примером такой институционализации мультисенсорного подхода стал проект *Tate Sensorium* в Британской галерее Тейт (*Tate Britain*): четыре произведения из коллекции музея сопровождались специально разработанными звуковыми, обонятельными, вкусовыми и тактильными стимулами, а опыт посетителей изучался с помощью анкет, интервью и биометрических данных (Vi et al., 2017).

¹ Virtuix. (n. d.). Omni One [Официальная страница продукта]. <https://virtuix.com/omni-one>

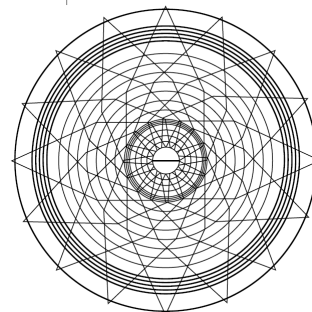
² Wiltschko, A. (2024, October 29). How we invented scent teleportation. Osmo. <https://www.osmo.ai/blog/update-scent-teleportation-we-did-it>

³ Takahashi, D. (2024, January 8). Aromajoin unveils scent-based XR devices at CES 2024. GamesBeat. <https://gamesbeat.com/aromajoin-unveils-scent-based-xr-devices-at-ces-2024/>

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



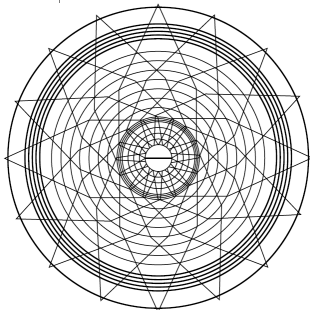
В настоящей статье рассматриваются проекты, где мультисенсорные технологии используются не только для усиления восприятия произведения, но и для моделирования опыта иного тела: животного, растения и гибридного симбионта. Такие практики ставят вопрос не столько о том, как воспринимают мир животные, сколько о границах человеческого восприятия: можно ли с помощью технологий временно дестабилизировать нашу сенсорную норму и выйти за пределы того, что Я. фон Икскюль называл умвельтом, — видоспецифичного мира восприятия, границы которого заданы устройством сенсорного аппарата (Uexküll, 2010).

Мы предполагаем, что мультисенсорные технологии способны не заменить человеческое восприятие нечеловеческим, а временно нарушить его устойчивость: эффект «становления иным» возникает не из реальной смены биологической субъективности, а из перестройки отношений между телом, технологией и средой. Для проверки этой гипотезы проанализируем три художественных кейса: *In the Eyes of the Animal* (Marshmallow Laser Feast, 2015), *Tree* (New Reality Company, 2017) и *Symbiosis* (Polymorf, 2021). Эти проекты выбраны потому, что все они предлагают зрителю технологически опосредованный опыт другого существа, но делают это разными способами.

Основными аналитическими инструментами статьи являются постфеноменология Д. Айде и модель *xSense* К. Веласко и М. Обрист. Постфеноменология позволяет описать, как технология включается в отношения между телом и средой: становится ли она продолжением тела, картой для чтения нечеловеческой перспективы или чуждым посредником. Модель *xSense*, в свою очередь, дает язык для анализа внутренней организации мультисенсорного опыта: временной, пространственной и семантической конгруэнтности, сенсорной доминантности и перегрузки.

2. Концептуальная рамка: от сенсорного поворота к мультисенсорному дизайну

В гуманитарных науках сдвиг от окулоцентричной (ориентированной на зрение) модели восприятия к телесной и сенсорной вовлеченности зрителя описывается через понятие «сенсорного поворота» (*sensory turn*). Для современного искусства этот сдвиг особенно важен: зритель все чаще рассматривается не как дистанцированный наблюдатель, а как телесно включенный участник художественного опыта. Эта линия восходит к феноменологии М. Мерло-Понти, для которого восприятие всегда осуществляется через тело, а не через абстрактный разум: навык, ориентация в



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

пространстве и восприятие мира укоренены в теле субъекта (Мерло-Понти, 1999). В близком направлении действует концепция «производства присутствия» Х. У. Гумбрехта: художественный опыт не сводится к интерпретации значения, поскольку произведение может воздействовать на зрителя пространственно, материально и телесно (Гумбрехт, 2006). Для анализа инсталляции эту мысль уточняет К. Бишоп: инсталляционное искусство создает среду, в которую зритель входит физически, переставая быть «бесплотной парой глаз» (Бишоп, 2022). Эти подходы задают общий контекст исследования: мультисенсорное искусство рассматривается здесь не как усиленная версия визуального образа, а как форма телесного участия.

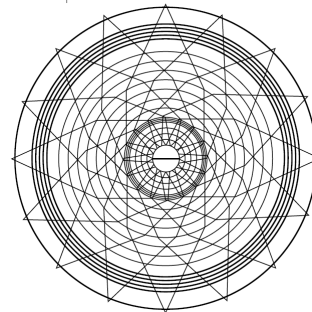
Сенсорные исследования позволяют дополнительно показать, что иерархия чувств не является естественной и неизменной. Д. Хоуз и К. Классен рассматривают человеческий сенсориум — систему чувственного восприятия человека — как культурно сконструированный: разные общества по-разному распределяют значимость зрения, слуха, запаха, вкуса, осязания и температурных ощущений (Howes, 2005; Classen, 1993). Поэтому обращение художников к обонянию, вкусу, вибрации, теплу или проприоцепции важно не только как технический прием, но и как пересмотр привычной культурной иерархии чувств. Л. Маркс, анализируя кино и видео, показывает, что даже аудиовизуальный образ может обращаться к памяти других чувств. Ее понятие «гаптической визуальности» описывает такой режим зрения, при котором изображение воспринимается не как удаленный объект оптического контроля, а как поверхность, к которой зритель как будто приближается телом (Marks, 2000). Для данного исследования это важно, как промежуточная теоретическая точка: в кино невидимые ощущения вызываются образом, а в VR- и XR-проектах запах, вкус, давление, вибрация и ограничение движения становятся уже физическими компонентами художественной среды.

Теория медиа М. Маклюэна позволяет рассматривать технологии как расширения человеческого тела и органов чувств. Колесо продолжает ногу, одежда — кожу, книга — глаз, электрическая сеть — нервную систему (Маклюэн, 2003). Однако технологическое расширение не является нейтральным: оно не только усиливает человеческие возможности, но и меняет саму структуру восприятия. Для настоящей статьи особенно важна мысль М. Маклюэна о гибридной энергии, возникающей при смешении разных медиа. В мультисенсорных проектах соединение VR, звука, запаха, вибрации, температуры, вкуса и телесных ограничений может усиливать иммерсию, но может и создавать

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



зазор для рефлексии. Поэтому мультисенсорность не следует автоматически понимать как более глубокое погружение. Она может как делать технологию почти прозрачной, так и, наоборот, обнаруживать ее.

Основной теоретической оптикой статьи является постфеноменология Д. Айде, поскольку она позволяет описать не общий эффект технологии, а конкретную структуру отношений между человеком, техническим устройством и средой. Д. Айде показывает, что технология не имеет одного фиксированного способа существования: значение имеет то, как именно она включается в человеческий опыт (Ihde, 1990).

Первый и, пожалуй, самый привычный тип — отношения воплощения (*embodiment relations*). Технология здесь становится частью нашего тела: мы смотрим сквозь нее на мир, перестаем ее замечать. Очки, трость слепого, автомобиль для опытного водителя — все это расширяет возможности, оставаясь прозрачным для восприятия.

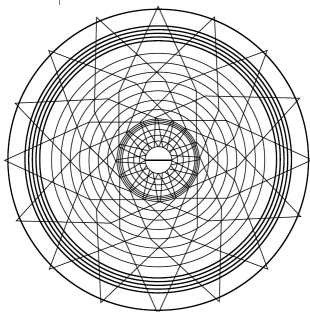
Второй тип — герменевтические отношения (*hermeneutic relations*). Технология выступает как текст, который нужно прочесть и интерпретировать: термометр не показывает температуру непосредственно, а представляет ее в виде цифр. Мы смотрим на столбик ртути и понимаем, что на улице холодно, хотя сами этого не чувствуем.

Третий тип — отношения инаковости (*alterity relations*). Мы разговариваем с голосовым помощником и умиляемся роботам-доставщикам, которые ездят по улицам. Для нас такая технология является не окном в мир, не частью нашего тела, а другим агентом.

Наконец, четвертый тип — фоновые отношения (*background relations*). Они связывают людей с технологиями, формирующими повседневную для многих среду: освещением, отоплением, интернетом.

Для анализа художественных проектов эта типология важна потому, что одна и та же технология может работать по-разному. VR-шлем может быть продолжением зрения, если участник воспринимает мир через него почти непосредственно; может быть герменевтическим инструментом, если он переводит недоступную человеку перспективу в читаемую форму; может становиться чуждым посредником, если его вес, ограничения или сбои начинают ощущаться как сопротивление устройства.

В разборе кейсов типология Д. Айде используется не для того, чтобы механически найти все четыре типа отношений в каждом проекте, а для того,



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

чтобы точнее описать, как VR-шлем, виброрюкзак, тактильный костюм, устройства подачи запахов или элементы мягкой робототехники встраиваются в телесный опыт участника — становятся ли они продолжением тела, способом перевода нечеловеческой перспективы или заметным техническим посредником.

Для перехода от общей философской рамки к анализу конкретных художественных работ необходимо учитывать, что восприятие не складывается из независимых сенсорных каналов. Исследования мультисенсорной интеграции показывают, что зрительные, слуховые и соматосенсорные сигналы взаимодействуют между собой, влияя на внимание, обучение и формирование целостного опыта (Shams & Seitz, 2008; Stein & Stanford, 2008). В прикладной области дизайна эту логику развивают К. Веласко и М. Обрист. В книге *Multisensory Experiences: Where the Senses Meet Technology* они предлагают различать просто мультисенсорные ситуации и специально сконструированный мультисенсорный опыт. Обычная прогулка по лесу, безусловно, мультисенсорна: ветер, цвета, текстуры, запахи задействуют разные органы чувств. Однако авторы изучают другой мультисенсорный опыт — тот, который кем-то сконструирован. Примером такого опыта может служить прогулка по лесу, спроектированная ландшафтным архитектором, чтобы вызвать у посетителя определенные впечатления (Velasco & Obrist, 2020).

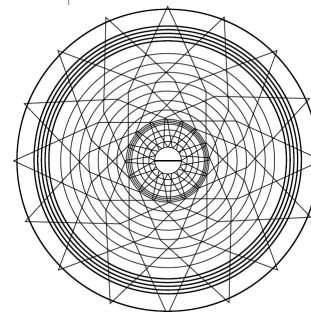
В качестве аналитического инструмента К. Веласко и М. Обрист предлагают *xSense Design Cards* — набор понятий для описания того, как устроен мультисенсорный опыт. Для настоящего исследования особенно важны временная, пространственная и семантическая конгруэнтность, сенсорная доминантность и сенсорная перегрузка. Временная конгруэнтность показывает, совпадают ли стимулы разных модальностей во времени; пространственная — воспринимаются ли они как исходящие из одного пространства; семантическая — складываются ли они в единый смысл. Сенсорная доминантность позволяет определить, какой канал восприятия выходит на первый план, а сенсорная перегрузка фиксирует момент, когда количество или интенсивность стимулов начинает мешать целостности опыта. Эти понятия особенно важны для анализа VR- и XR-проектов, где убедительность «другого тела» зависит не от количества задействованных органов чувств, а от того, как они согласованы между собой.

Таким образом, теоретическая рамка статьи строится на двух основных инструментах. Постфеноменология Д. Айде позволяет описать тип отношений между телом, технологией и средой: становится ли технология продолжением тела, картой для чтения нечеловеческой перспективы, чуждым посредником или фоновым условием опыта. Модель *xSense* К. Веласко и М. Обрист позволяет

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



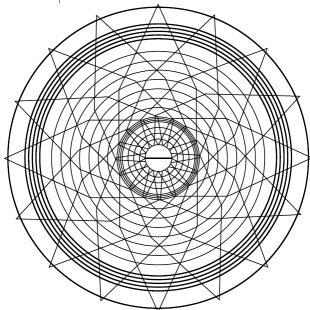
проанализировать внутреннюю организацию мультисенсорного опыта: как согласованы зрение, слух, запах, вкус, вибрация, температура и проприоцепция; какой канал становится ведущим; где возникает перегрузка или сбой. Остальные авторы задают контекст: концепции М. Мерло-Понти, Х. У. Гумбрехта и К. Бишоп позволяют говорить о телесном присутствии зрителя; Д. Хоуза и К. Классен — о культурной обусловленности сенсориума и иерархии чувств; Л. Маркс — о гаптической визуальности, при которой зрение включается в телесное и мультисенсорное восприятие; М. Маклюэн — о технологии как расширении тела и органов чувств. В анализе кейсов эти подходы используются не как равноправные самостоятельные теории, а как рамка, внутри которой основная работа проводится через типологию отношений Д. Айде и инструменты xSense.

3. Методология анализа

В статье используется качественный сравнительный анализ трех художественных проектов: *In the Eyes of the Animal*, *Tree* и *Symbiosis*. Эти кейсы выбраны не как репрезентативная выборка мультисенсорного искусства в целом, а как три показательные модели технологически опосредованного опыта, в которых зрителю предлагается временно выйти за пределы привычной человеческой перспективы.

Кейсы отобраны по нескольким критериям. Во-первых, каждый проект строится не только на визуальном погружении, но и на сочетании нескольких сенсорных каналов: слуха, тактильности, запаха, температуры, вкуса или проприоцептивных ощущений. Во-вторых, во всех трех работах мультисенсорные технологии используются не как декоративное дополнение к изображению, а как основной способ организации зрительского опыта. В-третьих, все проекты связаны с попыткой сместить человеческую телесную и сенсорную норму, но делают это разными способами: *In the Eyes of the Animal* моделирует восприятие леса с позиции насекомых, амфибий и птиц; *Tree* предлагает пережить жизненный цикл дерева; *Symbiosis* создает опыт пребывания в теле постчеловеческого гибридного организма. В-четвертых, для каждого проекта доступны публичные описания, критические тексты, интервью художников или отзывы участников, что позволяет анализировать не только авторскую концепцию, но и опыт зрителей.

Для унификации анализа используется схема *xSense Design Cards*, предложенная К. Веласко и М. Обрист. Каждый кейс рассматривается в единой логике: контекст проекта, сенсорные элементы, временная, пространственная и семантическая конгруэнтность, сенсорная доминантность, сенсорная перегрузка, а также технологии, обеспечивающие опыт. Такая схема позволяет избежать



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

произвольного описания отдельных работ и сопоставить их по общим параметрам. Также используется постфеноменологическая оптика Д.. Она позволяет уточнить, какие отношения возникают между телом участника, технологическим устройством и виртуальной или физической средой: становится ли технология продолжением тела, переводит ли недоступную человеку перспективу в читаемую форму, нарушает ли привычную телесную ориентацию. Модель xSense описывает организацию сенсорных стимулов, а постфеноменология Д. Айде — отношения между технологией, телом и средой.

Дополнительными источниками анализа служат публичные описания проектов, критические тексты, интервью с авторами и зрительские отзывы. Корпус источников распределен неравномерно: для одних проектов доступны развернутые критические описания от первого лица, для других — прежде всего авторские и журналистские материалы. Поэтому такие источники не используются для количественного сравнения эффективности проектов. Их задача иная: выявить, как участники, критики и сами авторы описывают телесное вовлечение, технологическое посредничество и пределы нечеловеческой перспективы.

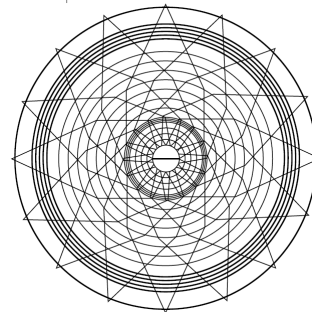
Поскольку непосредственный опыт участника недоступен исследователю напрямую, в статье он рассматривается через доступные описания: авторские тексты, критические материалы, интервью и зрительские отзывы. В центре внимания находятся не отдельные субъективные впечатления сами по себе, а то, какие элементы опыта в этих источниках оказываются значимыми: сенсорные стимулы, телесная вовлеченность, эмоциональная реакция, чувство присутствия, дискомфорт, сбой или осознание технологической искусственности происходящего. Сначала фиксируется, какие сенсорные модальности упоминаются в описании: зрение, слух, осязание, вибрация, осязание, вкус, температура, положение тела в пространстве. Затем анализируется, представлен ли опыт как согласованный или конфликтный: совпадают ли визуальные, звуковые, тактильные и обонятельные стимулы; появляется ли ощущение нового тела; становится ли технология «прозрачной» для участника или остается заметной как устройство.

Цитаты из отзывов и критических текстов используются не как случайные иллюстрации, а как примеры повторяющихся или, наоборот, показательно контрастных тем. Типичные высказывания демонстрируют, какие аспекты опыта выделяются участниками и критиками. Контрастные фрагменты важны для анализа пределов мультисенсорного вовлечения: они фиксируют моменты, когда иллюзия «становления иным» нарушается, технология становится заметной, а человеческое тело сопротивляется предлагаемой ему роли.

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



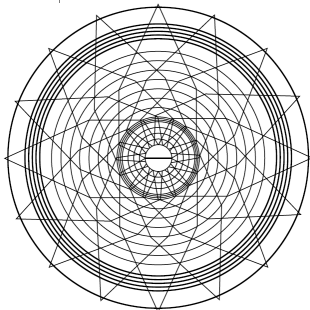
4. Анализ кейсов: практики «становления иным»

Работы, о которых пойдет речь, лучше всего переживать вживую. Однако, оставаясь в пределах текста, мы будем опираться на описания авторов проектов, техническую документацию и развернутые отзывы участников. Эти материалы не позволяют полностью восстановить сам опыт, но дают возможность проанализировать его феноменологический уровень: телесную вовлеченность, сбой восприятия, трудности погружения и способы, которыми участники описывают собственное присутствие внутри работы.



Рисунок 1. Marshmallow Laser Feast, *In the Eyes of the Animal*, 2015

Британская студия *Marshmallow Laser Feast* в 2015 г. представила *In the Eyes of the Animal* — иммерсивную VR-инсталляцию, предлагающую зрителю посмотреть на лес глазами разных его обитателей: комара, стрекозы, лягушки и совы. Опыт устроен так: участники сначала идут пешком по реальному лесу, телом ощущая почву, воздух, звуки как люди — то есть как один из организмов среди других. Они доходят до места инсталляции и надевают VR-шлемы, в которых проживают этот же лес, но глазами других существ. Для создания работы художники использовали лазерное сканирование, съемку с дрона, компьютерную томографию, 360-градусную VR-среду, пространственный звук и тактильную обратную связь через виброрюкзак *Subpac*.



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

В интервью Б. Стил, участник коллектива художников, формулирует исходную проблему проекта через ограниченность человеческого тела: «Мы видим мир с высоты примерно пяти-шести футов, мы трогаем, нюхаем, видим и слышим, мы катаемся на скейтборде, прыгаем с парашютом и едим тунца. Мы по-разному щекочем свои чувства, но в конечном счете заперты внутри своих тел и смотрим наружу. VR освобождает нас от наших тел и открывает возможность опыта за пределами нашей обычной реальности»⁴. Эта формулировка важна для понимания проекта: *In the Eyes of the Animal* не столько показывает зрителю животных, сколько проверяет, может ли VR временно вывести человека за пределы привычной телесной позиции. В этом отношении проект близок к идее умвельта Я. фон Иксюля: один и тот же лес предстает не как нейтральная среда, одинаковая для всех, а как множество миров восприятия, зависящих от устройства тела и сенсорного аппарата. Однако проект не воспроизводит эти миры буквально. Он переводит их в форму, доступную человеку, и тем самым делает видимой границу между нечеловеческой перспективой и человеческим телом.

С позиции *xSense*, в проекте сильно выражена семантическая конгруэнтность. Визуальные, звуковые и вибрационные элементы подчинены общей задаче: передать не лес как пейзаж, а лес как среду, воспринимаемую другим существом. Вибрация рюкзака считывается как телесный аналог движения или биения крыльев насекомого, пространственный звук — как способ усилить ощущение нахождения внутри лесной экосистемы.

Пространственная конгруэнтность остается частичной: с одной стороны, изображение, звук и вибрация собираются воедино; с другой — физическое тело участника не совпадает с телом существа, чья перспектива моделируется. Визуальная позиция может быть соотнесена с полетом насекомого или ночным зрением совы, но руки зрителя не становятся крыльями, тело не получает иного способа движения, а человеческая проприоцепция сохраняется.

Временная конгруэнтность строится через синхронизацию движения, звуковой среды, вибрационных воздействий и смены визуальных перспектив. Это отражено в другом отзыве:

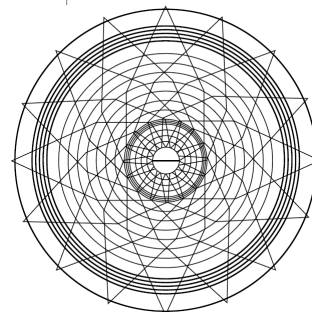
Когда ты насекомое, твое тело вибрирует и жужжит, а земля под тобой дрожит. Когда ты сова — или то, что, как мне сказали, было совой, — каждый

⁴ Steel, B. (n. d.). Marshmallow Laser Feast — Focus #1: In the Eyes of the Animal [Interview]. Fabbula. <https://fabbula.com/artists/marshmallow-laser-feast-focus-1-in-the-eyes-of-the-animal/>

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



быстрый поворот головы превращает все вокруг в размытые амебообразные пятна. Только когда ты останавливаешься и всматриваешься, они собираются в пуантилистическое изображение деревьев вокруг тебя⁵.

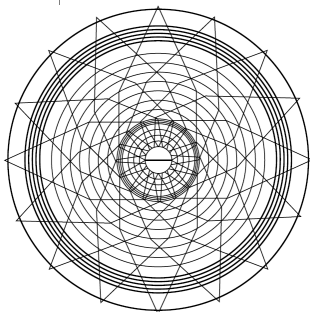
Сенсорная доминантность в проекте остается преимущественно визуальной, но это не привычное дистанцированное зрение наблюдателя: меняются масштаб, четкость, цветовая и пространственная организация среды. Здесь уместно вспомнить понятие гаптической визуальности Л. Маркс: зрение перестает быть только оптическим способом распознавания объекта и приближается к осязанию — позволяет ощутить контакт с поверхностью, фактурой, плотностью изображения (Marks, 2000). В *In the Eyes of the Animal* этот эффект возникает не за счет материальную поверхность фильма, как у Л. Маркс, а с благодаря использованию VR-среды: зритель не столько рассматривает лес с дистанции, сколько оказывается внутри измененной визуальной среды, где изображение нужно как бы «нащупывать» взглядом.

Вторым по значимости каналом становится звук, который формирует ощущение окружения и усиливает эффект присутствия внутри леса. Вибрация работает как поддерживающий телесный слой: она не превращает проект в полноценно тактильный опыт, но нарушает чисто оптический режим восприятия. При этом важен и обонятельный уровень: запах леса не воссоздается технологически, но присутствует в опыте за счет самой ситуации показа. Участник находится не в нейтральной галерейной среде, а в реальном лесу, поэтому влажность воздуха, запах почвы, растений и древесины становятся частью восприятия до и после VR-погружения.

Сенсорная перегрузка в инсталляции *In the Eyes of the Animal* умеренная. Проект не строится на избытке конфликтующих между собой стимулов, а работает через согласованное смещение зрения, слуха и телесной вибрации.

Согласно постфеноменологической теории Д. Айде, в *In the Eyes of the Animal* сочетаются отношение воплощения и герменевтические отношения. Отношение воплощения возникает потому, что VR-шлем и виброрюкзак временно включаются в телесную схему участника: зритель смотрит и ориентируется в пространстве через технологическое устройство. Однако это воплощение остается частичным, поскольку моторные возможности участника почти не меняются: он может смотреть иначе, но не может действовать как насекомое, амфибия или птица.

⁵ Robertson, A. (2016, January 25). The virtual reality of Sundance, Day 3: blissed out. The Verge. <https://www.theverge.com/2016/1/25/10824518/sundance-2016-weird-vr-viens-in-the-eyes-of-the-animal>



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

Герменевтические отношения проявляются в том, что технология переводит недоступные человеку способы восприятия в воспринимаемую аудиовизуальную и тактильную форму. Зритель не получает прямого доступа к чужому миру, а учится читать лес через созданную художниками сенсорную карту. *In the Eyes of the Animal* не растворяет участника в нечеловеческом восприятии и не отменяет его человеческую телесность. Проект удерживает его в напряжении между двумя позициями: с одной стороны, он находится внутри смоделированной перспективы другого существа, с другой — продолжает ощущать себя человеком в VR-шлеме, с человеческим телом, руками и ограниченной свободой действия. Одна из участниц признавалась, что после пережитого ей захотелось большего контроля и свободы:

Я хотела отправиться исследовать дальше, и мне кажется, следующий шаг — это управлять полетом и самой решать, куда лететь, исследуя лес⁶.

Этот отклик показывает важное ограничение работы: зрителю предлагается новая перспектива, но не полноценная свобода действия внутри другого тела. *In the Eyes of the Animal* создает эффект «становления иным» преимущественно через деформацию зрения, слуха и пространственной ориентации. Это не превращение человека в другой организм, а временное нарушение человеческой сенсорной нормы.

Проект *Tree*, созданный *New Reality Company*, предлагает иной сдвиг субъектности — от животного к растению. Это мультисенсорный VR-опыт, в котором участник становится деревом в тропическом лесу: руки превращаются в ветви, тело — в ствол. С помощью вибрационного рюкзака *Subpac*, ароматических устройств, вентиляторов и нагревателей человек проживает жизнь дерева от прорастания из семени до полного расцвета и гибели в пожаре.

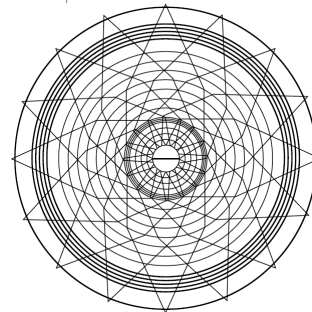
Опыт начинается с простого материального жеста: участнику дают настоящее семя, которое он сажает в землю. После этого человек надевает VR-шлем и вибрационный рюкзак. В VR он проходит путь дерева: от семени и роста до взрослого дерева в тропическом лесу. В финале он видит проекцию своего виртуального дерева и получает новое семя с собой. Для авторов это не просто сувенир, а способ продлить опыт за пределы инсталляции. Приводим слова одного из создателей *Tree* У. Портера:

⁶ Marshmallow Laser Feast. (2015). *In the Eyes of the Animal* [VR Installation].
<https://marshmallowlaserfeast.com/project/in-the-eyes-of-the-animal/>

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



Нам очень нравится идея посадки семени. Так у людей появляется определенная ответственность. Когда они получают семя обратно, оно становится чем-то, что можно унести с собой, чтобы всегда помнить о пережитом опыте⁷.

Эта рамка переводит экологический сюжет из области абстрактного знания в личное действие: участник не просто наблюдает за деревом, а сначала сажает его, затем переживает рост и гибель дерева через собственное тело.



Рисунок 2. New Reality Company, Tree, 2017

По замыслу авторов, виртуальное переживание должно усиливать эмпатию, и, судя по реакции зрителей, этот механизм срабатывает. Некоторые выходили из опыта в слезах, а один из участников заметил:

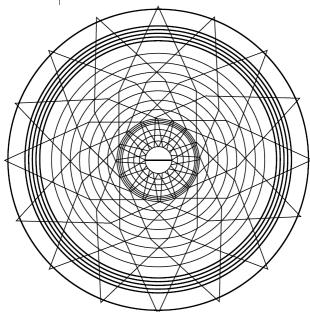
Ты знаешь, что это не по-настоящему, но тело действительно в это верит⁸.

В похожем ключе Дж. Констин описывает зрительницу, которая вышла из VR плача, настолько полно отождествив себя с упавшим деревом⁹.

⁷ Constine, J. (2017, January 20). Sundance merges VR with real life through props, AR, and vibrating suits. TechCrunch. <https://techcrunch.com/2017/01/20/sundance-new-frontier/>

⁸ Liu, X., & Qian, Y. (2017). Tree/TreeSense. MIT Media Lab. <https://www.media.mit.edu/posts/tree-treesense/>

⁹ Constine, J. (2017, January 20). Sundance merges VR with real life through props, AR, and vibrating suits. TechCrunch. <https://techcrunch.com/2017/01/20/sundance-new-frontier/>



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

С позиции *xSense*, *Tree* строится на высокой семантической, пространственной и временной конгруэнтности. Семантическая конгруэнтность возникает потому, что запахи, вибрации, звук, ветер, тепло и визуальная среда согласованы с жизненным циклом дерева. Пространственная конгруэнтность выстраивается через прямое соотнесение тела участника с виртуальным телом дерева: руки становятся ветвями, тело — стволом, вибрации на спине воспринимаются как воздействие на ствол. Временная конгруэнтность создается синхронизацией запахов, звуков, вибраций. Когда дерево растет, меняются свет, звук, запахи и ощущение пространства; когда начинается разрушение леса, усиливаются тепло, вибрации, звуки вырубki. Создатели говорят о сложности такого дизайна:

...мультисенсорные переживания требуют сложной композиции и хореографии. Нужно постоянно следить за идеальной синхронизацией ощущений — по времени и интенсивности¹⁰.

Сенсорная доминантность в *Tree* не закреплена за одним каналом. Вначале ведущую роль играет зрение: VR-шлем «рисует» виртуальный лес, задает масштаб дерева и положение участника внутри тропической среды. Затем усиливается телесная составляющая: движение рук, вибрации на спине, ветер и тепло делают опыт более физическим. В кульминации, когда дерево горит и падает, доминантность смещается к тактильному, температурному и обонятельному уровням. *Tree* не строится на сенсорной перегрузке: стимулы не конкурируют друг с другом, а поддерживают единый нарратив.

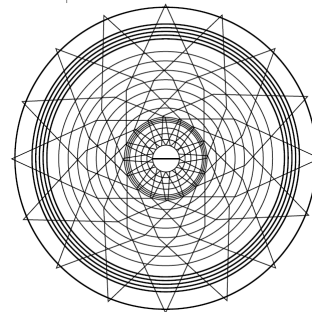
С точки зрения постфеноменологии Д. Айде, здесь возникают отношения воплощения, но с обратным знаком. Обычно технология расширяет возможности тела: очки улучшают зрение, автомобиль увеличивает скорость передвижения. Здесь же она, наоборот, ограничивает привычные действия. Руки, становясь ветвями, перестают хватать; тело сохраняет способность двигаться, но в виртуальном мире эти движения не ведут к перемещению, потому что дерево уходит корнями в землю. Возникает рассогласование между виртуальным и реальным телами. В отличие от «ощущалок» О. Хаксли, где все чувства работают на создание непротиворечивой иллюзии, здесь сохраняется зазор между человеческим телом, которое помнит свою способность к действию, и виртуальным опытом, где эта способность не востребована или работает иначе.

¹⁰ Liu, X., & Qian, Y. (2017). Tree/TreeSense. MIT Media Lab. <https://www.media.mit.edu/posts/tree-treesense/>

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

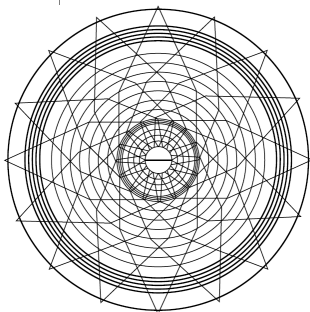


В терминах Х. У. Гумбрехта, проект создает присутствие экологической катастрофы: вырубка леса не только репрезентируется в VR, но и предьявляется телу через запахи, вибрацию, тепло. Эти стимулы вовлекают зрителя в событие и переводят экологический нарратив из наблюдения в телесное переживание. Tree не столько превращает человека в растение, сколько создает антропоморфную, но телесно убедительную модель растительного существования. По замыслу авторов, это должно «помочь людям развить личную связь с природной средой и необходимостью ее защищать» (Liu & Qian, 2017). Именно эта связь придает проекту особую ценность для анализа мультисенсорного искусства: авторы не просто изображают экологическую катастрофу — они позволяют зрителю пережить ее как событие, в которое временно включается его тело.



Рисунок 3. Polymorf, Symbiosis, 2021

Проект *Symbiosis* голландского коллектива *Polymorf* — это перформативная мультисенсорная VR-инсталляция, в которой одновременно участвуют несколько человек. Действие происходит в будущем, в постантропоцене, где климат изменил мир до неузнаваемости. В нем живут гибридные существа: новые биохимические формы жизни, генетически измененные организмы, химические роботы, гибридные технологии, автономные интеллектуальные системы. По словам создателей инсталляции, все сосуществуют в симбиозе — «обмениваются



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

ресурсами, средами обитания, телами и информацией»¹¹. Каждый участник получает свою роль: кто-то становится амёбой, кто-то жабой, кто-то гибридом человека и бабочки. Участников облачают в тактильные костюмы с мягкой робототехникой и устройствами подачи ароматов, затем надевают на них VR-шлемы и наушники.

В виртуальном мире люди перемещаются и взаимодействуют с другими персонажами в рамках общего сценария, а в конце их сюжетные линии сходятся в общем ритуале еды: участники пробуют специально разработанные вегетарианские закуски, и виртуальная еда смешивается с реальными вкусовыми ощущениями. Проект напрямую отсылает к постгуманистической философии Д. Харауэй, особенно к ее концепции мультивидового родства — установления связей и обязательств за пределами человеческого: с животными, технологиями, средой (Haraway, 2016). Сами создатели формулируют свой интерес так:

*Нас все больше занимает неантропоцентричное повествование. Все всегда крутится вокруг нас, и это начинает надоедать*¹².

С позиции *xSense*, *Symbiosis* устроен сложнее, чем два предыдущих проекта. Семантическая конгруэнтность здесь выражена на уровне общего художественного замысла: визуальная среда, костюм, тактильные воздействия, запахи и вкусы подчинены идее постчеловеческого симбиоза. Однако эта связь не всегда очевидна для участника. В отличие от *Tree*, где запах дыма напрямую соотнесен с горением дерева, в *Symbiosis* запахи и вкусы часто работают не как легко узнаваемые знаки, а как сигналы чужой биологической среды.

Пространственная конгруэнтность нестабильна: VR и костюм создают тело симбионта, но физическая ориентация человека сохраняется. В опыте амёбы это проявляется как конфликт между нечеловеческой пространственной логикой и человеческим ощущением верха, низа и гравитации. Сам участник фиксирует это рассогласование:

*Я вполне могу представить, что амёба может не воспринимать, где верх, а где низ, и поэтому не замечать, что висит вверх ногами. Сложность в том, что я сам в это время просто стоял на земле и, следовательно, ощущал верх и низ. Это не совпадало»*¹³.

¹¹ Polymorf. (2021). *Symbiosis* [XR Performance]. <https://polymorf.nl/symbiosis/>

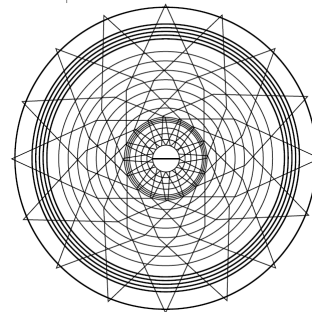
¹² Balaga, M. (2021, November 28). Creators of Multisensory VR Experience 'Symbiosis' Set to Launch 'Future Botanica' App. *Variety*. <https://variety.com/2021/film/global/idfa-symbiosis-future-botanica-1235120819/>

¹³ Driessen, K. (2021). IDFA DocLab 2021: *Symbiosis*. Leven als een amoebe op de rug van een pad [IDFA DocLab 2021: Симбиоз. Жизнь в роли амёбы на спине жабы]. *Filmkrant*. <https://filmkrant.nl/festivals/idfa-doclab-2021-symbiosis/>

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*



Временная конгруэнтность строится через синхронизацию звука, визуальных событий, тактильных воздействий, запахов и вкусов с развитием сценария: стимулы не появляются произвольно, а сопровождают изменение тела, взаимодействие со средой, контакт с другими существами или переход между состояниями.

Сенсорная доминантность смещается от зрения к телесным ощущениям. VR-шлем задает визуальную рамку мира, но решающую роль играют костюмы, ограничивающие движения. Участник не столько «смотрит» на постчеловеческое существо, сколько ощущает, что его собственное тело стало неудобным, продолженным или частично чужим.

Сенсорная перегрузка в Symbiosis выражена сильнее, чем в In the Eyes of the Animal и Tree: проект одновременно задействует зрение, слух, осязание, проприоцепцию, вкус и обоняние. Один из участников описывает давление мягкой робототехники, вкусовые и обонятельные стимулы, но тут же фиксирует, что опыт амебы отступил на второй план из-за «многозадачной перегрузки»¹⁴: нужно было одновременно осваивать новый способ передвижения, интерпретировать виртуальную среду, слушать философский текст и приспосабливаться к костюму. В таких условиях избыток стимулов не усиливает присутствие, а, наоборот, возвращает участника к осознанию собственного тела.

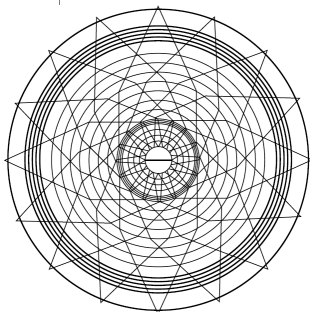
С точки зрения постфеноменологии Д. Айде, в Symbiosis технология не только меняет перспективу, но и прямо вмешивается в тело. Костюмы, мягкая робототехника, запахи, вкусы и ограничения движения вступают с участником в отношения воплощения: они временно включаются в телесную схему и задают способ действия внутри виртуального мира. Один из участников замечает:

*Чтобы воплотить амебу, мои руки были обездвижены. Я был не расширен, а ограничен*¹⁵.

Как и Tree, Symbiosis переворачивает привычную логику технологического расширения возможностей: инаковость здесь моделируется не через усиление человеческого тела, а через отказ от привычных функций. Однако, в отличие от Tree, это ограничение не складывается в спокойную и цельную телесную метафору. В Symbiosis технология одновременно включается в тело и сохраняет свою чуждость. Костюм давит, ограничивает, требует привыкания; запахи и вкусы усиливают телесную вовлеченность, но не всегда образуют понятную связь с виртуальным образом; философский закадровый текст передает смысл проекта,

¹⁴ там же

¹⁵ там же



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

но может конкурировать с необходимостью двигаться, ориентироваться и взаимодействовать. Поэтому здесь особенно заметны не только отношения воплощения, но и отношения инаковости: технология не становится полностью прозрачной, а остается ощутимым, сопротивляющимся посредником. Зритель временно принимает роль симбионта, но не перестает ощущать себя человеком, помещенным в сложное техническое устройство.

Таким образом, *Symbiosis* создает наиболее радикальный и одновременно наиболее нестабильный опыт «становления иным» среди рассматриваемых проектов. Его сила не в том, что он безупречно превращает зрителя в амёбу, жабу или симбионта, а в том, что он показывает сопротивление человеческой телесной схемы самой попытке такого превращения. Костюм, мягкая робототехника, запахи, вкус и ограничение движения вовлекают участника в постчеловеческое тело, но не делают это тело полностью своим. Участник временно принимает роль симбионта и одновременно продолжает ощущать себя человеком, помещенным в сложное техническое устройство. Поэтому *Symbiosis* не дает полного доступа к нечеловеческой субъективности, а выявляет границу такого доступа.

5. Заключение

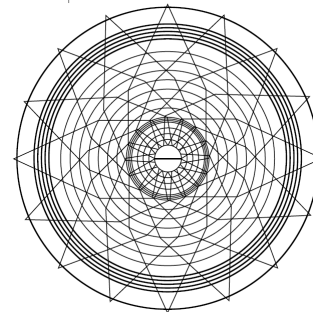
Вернемся к исходному вопросу: способны ли мультисенсорные технологии временно дестабилизировать человеческую сенсорную норму и расширить границы восприятия? Проведенный анализ показывает, что корректнее говорить не о буквальном расширении сенсорных возможностей, а об их временной перестройке. Рассмотренные проекты не позволяют ощутить мир как иное биологическое существо: участник не становится ни стрекозой, ни деревом, ни амёбой. Однако привычная организация восприятия перестает казаться нейтральной и единственно возможной. Эффект «становления иным» возникает здесь не в результате смены биологической субъективности, а вследствие изменения отношений между телом, технологией и средой.

Сравнение проектов с помощью модели *xSense* показывает, что значение имеет не столько количество задействованных чувств, сколько согласованность стимулов и их связь с действиями участника. В *In the Eyes of the Animal* визуальная и звуковая перспектива леса дополняется вибрацией и запахом окружающей среды, однако схема тела зрителя практически не меняется, поэтому конгруэнтность остается частичной. В *Tree* изображение, положение рук, вибрация, температура, движение воздуха и запахи соотносятся с различными этапами жизни дерева и образуют наиболее целостный опыт из трех

[Научные статьи]

Двоскин А. С.

Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия



рассмотренных кейсов. В *Symbiosis* к аудиовизуальным, тактильным и обонятельным стимулам добавляются вкус, давление костюма и непривычная организация движений. Эта насыщенность необязательно усиливает погружение: отдельные стимулы конкурируют между собой, а необходимость одновременно осваивать движение, воспринимать текст и реагировать на телесные воздействия может приводить к перегрузке.

С точки зрения постфеноменологии Д. Айде, во всех трех проектах технология включается в опыт участника, но выполняет разные функции. В *In the Eyes of the Animal* VR-шлем и виброрюкзак частично встраиваются в телесную схему и одновременно служат средством интерпретации нечеловеческой перспективы. В *Tree* отношения воплощения выражены сильнее: движения и положение тела участника согласуются с виртуальным образом дерева, а происходящие с ним изменения переживаются через тепло, запах, движение воздуха и вибрацию. В *Symbiosis* отношения воплощения сочетаются с отношениями инаковости: костюм и элементы мягкой робототехники воздействуют на тело, но не становятся полностью прозрачными, поскольку сохраняют ощутимое сопротивление и ограничивают привычные движения.

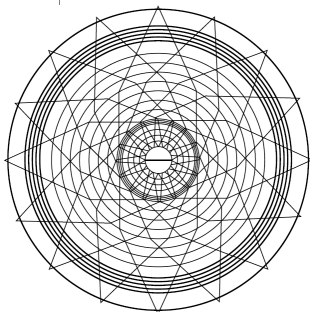
Таким образом, различие между проектами заключается в степени согласованности сенсорных стимулов и в том, насколько глубоко технология включается в схему тела участника. Объединяет их другое: каждая инсталляция на время нарушает привычное соответствие между чувствами, движениями и окружающей средой. Благодаря этому человеческий сенсориум обнаруживает себя не как универсальная мера восприятия, а как один из возможных способов организации опыта. Мультисенсорные технологии выступают здесь не просто средствами развлечения или усиления впечатления, а инструментами художественного исследования границ человеческого восприятия. Разрыв между невозможностью действительно стать другим существом и желанием пережить иной способ существования точно передает автор отзыва на *Symbiosis*:

*Даже если я не был амёбой, я никогда так сильно не хотел ею стать*¹⁶.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Бишоп, К. (2022). Искусство инсталляции (А. Фоменко, пер.). Ад Маргинем Пресс.
- Гумбрехт, Х. У. (2006). Производство присутствия: Чего не может передать значение (С. Зенкин, пер.). Новое литературное обозрение.

¹⁶ там же



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

Маклюэн, М. (2003). Понимание медиа: Внешние расширения человека (В. Николаев, пер.). Кучково поле.

Мерло-Понти, М. (1999). Феноменология восприятия. Наука; Ювента.

Хаксли, О. (2020). О дивный новый мир. АСТ.

Classen, C. (1993). Worlds of Sense: Exploring the Senses in History and Across Cultures. Routledge.

de Lagarde, A., Pelachaud, C., Kirsch, L. P., & Auvray, M. (2025). Paving the way for social touch at a distance: Sonifying tactile interactions and their underlying emotions. PNAS, 122(19), e2407614122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2407614122>

Haraway, D. (2016). Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene. Duke University Press.

Howes, D. (Ed.). (2005). Empire of the Senses: The Sensual Culture Reader. Berg.

Ihde, D. (1990). Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth. Indiana University Press.

Marks, L. U. (2000). The Skin of the Film: Intercultural Cinema, Embodiment, and the Senses. Duke University Press.

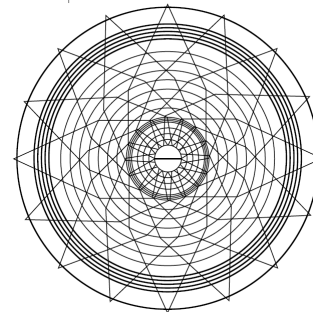
Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. Trends in Cognitive Sciences, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>

Stein, B. E., & Stanford, T. R. (2008). Multisensory integration: Current issues from the perspective of the single neuron. Nature Reviews Neuroscience, 9(4), 255–266. <https://doi.org/10.1038/nrn2331>

Uexküll, J. von. (2010). A Foray into the Worlds of Animals and Humans: With A Theory of Meaning (J. D. O'Neil, Trans.). University of Minnesota Press. Original work published 1934.

Velasco, C., & Obrist, M. (2020). Multisensory Experiences: Where the Senses Meet Technology. Oxford University Press.

Vi, C. T., Ablart, D., Gatti, E., Velasco, C., & Obrist, M. (2017). Not just seeing, but also feeling art: Mid-air haptic experiences integrated in a multisensory art exhibition. International Journal of Human-Computer Studies, 108, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.06.004>



MULTISENSORY TECHNOLOGIES IN CONTEMPORARY ART: BODILY INVOLVEMENT AND THE BOUNDARIES OF HUMAN PERCEPTION

Dvoskin A. S.

Student of the Doctoral Program "Theory and History of Culture, Art",
HSE University
(Moscow, Russia)

alexdvskn@gmail.com

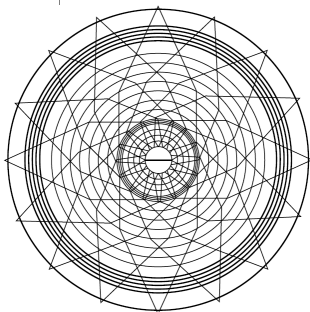
Abstract:

The article examines multisensory technologies in contemporary VR and XR art. The relevance of the study is determined by the fact that such technologies are increasingly used not only to intensify the viewer's experience, but also to model the experience of another body. The aim of the article is to show which sensory and technological mechanisms produce the effect of "becoming other" and where the limits of this effect lie. The analysis focuses on three projects: *In the Eyes of the Animal* by Marshmallow Laser Feast, *Tree* by New Reality Company, and *Symbiosis* by Polymorf. Methodologically, the article draws on Don Ihde's post phenomenology and Carlos Velasco and Marianna Obrist's xSense model; artists' descriptions, interviews, critical texts, and participant responses are also used as additional material. The novelty of the study lies in comparing the three cases through a single analytical framework: types of relations between body and technology, sensory channels, congruence, dominance, and overload. The article concludes that such projects do not provide direct access to nonhuman perception but temporarily disrupt the habitual human sensory organization and make its limits visible. The results of the study may be used in the analysis of multisensory installations, VR/XR projects, and curatorial practices related to the viewer's embodied experience.

Keywords: multisensory art, VR art, XR art, post phenomenology, xSense, Don Ihde, embodiment, sensory congruence, sensory overload, nonhuman perception

REFERENCES

- Bishop, C. (2022). The art of installation [Iskusstvo installatsii]. Ad Marginem Press.
- Classen, C. (1993). Worlds of Sense: Exploring the Senses in History and Across Cultures. Routledge.



[Научные статьи]

Двоскин А. С.

*Мультисенсорные технологии в современном искусстве:
телесная включенность и границы человеческого восприятия*

de Lagarde, A., Pelachaud, C., Kirsch, L. P., & Auvray, M. (2025). Paving the way for social touch at a distance: Sonifying tactile interactions and their underlying emotions. *PNAS*, 122(19), e2407614122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2407614122>

Gumbrecht, H. U. (2006). The production of presence: What meaning cannot convey [Proizvodstvo prisutstviya: Chego ne mozhет peredat' znachenie]. *Novoe Literaturnoe Obozrenie*.

Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Duke University Press.

Howes, D. (Ed.). (2005). *Empire of the Senses: The Sensual Culture Reader*. Berg.

Huxley, A. (2020). *Brave new world*. AST.

Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Indiana University Press.

Marks, L. U. (2000). *The Skin of the Film: Intercultural Cinema, Embodiment, and the Senses*. Duke University Press.

McLuhan, M. (2003). *Understanding media: The extensions of man* [Ponimanie media: Vneshnie rasshireniya cheloveka]. Kuchkovo Pole.

Merleau-Ponty, M. (1999). *Phenomenology of perception* [Fenomenologiya vospriyatiya]. Nauka; Yuventa.

Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>

Stein, B. E., & Stanford, T. R. (2008). Multisensory integration: Current issues from the perspective of the single neuron. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(4), 255–266. <https://doi.org/10.1038/nrn2331>

Uexküll, J. von. (2010). *A Foray into the Worlds of Animals and Humans: With A Theory of Meaning* (J. D. O'Neil, Trans.). University of Minnesota Press. Original work published 1934.

Velasco, C., & Obrist, M. (2020). *Multisensory Experiences: Where the Senses Meet Technology*. Oxford University Press.

Vi, C. T., Ablart, D., Gatti, E., Velasco, C., & Obrist, M. (2017). Not just seeing, but also feeling art: Mid-air haptic experiences integrated in a multisensory art exhibition. *International Journal of Human-Computer Studies*, 108, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.06.004>