

СОЮЗ КИНЕМАТОГРАФИСТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ
ОБЪЁМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
В КИНЕМАТОГРАФЕ, НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ
И В ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ**

**ХIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

(Москва, 15–16 апреля 2021 года)

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

**МОСКВА
ИПП «КУНА»
2021**

УДК 778.534.1 (038)

ББК 37.95

3-32

3-32 Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XIII Международная научно-практическая конференция, Москва, 15–16 апреля 2021 г.: Материалы и доклады / Под общей редакцией О. Н. Раева. — М.: ИПП «КУНА», 2021. — 299 с.

ISBN 978-5-98547-138-0

В сборнике приведены доклады и выступления на XIII Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях», состоявшейся 15–16 апреля 2021 г. в г. Москве.

Для кинематографистов всех специальностей, а также для студентов вузов, аспирантов, инженеров, операторов и других специалистов, в сферу интересов которых входят аудиовизуальные технологии, специализирующиеся на объёмных изображениях.

УДК 778.534.1 (038)

ББК 37.95

ISBN 978-5-98547-138-0

© Коллектив авторов, 2021

О КОНФЕРЕНЦИИ

XIII Международная ежегодная научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» состоялась 15–16 апреля 2021 года в г. Москве.

Организаторами конференции выступили: Союз кинематографистов Российской Федерации; Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского института кинематографии имени С. А. Герасимова; Институт философии Российской академии наук (исследовательская группа «Виртуалистика»); секция «Виртуалистика» Российского философского общества; Научно-образовательный телеканал «Просвещение»; Российская секция научного общества инженеров кино и телевидения (SMPTE).

Конференция работала дистанционно в режиме on-line. Дистанционная работа была построена с использованием программы для организации видеоконференций ZOOM, разработанной компанией Zoom Video Communications.

Всего на XIII Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» было зачитано и обсуждено 30 докладов. Доклады были структурированы по трём секциям:

- технические инновации,
- гуманитарные инновации,
- виртуальная реальность.

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ»

— *Бирючинский Сергей Борисович*, ООО «Оптико-механические системы», «Особенности проектирования оптических систем дополненной реальности».

— *Кондратьев Николай Витальевич, Сухов Дмитрий Николаевич, Чекалин Дмитрий Геннадьевич*, филиал «Научно-исследовательский кинофотоинститут» АО ТПО «Киностудия имени М. Горького», «Технология “дополненной реальности” для объёмной мультипликации, практический опыт реализации».

— *Арешев Дмитрий Стальевич, Самаров Евгений Кимович*, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, «Цифровая обработка изображений в бортовых системах видеонаблюдения беспилотных летательных аппаратов».

— *Захаркин Денис Владимирович*, VR Concept, «Виртуальное прототипирование».

— *Воронков Юрий Сергеевич*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Кувшинов Сергей Викторович*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Харин Константин Викторович*, Международный учебно-научный центр перспективных медиа технологий Российского государственного гуманитарного университета; «Видеоконтент с возможностью воспроизведения трёхмерных AR-объектов на мобильных устройствах».

— *Пряничников Валентин Евгеньевич*, Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша Российской академии наук, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Подураев Юрий Викторович*, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»; *Али Сараа* (Сирия), Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»; «Проблемы множественных видеопотоков при мониторинге и управлении робототехнических систем учебного и сервисного назначения».

— *Андреев Виктор Павлович*, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»; *Кувшинов Сергей*

Викторович, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Раев Олег Николаевич*, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова; «Проблемы трёхмерного восприятия окружающего пространства мобильными роботами».

— *Головнич Александр Константинович*, Испытательный центр железнодорожного транспорта Белорусского государственного университета транспорта; *Искандарян Рубен Александрович*; «Функционирование трёхмерной модели технической системы с изменяемой скоростью развития процессов».

— *Колесов Алексей Константинович*, *Косьянова Мария Сергеевна*, Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного; *Зудин Егор Алексеевич*, Национальный исследовательский университет ИТМО; «Исследование параметров карты глубины с целью улучшения зрительного восприятия автостереоскопических изображений».

— *Сухарев Денис Александрович*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета, «Трёхмерное экспериментальное моделирование в проектно-исследовательской деятельности».

СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫЕ ИННОВАЦИИ»

— *Александров Евгений Васильевич*, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, «Пространственно-временные и этико-эстетические координаты аудиовизуальных сообщений».

— *Илышев Павел Витальевич*, Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова, «Моделирование кинодекорационного пространства и объёмность художественного образа».

— *Машковцев Борис Александрович*, Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова, Киностудия «Союзмультфильм»; *Долгих Вадим Дмитриевич*, Московский технический университет связи и информатики; *Ганков Алексей Владимирович*, Московский физико-технический институт, «Опыт создания безочкового стереофильма “Быть крокодилом”».

— *Хоботова Любовь Геннадьевна*, Школа дизайна Высшей школы экономики, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, «Монолог персонажа как инструмент создания пространства в кинопроизведении».

— *Шульц Сергей Анатольевич*, «Роль принципа субъективности при создании объёмности в киномире П. П. Пазолини».

— *Вырский Алексей Борисович*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, «Расширение визуального объёма в стадионных рок-концертах и постановках».

— *Соловьева Мария Викторовна*, Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова, «Цвета в кинематографическом пространстве фильма “Ночная Маргарита” французского режиссёра Клода Отан-Лара».

— *Харланова Юлия Викторовна*, Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого, «Использование положительного и отрицательного пространства в фотографии».

— *Касмынин Алексей Иванович*, Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова, «О сложных пространственных построениях в драматургии фильма: плоскость против объёма».

— *Осипова Наталья Васильевна*, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова; *Раев Олег Николаевич*, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, «Инновации в формировании дизайнерского мышления и образовании».

СЕКЦИЯ «ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»

— *Раев Олег Николаевич*, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, «Термин “виртуальная реальность” в аудиовизуальной технике».

— *Пронин Михаил Анатольевич*, Институт философии Российской академии наук, «Технологии виртуальной реальности и возможности их использования в психотерапии: к инженерно-психологическому анализу первопричин неудач».

— *Козырева Мария Александровна*, «Восстановление здоровья через работу с образами и самообразами болезни и здоровья: виртуальный подход».

— *Королёв Андрей Дмитриевич*, Институт философии Российской академии наук, «Фабрики грёз в эпоху трансформаций (на примере творчества Натальи Бергер)».

— *Елхова Оксана Игоревна*, Башкирский государственный университет, «Подавление неверия и кинематографическая виртуальная реальность».

— *Ярославцева Елена Ивановна*, Институт философии Российской академии наук, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета, «Гуманитарная экспертиза аудиовизуального диалога в сетевом топосе коммуникаций».

— *Бохоров Константин Юльевич*, Московский государственный психолого-педагогический университет, «Пространственная перцепция и рефлексия виртуальной реальности в современном искусстве».

— *Харин Константин Викторович*, Международный учебно-научный центр перспективных медиа технологий Российского государственного гуманитарного университета, «Реальная виртуальность: создание и размещение трёхмерного контента для шлемов виртуальной реальности ClassVR».

— *Искандарян Рубен Александрович*, «От виртуальной реальности — к искусственной жизни: эволюция идей».

— *Тирас Харлампий Пантелеевич*, Пущинский государственный естественно-научный институт, Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук, «Парадоксы виртуальной реальности в биологии: чем ближе к живому, тем дальше от него».

После завершения работы секций состоялся просмотр познавательного контента в шлемах виртуальной реальности ClassVR.

Данный сборник материалов и докладов XIII Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» содержит 25 статей, подготовленные по докладам, включённым в программу XIII конференции.

Дополнительно в сборник введена четвёртая часть, в которой опубликована информация о проведённых 17 декабря 2020 года трёх круглых столах:

— «Кино как инструмент морально-нравственного воспитания в эпоху цифровых технологий»;

— «Молодёжные экспериментальные фильмы: возможности и достижения»;

— «Творческие конкурсы в эпоху пандемии: проблемы и решения».

В этой же (четвёртой) части сборника опубликовано пять статей, подготовленных учёными, выступившими на указанных круглых столах.

Программа круглых столов приведена на 251 и 252 страницах данного сборника.

В завершении работы XIII Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» объявлено о программе запланированных мероприятий:

— круглый стол «Технологии виртуальной реальности: возможности и угрозы» 24 сентября 2021 года;

— VIII Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в кинематографе и образовании» в октябре 2021 года;

— XI ежегодный 3D-стерео кинофестиваль в декабре 2021 года;

— XIV Международная научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» в апреле 2022 года.

Оргкомитет приглашает всех желающих принять участие в творческих, научных и просветительских мероприятиях запланированных конференций, фестиваля и круглого стола.

Часть I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

УДК 681.7.01

ББК 22.34

Бирючинский С. Б.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Бирючинский Сергей Борисович, кандидат физико-математических наук, профессор

E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com

ООО «Оптико-механические системы»

Рассмотрены некоторые ключевые особенности проектирования оптических систем дополненной реальности. Предложена классификация основных видов оптических систем, имеющих практическое значение, а также рассмотрены отличия систем дополненной реальности от других систем. Приведены некоторые данные оптических систем, созданных автором данной статьи. Рассмотрены преимущества и недостатки основных архитектур этих систем. Даны практические рекомендации по решению задач создания оптических систем дополненной реальности.

Ключевые слова: изобретение, изобретательская задача, объектив, абберрации, оптическая система, дополненная реальность, стереоэффект, биомедицинская система, светодиод, лазер, оптимизация, пропускная способность.

Технологический прогресс в области оптики и микроэлектроники сделал возможным создание систем дополненной реальности, из которых особый интерес представляют системы, работающие в реальном времени и отображающие информацию с дискретно-

стью не более 1–2 угловых минут, что для большинства практических применений соответствует ёмкости 2К–8К на один канал. С технической точки зрения не существует чёткой границы между системами виртуальной реальности и дополненной реальности, хотя имеются некоторые отличительные признаки. Главным отличительным признаком устройств с дополненной реальностью является совмещение изображений реального и виртуального мира, в том числе в сочетании различных эффектов 3D.

С точки зрения построения архитектуры оптических систем все (за некоторым исключением) устройства можно подразделить на следующие категории:

1. Системы с полной оцифровкой изображения: к ним относятся все виды существующих систем виртуальной реальности с матричными источниками изображения и различной их подсветкой, при этом дополненная реальность совмещается с предварительно оцифрованным внешним миром с помощью специальных алгоритмов. В подобных системах существует богатая возможность наложения различных эффектов и трансформации изображений [3].

2. Системы с оптическим совмещением реального и цифрового изображения. В данном случае информация о внешнем мире также может оцифровываться и совмещаться с синтезированным изображением, однако здесь всегда присутствует неизменное изображение реального мира, что иногда может становиться проблемой из-за эффектов контраста между реальным и синтезированным изображением (пропадание значимых деталей изображения).

3. Системы со сквозной оцифровкой реального мира. Они сочетают преимущества обоих методов:

— не требуют скоростной системы оцифровки реального мира (для большинства задач), изображение реального мира передаётся без видимой задержки;

— неподвержены проблемам из-за эффектов контраста между реальным и синтезированным изображением;

— могут работать в условиях сильных локальных засветок (например, сварочные работы), т. е. устойчивы к попыткам ослепления.

Системы со сквозной оцифровкой являются разработкой автора данной статьи, они представлены впервые в мире, поэтому их технические решения не могут быть опубликованы. В настоящее

время ведётся поиск инвесторов и проводятся работы по поиску коммерчески успешных решений.

Каждая из вышеописанных категорий архитектуры оптических систем, в свою очередь, может быть подразделена на:

— системы с матричными источниками изображения (работающие на просвет или отражение), а также обладающие различными источниками подсветки;

— системы с механической развёрткой изображения, в том числе с волоконной доставкой лазерного излучения.

Оптическая часть, формирующая изображение, может классифицироваться на системы с дифракционным, рефракционным разделением светового потока, а также системы без такого деления (или системы с прямой передачей изображения на сетчатку глаза человека).

Существуют различные методы расчёта архитектуры оптических систем, применяемых в составе систем дополненной реальности. Среди них как классические [4], так и специализированные, разработанные автором данной статьи [1]. Применение большинства коммерческих программ для расчёта оптики не всегда является достаточным для успешного выполнения проекта, что иногда бывает связано с отсутствием необходимых алгоритмов для решения поставленной задачи. Это относится к сложным системам с лазерной дифракционной оптикой, с волоконными узлами и поляризационно-чувствительными элементами. Один из примеров неудачной архитектуры оптической системы приведён в [2]. Оптическая система в [2] по формальным признакам обладает выдающимися характеристиками и при этом характеризуется приемлемой себестоимостью производства. Однако непонимание автором [2] некоторых специфических особенностей волновой оптики в сочетании с отсутствием необходимых алгоритмов в существующих коммерческих программах на практике привело к полной неработоспособности изделия. В частности, изображение, передаваемое на сетчатку глаза, имеет сильные локальные (неустраняемые) цветовые искажения, присутствуют фантомные изображения, а также общая неравномерная засветка по всему полю. Кроме того, система оказалась непригодной на практике по причине несовместимости зрачков системы и глаза, хотя теоретически по замыслу авторов [2] и результатам расчётов, система работала идеально. Пример [2]

является одним из показательных примеров уровня сложности разработки оптических систем дополненной реальности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные в данной работе некоторые ключевые особенности проектирования оптических систем дополненной реальности не являются универсальными (таковых не существует) и на практике всё зависит не только от поставленной задачи, достижения требуемых потребительских качеств, но и от наличия необходимой производственной базы, а также прочих составляющих, обеспечивающих коммерческий успех изделия. Вопросы патентной чистоты разрабатываемых технических решений в данном случае могут быть вторичными и могут являться лишь одной из целей поиска оптимального решения. С учётом состояния отечественной производственной базы и прочих неблагоприятных факторов автору данной статьи видится наиболее оптимальным заключение зарубежных ODM (original design manufacturer) контрактов на разрабатываемую продукцию, а также разработка оригинального программного обеспечения оптических систем дополненной реальности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бирючинский С. Б.* Моделирование и оптимизация архитектуры оптических систем для современного кинематографа // Мир техники кино. 2015. № 3(37). С. 29–33.
2. Патент США. US 10816795 B2.
3. *Чафонова В. Г., Газеева И. В., Тихомирова Г. В.* Автоматический контроль и цифровая коррекция масштаба и взаимного поворота изображений стереопары // Компьютерная оптика. 2016. Т. 40. № 1. С. 112–120. DOI: 10.18287/241.
4. *Laikin M.* Lens Design / Fourth Edition. CRC Press, 2006.

Sergey B. Biryuchinskiy

FEATURES OF THE AUGMENTED REALITY OPTICAL SYSTEMS DESIGN

Sergey B. Biryuchinskiy, PhD (Physico-matematical), Professor
E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com
Opto-mechanical Systems Limited

Some key design features of augmented reality optical systems are considered. A classification of the main types of optical systems of practical importance is proposed, and the differences between augmented reality systems from other types are considered. Some data on the systems implemented in practice created by the author of this article are presented. The advantages and disadvantages of the main architectures of optical systems are considered. Practical recommendations are given for solving the problems of creating augmented reality systems.

Key words: Invention, inventive problem, lens, aberrations, optical system, augmented reality, stereo effect, biomedical system, LED, laser, optimization, bandwidth.

REFERENCES

1. Biryuchinskii S. B. Modelirovanie i optimizatsiya arkhitektury opticheskikh sistem dlya sovremennogo kinematografa // *Mir tekhniki kino*. 2015. No 3(37). P. 29–33.
2. Patent USA. US 10816795 B2.
3. Chafonova V. G., Gazeeva I. V., Tikhomirova G. V. Avtomaticheskii kontrol' i tsifrovaya korrektsiya masshtaba i vzaimnogo povorota izobrazhenii stereopary // *Komp'yuternaya optika*. 2016. Vol. 40, No 1. P. 112–120. DOI: 10.18287/241.
4. Laikin M. *Lens Design / Fourth Edition*. CRC Press, 2006.

УДК 004.9+778.5.05:621.391
ББК 37.95

Кондратьев Н. В., Сухов Д. Н., Чекалин Д. Г.

**ТЕХНОЛОГИЯ «ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ»
ДЛЯ ОБЪЁМНОЙ МУЛЬТИПЛИКАЦИИ:
ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ**

Кондратьев Николай Витальевич, кандидат технических наук
E-mail: kondr1216@mail.ru

Филиал «Научно-исследовательский кинофотоинститут»
АО ТПО «Киностудия имени М. Горького»

Сухов Дмитрий Николаевич
E-mail: soukhovdn@nikfi.ru

Филиал «Научно-исследовательский кинофотоинститут»
АО ТПО «Киностудия имени М. Горького»

Чекалин Дмитрий Геннадьевич
E-mail: chekalinnikfi@mail.ru

Филиал «Научно-исследовательский кинофотоинститут»
АО ТПО «Киностудия имени М. Горького»

В статье рассмотрена технология и описано техническое устройство дополненной реальности (Augmented reality, AR), разработанное коллективом авторов для возможности демонстрации объёмных мультипликационных фильмов. Разработанная технология позволяет оптически совместить движущееся многоакурсное стереоскопическое изображение с реальными физическими объектами в трёхмерном пространстве. Синтезированное объёмное изображение могут наблюдать одновременно несколько зрителей с разных мест без применения специальных очков.

Проанализированы специфические технологические особенности создания контента для системы отображения дополненной реальности.

Ключевые слова: объёмное изображение, дисплей объёмного изображения, стереоскопия, виртуальная реальность, дополненная реальность, пространственно дополненная реальность, многоракурсное изображение, автостереоскопический дисплей.

ВВЕДЕНИЕ

Технологии дополненной реальности к настоящему времени получили большое распространение и включают в себя широкий спектр разнообразных устройств, построенных на различных физических принципах формирования изображения и с разным функциональным назначением [8, 12, 15]. Системы виртуальной и дополненной реальности могут создавать плоские или объёмные изображения, в зависимости от применяемой технологии [9–11]. Естественно, что объёмные изображения в большей степени соответствуют окружающей нас реальности, и в дальнейшем мы будем рассматривать только системы объёмного отображения.

Наиболее простым, с оптической точки зрения, решением является создание стереоскопического двухракурсного объёмного изображения с предъявлением каждому глазу наблюдателя своего ракурса изображения. Однако такие системы имеют существенный недостаток: изображение зависит от угла наблюдения и при перемещении наблюдателя относительно реального объекта, необходимо изменять изображение ракурсов стереопары виртуального изображения. Ситуация осложняется тем, что необходимо, во-первых, постоянно отслеживать пространственное положение наблюдателя с помощью специальных датчиков (трекеров), а во-вторых, на основании этих данных непрерывно генерировать обновлённые изображения в режиме реального времени. Такой подход требует сложного и дорогого оборудования, значительных вычислительных мощностей и высокого быстродействия. Помимо этого, оборудование в виде очков или шлемов рассчитано на индивидуальное применение и его приходится носить на голове [8]. Кроме индивидуальных систем Head-Attached Displays существуют системы пространственно дополненной реальности Spatial augmented reality (SAR), рассчитанные для коллективного пользования и позволяющие наблюдать объёмное виртуальное изображение, совмещённое

с реальными объектами группой наблюдателей без дополнительных индивидуальных оптических средств.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В современной киноиндустрии существует несколько основных, получивших наибольшее распространение, технологий создания мультипликационных фильмов: классическая рисованная, перекладная анимация, кукольная и компьютерная (2D и 3D) анимация. Создавать наиболее реалистичные, в том числе и объёмные изображения, позволяют только кукольная и компьютерная 3D-анимация. К недостаткам кукольной технологии можно отнести огромную трудоёмкость и сложность осуществления движения кукол-актёров. Алгоритмы компьютерного 3D-моделирования пока не обеспечивают такой степени детализации, как при кукольной анимации.

Технология дополненной реальности позволяет совместить достоинства этих двух технологий и обеспечить возможность демонстрации объёмных изображений в реальном физическом пространстве. Для статичных декораций в установке дополненной реальности можно применить реальный предметный макет, как в кукольной анимации, а всех персонажей и подвижные элементы можно синтезировать с помощью компьютерной 3D-технологии и визуализировать в виде виртуальных объёмных объектов в физическом пространстве макета-декорации. Такой синтез позволяет создать новый технологический подвид мультипликации.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Для выставки к 100-летию знаменитого художника и режиссёра анимационных фильмов Леонида Шварцмана НИКФИ в сотрудничестве с киностудией «Союзмультфильм» и киностудией имени М. Горького на основе разработанного экспериментального образца трёхмерного дисплея дополненной реальности создало выставочный медиаобъект «Домик Чебурашки» [1]. НИКФИ предоставил технологию и установку дополненной реальности, а специалисты киностудии «Союзмультфильм» создали для неё уникальный контент, декорацию-макет комнаты Чебурашки и внешний декор медиаобъекта.

Медиаобъект выполнен в виде декорации домика Чебурашки высотой более двух метров, во фронтальной стене которого выполнено большое стеклянное окно, сквозь которое зритель видит освещённую комнату в виде реального физического макета. В комнате с помощью технологии дополненной реальности «появляются» Крокодил Гена с Чебурашкой, и можно увидеть забавную четырёхминутную миниатюру с их участием. Объёмные изображения персонажей перемещаются внутри декорации комнаты и взаимодействуют с элементами интерьера, например, они садятся на макеты мебели, а виртуальная гармошка лежит на реальном столе.

За основу устройства дополненной реальности был взят опытный образец дисплея для совмещения объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами, разработанный в НИКФИ в 2018 году [5]. Разработанное устройство защищено двумя патентами Российской Федерации [3, 4]. Для применения установки в медиаобъекте и её инсталляции была проведена модернизация устройства с изменением конструкции, заменой линзового линтикулярного раstra с целью увеличения ширины зон наблюдения, изменением системы управления освещением для перехода на работу по протоколу DMX 512 для профессионального светового и театрального оборудования.

Разработанный в НИКФИ трёхмерный дисплей и технология дополненной реальности предназначены для отображения объёмного изображения в реальном трёхмерном предметном пространстве и обеспечивают возможность создания дополненной реальности (Augmented reality, AR) в объёме внутри устройства. Дисплей обеспечивает воспроизведение и визуализацию полноцветных движущихся объёмных изображений и оптическое пространственное совмещение этих изображений с реальными физическими объектами и предметами, размещёнными внутри устройства (рис. 1).

Для совмещения оптических изображений и реальных физических предметов применяется технология «скрытого экрана» с полупрозрачным зеркалом, эта технология также известна как «Pepper's Ghost».

Изображение объекта формируется на экране блока воспроизведения изображения, установленном горизонтально и скрыто от взгляда зрителей в верхней части установки. Зрители не видят сам экран, но могут видеть его отражение в наклонно установленном

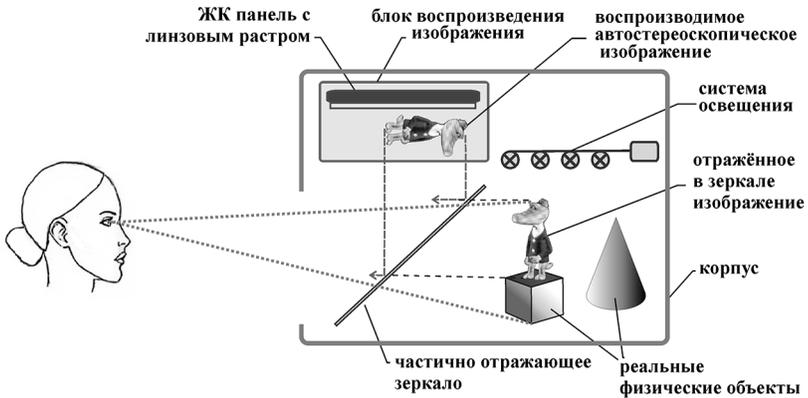


Рис. 1. Общая принципиальная схема дисплея (вид сбоку)

под экраном частично отражающем зеркале. Отражённое зеркалом изображение зрители будут видеть локализованным в пространстве за зеркалом. Если в этом же пространстве разместить реальные физические объекты, то для зрителя они окажутся совмещёнными с изображением экрана. Если в качестве блока отображения использовать устройство с объёмным изображением, то зритель сможет видеть за зеркалом объёмное виртуальное изображение, в пространстве которого можно размещать реальные объекты и макеты декораций. Для того, чтобы реальные объекты можно были видны, их надо освещать, для чего должна быть установлена система освещения. Освещение должно быть управляемым, точечным и направленным. Так как виртуальные объекты являются отражениями в зеркале, то любой ярко освещённый реальный объект, находящийся сзади виртуального, будет «просвечивать» сквозь него, что будет видно зрителю. Таким образом, необходимо динамически регулировать (уменьшать) освещённость реальных предметов, когда перед ними оказывается изображение виртуального объекта.

Такое техническое решение позволяет выполнить оптическое совмещение реальных и виртуальных объектов, используя для формирования и воспроизведения объёмного изображения устройство любого типа (стереоскопическое, волюметрическое, пленоптическое или голографическое). Исключение составляют устройства, использующие стереоскопические экраны с двумя ракурсами и сепарационные очки, в этом случае при смещении наблюдателя необходимо менять и ракурс изображения, а для этого необходи-

мо определять пространственное положение глаз наблюдателя в каждый момент времени и пересчитывать в соответствии с положением глаз формируемое виртуальное изображение. Такой метод позволяет видеть полноценное неискажённое изображение только одному зрителю. Так как этот метод позволяет добиваться наиболее точного совмещения виртуального и реального пространств, то такие разработки тоже проводятся [13, 14].

В устройстве НИКФИ для получения объёмного изображения в качестве блока воспроизведения изображения применяется автостереоскопический многокурсный дисплей с наклонным линзовым растром и светоизлучающим жидкокристаллическим экраном

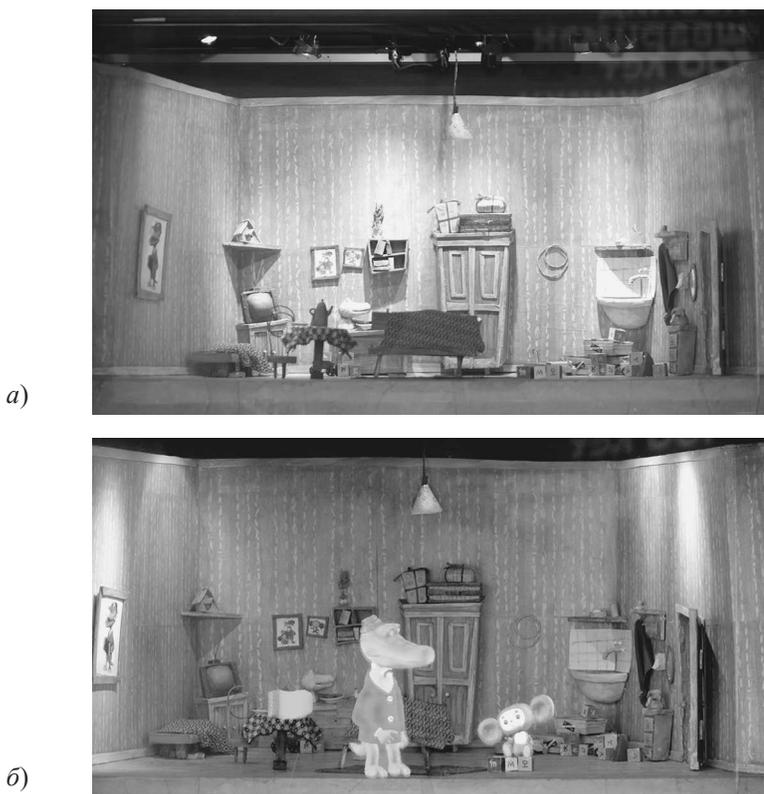


Рис. 2. Фотографии работающего дисплея дополненной реальности: *а* — освещённый реальный объект (макет-декорация комнаты); *б* — совмещённое изображение с виртуальным 9-курсным объёмным изображением (Чебурашка, Крокодил Гена, гармонь)



Рис. 3. Медиаобъект «Домик Чебурашки» на выставке «100 лет Леониду Шварцману» [7]

с диагональю 39 дюймов собственной разработки [2]. Для данной работы в системе для формирования объёмного изображения использовались 9 стереоскопических ракурсов, что позволяет за счёт механизмов бинокулярного зрения наблюдать объёмное изображение с возможностью его оглядывания одновременно несколькими зрителям. На рис. 2 показаны фотографии работающего дисплея.

Медиаобъект «Домик Чебурашки» был выставлен и демонстрировался в Санкт-Петербурге (рис. 3) в экспозиции выставки «100 лет Леониду Шварцману» в «Бертгольд Центре» с 28 ноября до 11 декабря 2020 года [7].

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КОНТЕНТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ «ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»

Подготовка изобразительного контента для систем дополненной реальности имеет свою специфику и является значительно более сложным процессом, чем, к примеру, аналогичный контент для виртуальной реальности или для стереоскопического показа в кинотеатре. Для того чтобы изображение воспринималось есте-

ственно и без дискомфорта, необходимо учитывать большое количество разнообразных факторов уже на этапе подготовки сценарного плана и разработки макета декораций. Необходимо брать в расчёт и существующие ограничения технологий трёхмерного отображения. К примеру, ограничения по глубине пространства, в котором могут действовать виртуальные персонажи, и особенности работы с освещением декораций.

Создание мультипликационного фильма в формате дополненной реальности является многоступенчатым процессом. Художники и специалисты киностудии «Союзмультфильм» предложили снимать мультфильм по технологии «мокап» (Motion Capture, MoCap или «захват движения») [6]. При такой технологии анимация персонажей создаётся методом захвата и оцифровки движений реального актёра и последующего переноса их на трёхмерную компьютерную модель. Реальный актёр надевает специальный костюм со светоотражающими датчиками. Несколько камер, расположенных в разных местах съёмочного павильона, одновременно фиксируют с разных углов перемещение этих датчиков в пространстве в процессе движения актёра и передают их в цифровую компьютерную систему. Специальное программное обеспечение на основе полученных данных синтезирует 3D-модель персонажа и позволяет его «оживить». Для получения качественного и геометрически точного изображения необходимо осуществить совмещение, масштабирование и взаимную калибровку сразу нескольких геометрических пространств, имеющих различную природу. Прежде всего, надо разработать правильный макет физической декорации, которая должна быть спроектирована, изготовлена и смонтирована внутри установки дополненной реальности. Далее эту декорацию надо правильно освещать, чтобы обеспечивать динамику передвижения виртуальных персонажей внутри реального макета декорации, не «пересветив» виртуальные персонажи, сделав их тем самым прозрачными. Для этого форма макета, сценарный план перемещения персонажей и расстановка светильников должны быть взаимосвязаны ещё на начальном этапе во время подготовки сценария. Затем геометрический план декорации и траектории перемещения персонажей должны быть отмасштабированы и вынесены с соответствующим коэффициентом на съёмочную площадку, актёры должны строго соблюдать намеченные траектории движения. Кроме

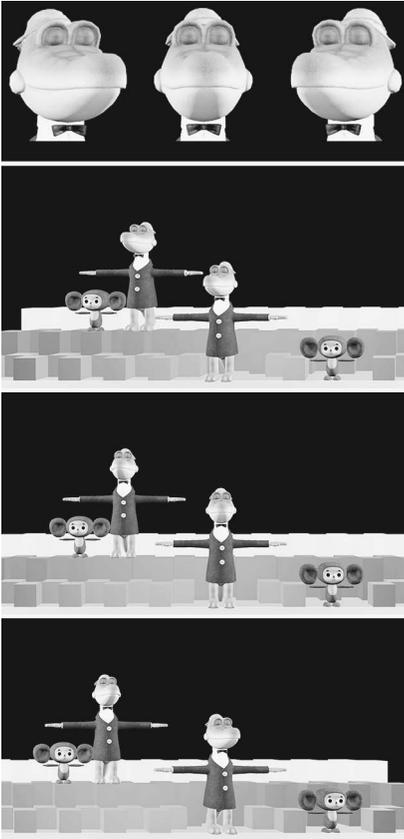


Рис. 4. Изображение калибровочного тест-объекта, представлены 1, 5 и 9 ракурсы изображения (два крайних боковых ракурса и центральный). Сверху из этих трёх ракурсов даны увеличенные изображения головы Крокодила Гены, дающие наглядное представление о степени объёмности изображения

определить точки расположения камер. Кроме того, есть ещё один существенный параметр съёмки — это горизонтальное расстояние между оптическими осями камер, или съёмочный базис. Это очень важный параметр, он влияет на рельефность и воспринимаемую объёмность изображения. При недостаточном его значении изо-

съёмочной площадки геометрия макета декорации должна быть воспроизведена и в пространстве компьютерной 3D-модели, где будет происходить анимация персонажей по данным, полученным от системы захвата движений MoCap со съёмочной площадки. Таким образом, необходимо увязать и точно совместить все три пространства.

После завершения работы с виртуальной компьютерной моделью контента начинается следующий этап по проведению съёмки виртуального изображения виртуальными камерами. В нашей установке используется автостереоскопический дисплей с 9 ракурсами, соответственно съёмка должна проводиться девятью камерами (или последовательно с девяти точек). Размещение виртуальных камер в пространстве компьютерной модели относительно объекта съёмки определяется конструкцией устройства дополненной реальности и расположением зрителей, которые будут находиться в специально выделенной зоне комфортного наблюдения. Необходимо правильно

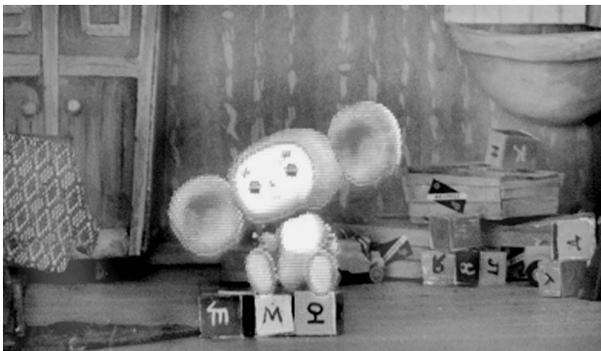


Рис. 5. Пример хорошего совпадения виртуального изображения с реальными объектами: виртуальный Чебурашка сидит на кубиках из декорации

бражение будет выглядеть уплощённым, а при слишком больших значениях возникают искажения.

Этот параметр также влияет на точность передачи глубины пространства, в результате чего возможно несоответствие метрик физического пространства и виртуального пространства дополненной реальности. Ошибка на любом этапе может привести к невозможности совмещения персонажей с необходимой точкой локации в декорации, несопадению взаимных размеров или нарушению перспективы виртуального пространства. Некоторые нарушения могут приводить к повышенной утомляемости зрителя при просмотре и даже к головной боли. Чтобы получить качественное и эффектное изображение необходимо до съёмки проводить калибровку пространственной метрики с помощью тест-объекта, чтобы определить и внести необходимые поправки. В нашем случае художники-аниматоры нарисовали специальное тестовое изображение, состоящее из кубиков одинакового размера (являющихся аналогом пространственной трёхмерной координатной сетки), и дополнительно разместили статичные фигуры мультперсонажей, по которым можно увидеть и оценить их объёмность (рис. 4). Такой тест-объект позволяет увидеть дефекты и искажения и принять решение о необходимости внесения корректировок до проведения съёмки и рендеринга.

При правильно организованном процессе возможно добиться пространственного совмещения виртуальных персонажей с физическими предметами декорации (рис. 5). Однако необходимо от-

метить, что добиться полного совмещения для наблюдения со всех возможных зрительских локаций нельзя. При значительном смещении наблюдателя в стороны или вверх-вниз виртуальные изображения также будут несколько смещаться от среднего значения. При этом степень эффекта усиливается при удалении персонажа от отражённой в зеркале плоскости экрана. Этот эффект необходимо учитывать при подготовке сценария, при определении возможных траекторий движения персонажей и работе над декорациями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создана действующая установка дополненной реальности для возможности демонстрации мультипликационных фильмов, позволяющая объединить изобразительные возможности кукольной и компьютерной анимации для максимальной зрелищности и создания реалистичного объёмного изображения. Продемонстрирована качественно новая форма технологии показа мультипликационного изображения, практически создана первая система демонстрации художественной мультипликации по технологии дополненной реальности.

Разработанная технология позволяет оптически совмещать движущееся многокурсное стереоскопическое изображение с реальными физическими объектами в трёхмерном пространстве дисплея. Совмещённое объёмное изображение могут видеть одновременно несколько зрителей из нескольких разных мест зоны наблюдения без применения специальных очков или других индивидуальных средств.

Впервые апробирована методика создания мультфильма с многокурсным объёмным изображением для системы дополненной реальности.

Получен практический опыт, позволяющий лучше понимать и учитывать специфические технологические особенности разработки и создания систем отображения «дополненной реальности» и производства контента для них.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Выставка к 100-летию художника и режиссёра Леонида Шварцмана откроется в Санкт-Петербурге [Электронный ре-

сурс]. URL: https://culture.gov.ru/press/news/vystavka_k_100_letiyu_khudozhnika_i_rezhissera_leonida_shvartsmana_otkroetsya_v_sankt-peterburge/ (дата обращения: 20.03.2021).

2. Елхов В. А., Кондратьев Н. В., Овечкис Ю. Н., Паутова Л. В., Дик М. А. Автостереоскопический дисплей на базе бытового жидкокристаллического телевизора // Мир техники кино. 2014. № 1(31). С. 3–9.

3. Кондратьев Н. В., Кучеренко А. В., Подлесный С. Ю., Сухов Д. Н., Чекалин Д. Г. Устройство для формирования объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами. Патент на изобретение RU 2664781 от 22.08.2018. Заявка № 2017142586 от 06.12.2017.

4. Кондратьев Н. В., Кучеренко А. В., Подлесный С. Ю., Сухов Д. Н., Чекалин Д. Г. Устройство для формирования объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами. Патент на полезную модель RU 178441 от 04.04.2018. Заявка № 2017142590 от 06.12.2017.

5. Кондратьев Н. В., Сухов Д. Н., Чекалин Д. Г. Устройство и способ формирования объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и других областях: Десятая научно-практическая конференция, Москва, 2018: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2018. С. 213–225.

6. Мультимедийный производственный комплекс. Киностудия «Союзмультфильм». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dnk.ru/events/209431/> (дата обращения: 20.03.2021).

7. На выставке к 100-летию Леонида Шварцмана построили «Домик Чебурашки». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intermedia.ru/news/353459> (дата обращения: 20.03.2021).

8. Чекалин Д. Г. Дополненная реальность: виды и технологии формирования изображения // Мир техники кино. 2018. № 2(12). С. 16–28.

9. Чекалин Д. Г. Особенности восприятия, способы демонстрации и современные технологии воспроизведения объёмных изображений // Мир техники кино. 2017. № 1(11). С. 19–28.

10. Чекалин Д. Г. Особенности восприятия, способы демонстрации и современные технологии воспроизведения объёмных изображений // Мир техники кино. 2017. № 3(11). С. 29–35.

11. Чекалин Д. Г. Особенности восприятия, способы демонстрации и современные технологии воспроизведения объёмных изображений // Мир техники кино. 2017. № 4(11). С. 16–20.

12. Чекалин Д. Г. Технологии визуализации дополненной реальности // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и других областях: Десятая научно-практическая конференция, Москва, 2018: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2018. С. 200–212.

13. *Bimber O., Encarnacao L. M., Stork A.* Extended virtual table: an optical extension for table-like projection systems. Патент США US6803928B2, 2004.

14. *Deering M. F.* Method and apparatus for generating high resolution 3D images in a head tracked stereo display system. Патент США US5394202A, 1995.

15. *Kishino A., Milgram P.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays / IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.

Nikolay V. Kondratiev, Dmitry N. Sukhov, Dmitry G. Sukhov

**AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY
FOR VOLUMETRIC ANIMATION, PRACTICAL
IMPLEMENTATION EXPERIENCE**

Nikolay V. Kondratiev, PhD (Engineering)

E-mail: kondr1216@mail.ru

Cinema and Photo Research Institute JSC “Gorky Film Studio”

Dmitry N. Sukhov

E-mail: soukhovdn@nikfi.ru

Cinema and Photo Research Institute JSC “Gorky Film Studio”

Dmitry G. Chekalin

E-mail: chekalinnikfi@mail.ru

Cinema and Photo Research Institute JSC “Gorky Film Studio”

The article describes the technology and the technical device of augmented reality (AR), developed by a team of authors for the possibility of demonstrating voluminous animated films. The developed technology allows to optically combine a moving auto-multiscopic 3D image with real physical objects in the three-dimensional space of the display. The synthesized volumetric image can be observed simultaneously by several spectators from

different places without the use of special glasses. The specific technological features of content creation for the augmented reality display system are also analyzed.

Key words: three-dimensional image, volumetric display, stereoscopy, virtual reality (VR), augmented reality (AR), Spatial augmented reality (SAR), auto-multiscopic 3D image, autostereoscopic display.

REFERENCES

1. Vystavka k 100-letiyu khudozhnika i rezhissera Leonida Shvartsmana otkroetsya v Sankt-Peterburge [Elektronnyi resurs]. URL: https://culture.gov.ru/press/news/vystavka_k_100_letiyu_khudozhnika_i_rezhissera_leonida_shvartsmana_otkroetsya_v_sankt-peterburge/ (data obrashcheniya: 20.03.2021).

2. Elkhov V. A., Kondrat'ev N. V., Ovechkis Yu. N., Pautova L. V., Dik M. A. Avtostereoskopicheskie displei na baze bytovogo zhidkokristallicheskogo televizora // Mir tekhniki kino. 2014. No 1(31). P. 3–9.

3. Kondrat'ev N. V., Kucherenko A. V., Podlesnyi S. Yu., Sukhov D. N., Chekalin D. G. Ustroistvo dlya formirovaniya ob"emnogo izobrazheniya v trekhmernom prostranstve s real'nymi ob"ektami. Patent na izobretenie RU 2664781 ot 22.08.2018. Zayavka № 2017142586 ot 06.12.2017.

4. Kondrat'ev N. V., Kucherenko A. V., Podlesnyi S. Yu., Sukhov D. N., Chekalin D. G. Ustroistvo dlya formirovaniya ob"emnogo izobrazheniya v trekhmernom prostranstve s real'nymi ob"ektami. Patent na poleznuyu model' RU 178441 ot 04.04.2018. Zayavka № 2017142590 ot 06.12.2017.

5. Kondrat'ev N. V., Sukhov D. N., Chekalin D. G. Ustroistvo i sposob formirovaniya ob"emnogo izobrazheniya v trekhmernom prostranstve s real'nymi ob"ektami // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe i drugikh oblastiakh: Desyataya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 2018: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2018. P. 213–225.

6. Mul'timediyniy proizvodstvennyy kompleks. Kinostudiya "Soyuzmul'tfil'm". [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.dnk.ru/events/209431/> (data obrashcheniya: 20.03.2021).

7. Na vystavke k 100-letiyu Leonida Shvartsmana postroili "Domik Cheburashki". [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.intermedia.ru/news/353459> (data obrashcheniya: 20.03.2021).

8. Chekalin D. G. Dopolnennaya real'nost': vidy i tekhnologii formirovaniya izobrazheniya // Mir tekhniki kino. 2018. No 2(12). P. 16–28.
9. Chekalin D. G. Osobennosti vospriyatiya, sposoby demonstratsii i sovremennye tekhnologii vosproizvedeniya ob"emnykh izobrazhenii // Mir tekhniki kino. 2017. No 1(11). P. 19–28.
10. Chekalin D. G. Osobennosti vospriyatiya, sposoby demonstratsii i sovremennye tekhnologii vosproizvedeniya ob"emnykh izobrazhenii // Mir tekhniki kino. 2017. No 3(11). P. 29–35.
11. Chekalin D. G. Osobennosti vospriyatiya, sposoby demonstratsii i sovremennye tekhnologii vosproizvedeniya ob"emnykh izobrazhenii // Mir tekhniki kino. 2017. No 4(11). P. 16–20.
12. Chekalin D. G. Tekhnologii vizualizatsii dopolnennoi real'nosti // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe i drugih oblastiakh: Desyataya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 2018: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2018. P. 200–212.
13. Bimber O., Encarnacao L. M., Stork A. Extended virtual table: an optical extension for table-like projection systems. Patent SShA US6803928B2, 2004.
14. Deering M. F. Method and apparatus for generating high resolution 3D images in a head tracked stereo display system. Patent SShA US5394202A, 1995.
15. Kishino A., Milgram P. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays / IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.

УДК 629.7+621.397

ББК 39.54+32.94

Арешев Д. С., Самаров Е. К.

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В БОРТОВЫХ СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Арешев Дмитрий Стальевич

E-mail: areshev.ds@ut-mo.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

Самаров Евгений Кимович, кандидат технических наук

E-mail: samarov.ek@ut-mo.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

Совершенствование технических характеристик беспилотных летательных аппаратов, прогресс в развитии мобильных технологий сделали возможным широкое использование беспилотных летательных аппаратов в гражданских целях. Одним из прикладных направлений, переживающих в настоящее время взрывной рост, является воздушная фотограмметрия: построение 3D-моделей участков поверхности земли или объектов на основе обработки фото/видеоинформации, полученной при помощи аэрофотосъёмки. В работе представлен обзор текущего состояния и перспективы развития технологий построения трёхмерных моделей на основе данных фото/видеосъёмки с беспилотных летательных аппаратов, а также специализированного программного обеспечения, используемого для обработки видеоинформации и генерации конечного продукта.

Ключевые слова: БПЛА, беспилотный летательный аппарат, бортовая система фото/видеосъёмки, цифровая обработка изображений.

Сегодня существует множество вариантов профессионального использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) — если первоначально эти аппараты в основном использовались в военной области, то в настоящее время они широко используются и в гражданской сфере. Одним из основных применений беспилотных летательных аппаратов в гражданской сфере является выполнение различных задач по фотографированию и фотограмметрии для картографии, геодезии, землеустройства, строительства, лесного хозяйства, инспектирования, разведки и добычи полезных ископаемых и т. д. Решение основано на использовании технологий построения 3D-моделей различных объектов, которые генерируются в результате обработки фотографий, сделанных камерой, установленной на летательном аппарате. Сами по себе эти технологии не новы. Так, существует два основных типа фотограмметрии: наземная фотограмметрия и воздушная.

Благодаря техническому прогрессу в самых разных областях, выразившемуся в повышении надежности и миниатюризации электронных компонентов, акселерометров и гироскопов, в создании миниатюрных и в то же время мощных электромоторов, появлению карт памяти большой ёмкости и с высокой скоростью записи, а также небольших, но обеспечивающих высокое качество съёмки камер, и, не в последнюю очередь, прогрессу в области GPS-технологий, стало возможным осуществление видеосъёмки с недорогих, лёгких и надёжных беспилотных летательных аппаратов. Для воздушной фотограмметрии на беспилотном летательном аппарате устанавливается камера. Беспилотный летательный аппарат движется по заранее установленному маршруту, а камера в непрерывном режиме осуществляет фотосъёмку, делая тысячи снимков, которые записываются на карту памяти, установленную на летательном аппарате. На основе обработки этих снимков генерируется трёхмерное изображение заданного участка местности или объекта.

В таблице 1 представлены основные типы аппаратуры для создания объёмных изображений, устанавливаемой в настоящее время на беспилотных летательных аппаратах.

Оборудование для фото-, видеофиксации позволяет формировать облака точек, на основе которых производится построение трёхмерных изображений (моделей) различных объектов. Для

**Типы оборудования для фото-, видеофиксации,
устанавливаемого на БПЛА**

Тип оборудования	Описание
Оптическая камера	Оптическая камера может применяться оператором для контроля обстановки и управления полётом, или в автоматическом режиме для выполнения задачи полёта. Существует большое разнообразие камер: от компактных с неизменными параметрами объектива до профессиональных кинематографических камер
Термографическая / инфракрасная камера	Камеры улавливают излучение в большом инфракрасном диапазоне (~9000–14000 нм). Применяются с целью определения температурного отпечатка исследуемого объекта (участка местности)
Мульти-спектральные / гиперспектральные камеры	Камеры позволяют оператору комбинировать различные области спектра электромагнитного излучения для интерпретирования записанных данных. Мультиспектральные камеры улавливают видимый свет (красный, зелёный и голубой), тепловое излучение (инфракрасный диапазон) и небольшой диапазон ультрафиолетового излучения. Гиперспектральные камеры дают улучшение разрешения в соответствующих диапазонах
Лазерные сканеры / лидары	Лазерные сканеры или лидары (от сокращенного англ: LiDAR — Light Detection and Ranging — обнаружение света и определение дальности) — это устройства, позволяющие осуществлять точное измерение расстояний до заданных точек объектов

получения результата заданного качества необходимо правильно сформировать полётное задание — облёт должен выполняться так, чтобы обеспечить требуемые значения продольного и поперечного перекрытия снимков. Перекрытие необходимо, чтобы объекты съёмки были запечатлены с нескольких ракурсов. Это позволяет при генерации модели объекта добиться большей точности. Анализ опыта использования беспилотных летательных аппаратов для

целей фотограмметрии показывает, что при значении поперечного перекрытия менее 60%, данных может оказаться недостаточно для построения облака точек, а перекрытие более 80% приводит к избыточности данных. Однако чем больше перекрытие, тем длиннее маршрут полёта беспилотного летательного аппарата — увеличение поперечного перекрытия с 70% до 80% потребует увеличения протяженности маршрута полёта примерно в полтора раза! Высота и скорость полёта должны выбираться в соответствии с параметрами камеры (скоростью фиксации и записи изображений на карту памяти, светочувствительностью матрицы), особенностями объектива (например, объектив с фиксированным фокусным расстоянием обеспечивает большую детализацию, чем, так называемые, зумы). Настройка параметров камеры (время выдержки, диафрагма, ISO, фокусное расстояние) — отдельная задача, от выбора параметров зависит качество снимков. Для получения качественных изображений с заданным уровнем детализации требуется соотнести параметры полёта (высота, скорость, маршрут) с параметрами камеры, и учесть погодные условия и условия освещённости местности. Поскольку не всегда в выбранный для полёта день условия для съёмки оказываются идеальными, то чаще всего приходится искать сложное компромиссное решение, обусловленное лётно-техническими характеристиками летательного аппарата и возможными диапазонами регулировок параметров камеры.

Вместе с тем, несмотря на все вышеперечисленные меры, качество фотографий скорее всего окажется недостаточным, чтобы конкурировать с продуктом фотограмметрии, полученным традиционным способом. Это связано с тем, что, грузоподъёмность беспилотных летательных аппаратов, длительность полёта ограничены, кроме того, использование высококачественной оптики и сложных систем гиростабилизации существенно удорожают как сам летательный аппарат, так и повышают стоимость конечного продукта. В результате, при съёмке камерой, установленной на летательном аппарате, который совершает различные колебания под воздействием атмосферных вихрей, нередко возникают отклонения оптических осей от вертикали. Поэтому для получения удовлетворительного результата необходима цифровая обработка полученных изображений, включающая совмещение фотографий, определение общих точек на снимках, фиксирование координат

центров изображений и отдельных элементов изображений, позволяющих осуществить взаимную ориентацию снимков. Полученная модель привязывается к географической системе координат (для этого каждая фотография в момент записи на карту памяти получает GPS-отметку с координатами) и происходит уравнивание углов ориентирования снимков относительно географической системы координат. В итоге генерируется конечное изображение, представляющее собою трёхмерную модель.

Обработка видеoinформации для генерации 3D-моделей производится в автоматическом режиме специальным программным обеспечением. В настоящее время на рынке имеется большой выбор специализированных программных решений для трёхмерной фотограмметрии с использованием беспилотных летательных аппаратов, представленных такими разработчиками как Agisoft, AutoDesk, DroneDeploy, ESRI, 3Dflow, Pix4D, PrecisionHawk и др. Видеoinформация с беспилотных летательных аппаратов передаётся в облако, где производится обработка материала и генерация трёхмерной модели. Поставщики могут дополнительно предоставлять услуги хостинга для хранения полученных 3D-моделей и возможности доступа к ним в режиме онлайн.

Ещё одной функцией программного обеспечения является помощь оператору в управлении летательным аппаратом: на начальном этапе в приложении автоматически формируется маршрут с целью обеспечения необходимого перекрытия фотографий. Беспилотный летательный аппарат движется по этому маршруту на автопилоте, ориентируясь по заданным наземным контрольным точкам. Оператор в режиме онлайн может корректировать маршрут, добавляя наземные контрольные точки или меняя их порядок. Многие программные решения имеют мобильные версии, обеспечивающие управление летательным аппаратом со смартфона. Общим для всех решений является функционал по обработке фотографий и генерации на их основе высококачественных 3D-моделей.

Отдельные поставщики, например, DroneDeploy, предлагают комплексные решения, включающие не только программное обеспечение для формирования карт и трёхмерных изображений объектов, но и программные решения для автоматического формирования маршрута, формирования чек-листов для предполётной подготовки, функционал для выгрузки логов выполнения задания,

что позволяет анализировать эффективность использования беспилотного летательного аппарата, корректируя, при необходимости, выполнение полётных заданий, отслеживать циклы перезарядки батарей и сроки обслуживания летательного аппарата.

На рынке представлены и бесплатные приложения, которые можно использовать для решения задач, не имеющих промышленного масштаба.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время бизнес, связанный с воздушной фотограмметрией, переживает взрывной рост.

Беспилотные летательные аппараты могут стать инструментом для освоения новых сфер деятельности и для оптимизации существующих бизнес-процессов, но для того, чтобы это произошло, стоимость продукта, получаемого с помощью беспилотного летательного аппарата (включая операционные затраты на сам летательный аппарат) должна быть ниже определённого порога, чтобы конкурировать с аналогичной продукцией, полученной традиционными способами.

Несущие платформы постоянно совершенствуются — беспилотные летательные аппараты становятся способными нести всё более тяжёлую полезную нагрузку и летать на большие расстояния, снижается стоимость их обслуживания, что повышает эффективность применения беспилотных летательных аппаратов.

Наряду с совершенствованием несущих платформ, существенное значение имеет развитие методов и алгоритмов цифровой обработки изображений, что находит отражение в расширении функциональности программных средств обработки изображений.

По мере совершенствования этих технологий, возможности применения беспилотных летательных аппаратов существенно расширятся, повышение операционной эффективности использования беспилотных летательных аппаратов приведёт к расширению рынка.

Результатирующей этих тенденций станут качественные изменения в самых разных областях человеческой деятельности, масштаб этих изменений будет сравним с изменениями, произошедшими в результате массовой доступности мобильных технологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бухалёв В. А., Скрынников А. А., Болдинов В. А.* Алгоритмическая помехозащита беспилотных летательных аппаратов. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. 192 с.
2. *Вудс Р., Гонсалес Р.* Цифровая обработка изображений. Москва : Техносфера, 2012. 1104 с.
3. *Горбатенко С. А.* Беспилотные летательные аппараты. Основы механики управляемого полёта. Москва : Вузовская книга, 2017. 140 с.
4. *Каргашин П. Е.* Основы цифровой картографии. Москва : Дашков и К., 2020. 107 с.
5. Комплексы с беспилотными летательными аппаратами. Принципы построения и особенности применения комплексов с БЛА / под ред. Вербы В. С., Татарского Б. Г. Москва : Радиотехника, 2017. 512 с.
6. *Удалова Н. В.* Методы и алгоритмы обработки цифровых изображений в комплексных системах наблюдения летательных аппаратов. Москва : МАИ, 2014. 144 с.

Dmitry S. Areshev, Evgeny K. Samarov

DIGITAL IMAGE PROCESSING BY ONBOARD IMAGING SYSTEMS OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

Dmitry S. Areshev

E-mail: areshev.ds@ut-mo.ru

State Educational Institution of Higher Education “Leonov Moscow Region University of Technology”

Evgeny K. Samarov, PhD (Engineering)

E-mail: samarov.ek@ut-mo.ru

State Educational Institution of Higher Education “Leonov Moscow Region University of Technology”

Improving the technical characteristics of unmanned aerial vehicles, progress in mobile technologies have made possible the widespread use of unmanned aerial vehicles for civilian purposes. One of the applied areas that are currently experiencing explosive growth is aerial photogrammetry: making 3D models of surface areas or objects based on the digital processing of photo / video information obtained using aerial photography. The paper presents an

overview of the current state and prospects of digital processing photo/video data technologies made by onboard photo/video system of unmanned aerial vehicles and making 3D models, as well as specialized software used for generating the end-product.

Key words: UAV, unmanned aerial vehicle, onboard photo/video fixing system, digital image processing.

REFERENCES

1. Bukhalev V. A., Skrynnikov A. A., Boldinov V. A. Algoritmicheskaya pomokhozashchita bespilotnykh letatel'nykh apparatov. Moscow : FIZMATLIT, 2018. 192 p.
2. Vuds R., Gonsales R. Tsifrovaya obrabotka izobrazhenii. Moscow : Tekhnosfera, 2012. 1104 p.
3. Gorbatenko S. A. Bespilotnye letatel'nye apparaty. Osnovy mekhaniki upravlyaemogo poleta. Moscow : Vuzovskaya kniga, 2017. 140 p.
4. Kargashin P. E. Osnovy tsifrovoi kartografii. Moscow : Dashkov i K., 2020. 107 p.
5. Kompleksy s bespilotnymi letatel'nymi apparatami. Printsipy postroeniya i osobennosti primeneniya kompleksov s BLA / pod red. Verby V. S., Tatarskogo B. G. Moscow : Radiotekhnika, 2017. 512 p.
6. Udalova N. V. Metody i algoritmy obrabotki tsifrovykh izobrazhenii v kompleksnykh sistemakh nablyudeniya letatel'nykh apparatov. Moscow : MAI, 2014. 144 p.

УДК 004
ББК 32.97

Воронков Ю. С., Кувшинов С. В., Харин К. В.

**ВИДЕОКОНТЕНТ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТРЁХМЕРНЫХ
AR-ОБЪЕКТОВ НА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

Воронков Юрий Сергеевич, кандидат технических наук, профессор
E-mail: voronkov077@mail.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент
E-mail: kuvshinov@rggu.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Харин Константин Викторович
E-mail: kharin.k@rggu.ru

Международный учебно-научный центр перспективных медиа
технологий Российского государственного гуманитарного
университета

В статье приводится опыт создания и применения специфических видеоматериалов образовательного характера со встроенными видеофрагментами, позволяющими зрителю воспроизводить 3D-модели в режиме дополненной реальности на своих мобильных устройствах с помощью приложений размещенных в App Store и Google Play. Обсуждаются вопросы целесообразности широкого использования подобных новейших аудиовизуальных технологий для интенсификации учебного процесса, в том числе в дистанционных формах образования.

Ключевые слова: дополненная реальность, дистанционное образование, видеоконтент, мобильные гаджеты, интенсификация обучения.

В современных процессах обучения используется большой набор информационных технологий и число их постоянно растёт. Задача осмысления необходимости применения, способов использования и возможных рисков таких технологий становится всё более актуальной [5]. В Международном институте новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета (МИНОТ РГГУ) такая работа ведётся систематически и постоянно. При этом важен её комплексный характер, когда каждая новая образовательная программа органично включается в существующий процесс обучения, отрабатывается по многим параметрам и оценивается её качество и эффективность.

Заметим, что, во-первых, эффективность любой локальной программы невозможно оценить, если не иметь в виду всю парадигму обучения с конкретными целями, задачами, методами обратной связи и т. д. Во-вторых, мы используем понятие «обучение», имея в виду две его основные формы: образование и просвещение (последнее иногда рассматривается как дополнительное образование). Поэтому существенные различия между этими двумя формами также должны постоянно учитываться. Опыт работы авторов связан в основном со второй формой, в которой важно учитывать и поддерживать интерес учащихся, развивать их природную любознательность.

В МИНОТ РГГУ накоплен большой опыт работы с технологией дополненной реальности (с самыми различными видами представления знаний: текстовой, графической, фото, видео и др. [4]). Немного выходя за пределы формального определения дополненной реальности (AR), можно вполне обоснованно отнести к ней и изучаемые объекты, получаемые с помощью технологии трёхмерной печати. Все эти технологии, используемые совместно, позволяют получить целостное представление об изучаемом объекте, его целевом назначении и механизмах функционирования [3].

К технологиям дополненной реальности относится и недавно разработанная технология динамического считывания информации. Сравнительно простое приложение «3Da Vinci AR», установленное практически на любой современный гаджет из магазина мобильных приложений App Store или Google Play [2], считыва-



Рис. 1. Вступительные титры фильма, указывающие на возможность использования мобильного приложения для воспроизведения трёхмерных моделей

ет визуальный объект и воспроизводит его трёхмерную модель, запускает видеотреггер или разворачивает структурированную иерархически организованную дополнительную текстовую информацию (рис. 1).

Особенность приложения «3Da Vinci AR» в том, что оно может считывать информацию не только со статичного изображения, но и с подвижного — например, с видеоизображения. Получается формат просмотра «фильм в фильме»! Основное изображение можно не останавливать, а можно поставить на паузу, и смотреть «продолжение» на экране уже мобильного устройства. Важно, что все эти процессы управляются пользователем, исходя из индивидуальных особенностей восприятия и алгоритмов привычного для него характера интеллектуального труда (рис. 2).

В данной статье мы не ставим задачу полного теоретического (как в мировоззренческом, так и в педагогическом отношении) описания процесса использования данного приложения; речь скорее о разработке способов его практического применения в образовании.

Общеизвестны значение и роль наглядности в процессе обучения. Также хорошо известны и недостатки преимущественно вербального («книжного») способа передачи информации. Поэтому как в гуманитарном, так и в научно-инженерном обучении

(в каждом по-своему) всегда стремились к максимальной наглядности. В последнем, например, начиная с первых международных промышленных выставок, выставочные машины и механизмы сразу становились учебными установками, а позже составили основу первых научно-технических музеев. Потом в любом техническом вузе обязательно существовали учебные классы со специально препарированными образцами



Рис. 2. Демонстрация трёхмерной модели «Бронированный фургон (танк)» на экране мобильного устройства

профессиональных машин и механизмов, что позволяло наглядно представить как конструкцию этих объектов, так и их рабочие процессы, что было трудно или невозможно показать с помощью только одних схем или рисунков [8]. Здесь уместно вспомнить одно из «педагогических нововведений» Н. Е. Жуковского, который при освоении «трудных мест» механики, «сажал» студентов на велосипед, и такая «чувственная наглядность» была весьма эффективна. Множество таких примеров подтверждают старую истину: любой образ рождается не в органах чувств, а в сознании, поэтому наиболее полный и «живой» образ возникает только в том случае, если работают все доступные нам виды рецепции.

По целому ряду причин классическая традиция обеспечения наглядности существенно слабеет. Одна из причин, как представляется, связана с радикальным изменением научно-познавательной парадигмы. В классической науке сначала было «яблоко Ньютона» (физические объекты) и уже потом их математическое («цифровое» в дифференциальном и интегральном исчислении) описание (представление). В неоклассической физике (квантовой механике) всё было наоборот: сначала математическое описание (моделирование), а уже потом ... некие «образы» (например, «кот Шредингера», «близнецы теории относительности», «точка сингулярности» стандартной космогонической модели и др.)

Изучаемые процессы вышли за пределы прямого наблюдения, а научное мышление утратило наглядность. В технике в опре-

делённой мере можно говорить о сходных процессах, да к тому же индустриальное и, особенно, постиндустриальное общество произвели слишком много машин и механизмов, и меняются они слишком быстро — трудно успеть за такими темпами [7]. Современный этап цифровизации общества и образования в частности открывает новые возможности пространственной визуализации за счёт синтезирования виртуальных объектов, наглядность которых сведёт функциональность «бытовых» образов к простому оживлению языка [6].

И ещё одно необходимое сравнение. Практически каждая научная книга имеет так называемый научный аппарат, часть которого составляют примечания автора и редактора. Эти примечания как бы поясняют не совсем понятные для читателя — с точки зрения автора и редактора — фрагменты текста. Исследований о том, как читатели относятся к таким примечаниям, нами не обнаружено. Но совершенно очевидно, что и текст, и примечания к нему ориентированы (обращены) к какому-то среднестатистическому читателю. Поэтому в предисловии, как правило, пишут: ...адресовано всем, кто интересуется данной темой.

Новое мобильное приложение «3Da Vinci AR», которому и посвящена настоящая публикация, представляет большой интерес сейчас и особенно в ближайшей перспективе. Просматривая любой видеоматериал, например, в интернете, и имея банк мобильных приложений по соответствующей тематике, можно получить большой объём дополнительной информации, позволяющей более точно и глубоко понять конструкцию и принцип действия машин и механизмов, информация о которых содержится в мобильном приложении (рис. 3).

Как это работает? Разумеется, в приложении может быть информация о любых устройствах, машинах и механизмах. Сейчас нами пока начата работа с инженерно-техническими проектами Леонардо да Винчи. В приложении «3Da Vinci AR» размещены трёхмерные модели машин и механизмов Леонардо да Винчи, созданные на основе 3D-моделирования в программном комплексе SolidWorks группой талантливых учащихся РГГУ под руководством опытных педагогов. При наведении на скетчи да Винчи камеры мобильного устройства с запущенным приложением на экране мобильного устройства появляется анимированная трёхмерная мо-



Рис. 3. Демонстрация трёхмерной модели «Многоствольная пушка» на экране мобильного устройства в различных ракурсах

дель. Таким образом, пользователь получает всю возможную пространственную информацию об объекте, у него складывается адекватный образ в различных функциональных измерениях, вплоть до возможности наблюдать функционирование объекта, находясь как бы внутри объекта. В приложении «3Da Vinci AR» есть возможность использования многочисленных визуальных эффектов, например, выделение светом и цветом важных для восприятия деталей изучаемого устройства. Так что «педагогические затруднения» просто не должны возникать. Трудно даже представить, что ещё может остаться неизвестным об изучаемом объекте. Мы получаем практически (правда, сама такая возможность таит большую опасность!) доступ к энциклопедическому описанию рассматриваемого объекта. Поэтому главное достоинство предлагаемого приложения целесообразно оценивать, прежде всего, с позиций выработки навыка и постоянной привычки работать с ним, что, в свою очередь, будет стимулировать развитие логического мышления в его образной, пространственной форме. Стратегическое направление развития новой функциональности технологии дополненной реальности вполне очевидно. Далее приложение необходимо наполнять разнообразным и качественным контентом. Воспроизведение трёхмерных объектов дополненной реальности с динамически подвижных видеоизображений (скетчей Леонардо да Винчи) даёт возможность ещё больше интенсифицировать процесс просмотра и изучения, а также привлекать внимания учащихся к изучаемой теме.

Фрагмент образовательного видеofilmа «Беседы о механике да Винчи» с описанными анимированными скетчами машин и механизмов и возможностью воспроизведения их трёхмерных моделей в дополненной реальности размещён авторами в свободном доступе на видеохостинге YouTube [1].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значение новейших аудиовизуальных технологий в образовании с каждым днём усиливается, они становятся неотъемлемой частью современного учебного процесса. Технологии дополненной реальности, в том числе интегрированные с традиционными видеографическими образовательными материалами, развиваются стремительно, и в этом развитии отметим следующие тенденции, важные для системы образования: интеграция AR-технологий с мобильными информационно-коммуникационными технологиями, новые возможности для сетевого дистанционного дополнительного образования, расширение «линейки» и функциональности проекционных видеокomпьютерных систем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Беседы о механике да Винчи + дополненная реальность. Тизер [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/DJJ8ХуBNT3g> (дата обращения: 20.03.2021).

2. *Воронков Ю. С., Кувишинов С. В.* Проектирование и культурно-историческое измерение современного профессионального образования // Техническое творчество молодежи. 2020. № 2 (120). С. 6–10.

3. *Воронков Ю. С.* Философские аспекты применения технологий дополненной реальности в образовательных процессах гуманитарного знания // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VII Международная научно-практическая конференция, Москва, 29–30 октября 2020 г.: Материалы и доклады. Москва : Куна, 2020. С. 196–208.

4. Дополненная реальность [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная_реальность (дата обращения: 20.03.2021).

5. *Качалкин А. Н.* Биофизиологический взгляд на проблемы образования. Виртуальная и дополненная реальность в образовании. Москва : Образ-Центр, 2017.

6. *Кувшинов С. В., Харин К. В.* Инженеры XXI века: от трёхмерного восприятия к трёхмерному мышлению! // Техническое творчество молодежи. 2019. № 5 (117). С. 6–10. № 6 (118). С. 6–12.

7. *Кувшинов С. В., Харин К. В., Усков Г. Н.* Образование средствами искусства и трёхмерной виртуальной реальности // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XI Международная научно-практическая конференция, Москва, 18–19 апреля 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2019. С. 406–418.

8. Мобильное приложение «3Da Vinci AR» [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Nettle.LeonardoAR&hl=ru>, <https://apps.apple.com/ru/app/3da-vinci-ar/id1382141665> (дата обращения: 20.03.2021).

Yury S. Voronkov, Sergey V. Kuvshinov, Konstantin V. Kharin

VIDEO CONTENT WITH THE ABILITY TO PLAY 3D AR OBJECTS ON MOBILE DEVICES

Yury S. Voronkov, PhD (Engineering), professor

E-mail: voronkov077@mail.ru

International Institute of New Educational Technologies, Russian State University for the Humanities

Sergey V. Kuvshinov, PhD (Engineering), associate professor

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

International Institute of New Educational Technologies, Russian State University for the Humanities

Konstantin V. Kharin

E-mail: kharin.k@rggu.ru

International Educational and Scientific Center for Prospective Media Technologies, Russian State University for the Humanities

The article describes the experience of creating and using specific educational video materials with embedded video fragments that allow users to reproduce 3D models from the screen in augmented reality mode on their mobile devices using applications from the App Store and Google Play. The article discusses the feasibility of widespread use of such the latest audiovisual technologies to intensify the educational process, including for distant education.

Key words: augmented reality, distant education, video content, mobile gadgets, training intensification.

REFERENCES

1. Besedy o mekhanike da Vinchi + dopolnennaya real'nost'. Tizer [Elektronnyi resurs]. URL: <https://youtu.be/DJJ8XyBNT3g> (data obrashcheniya: 20.03.2021).
2. Voronkov Yu. S., Kuvshinov S. V. Proektirovanie i kul'turno-istoricheskoe izmerenie sovremennogo professional'nogo obrazovaniya // *Tekhnicheskoe tvorchestvo molodezhi*. 2020. No 2 (120). P. 6–10.
3. Voronkov Yu. S. Filosofskie aspekty primeneniya tekhnologii dopolnnoi real'nosti v obrazovatel'nykh protsessakh gumanitarnogo znaniya // *Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*, Moscow, 29–30 oktyabrya 2020 g.: *Materialy i doklady*. Moscow : Kuna, 2020. P. 196–208.
4. Dopolnennaya real'nost' [Elektronnyi resurs]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Dopolnennaya_real'nost' (data obrashcheniya: 20.03.2021).
5. Kachalkin A. N. Biofiziolozhicheskii vzglyad na problemy obrazovaniya. Virtual'naya i dopolnennaya real'nost' v obrazovanii. Moscow : Obraz-Tsentr, 2017.
6. Kuvshinov S. V., Kharin K. V. Inzheneriy XXI veka: ot trekhmernogo vospriyatiya k trekhmernomu myshleniyu! // *Tekhnicheskoe tvorchestvo molodezhi*. 2019. No 5 (117). P. 6–10. No 6 (118). P. 6–12.
7. Kuvshinov S. V., Kharin K. V., Uskov G. N. Obrazovanie sredstvami iskusstva i trekhmernoi virtual'noi real'nosti // *Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*, Moscow, 18–19 aprelya 2019 g.: *Materialy i doklady*. Moscow : KUNA, 2019. P. 406–418.
8. Mobil'noe prilozhenie "3Da Vinci AR" [Elektronnyi resurs]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Nettle.LeonardoAR&hl=ru>, <https://apps.apple.com/ru/app/3da-vinci-ar/id1382141665> (data obrashcheniya: 20.03.2021).

УДК 614+621.397

ББК 51.1+32.968

Пряничников В. Е., Подураев Ю. В., Али С.

**ПРОБЛЕМЫ МНОЖЕСТВЕННЫХ
ВИДЕОПОТОКОВ ПРИ МОНИТОРИНГЕ
И УПРАВЛЕНИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ УЧЕБНОГО И СЕРВИСНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Пряничников Валентин Евгеньевич, доктор технических наук

E-mail: v.e.pr@yandex.ru

Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша
Российской академии наук, Международный институт новых
образовательных технологий Российского государственного
гуманитарного университета

Подураев Юрий Викторович, доктор технических наук, профессор

E-mail: poduraev@mail.ru

Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»

Али Сараа

E-mail: thraaali337@gmail.com

Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»

В статье приводится опыт создания и применения систем формирования и обработки видеопотоков, поступающих от робототехнических систем как учебного назначения, так и специальных, для обеспечения

адекватного мониторинга и управления ими. Обсуждаются вопросы целесообразности широкого использования подобных аудиовизуальных технологий для интенсификации учебного процесса, в том числе и для дистанционных форм образования. Рассматривается технология обучения на основе решения студентами конкретных задач создания интеллектуальных модулей для мобильных сервисных роботов и их комплексов в задачах телемедицины (проект «Интеллектуальная роботроника»).

Ключевые слова: сервисные робототехнические комплексы, телемедицина, дополненная реальность, дистанционное образование, мобильные гусеничные роботы Амур-307.

ВВЕДЕНИЕ

Современный конечный результат качественного обучения — это возможность не столько зафиксировать результаты изучения предмета, сколько сформировать навыки генерации обучаемыми новых знаний в определённой предметной области. В связи с этим возникает проблема поиска механизма перехода к такому эвристическому обучению, которое является не «повторением пройденного», а решением предметной, взятой из жизни исследовательской проблемы. Традиционная подготовка специалистов не предполагает трансформацию ими заданий в способность генерации неизвестных заранее решений, а скорее сводится к натаскиванию в «угадайки» по типу ЕГЭ. Между тем наиболее востребованной сейчас становится квалификация «инженеров по знаниям», которые были бы способны выстраивать мостик между компетенциями реальных экспертов и программистами за счёт умной формализации, переформулирования задач, чтобы получать конструктивные решения, реализовывать, например, аппаратно-программные системы, обеспечивающие взаимодействие человеко-машинного комплекса с реальными объектами управления. Важнейшую роль в этом процессе играет возможность оперирования с множественными видеопотоками.

ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Нам удалось реализовать новую модель учебного процесса: задания студентам ставятся как учебная научно-исследовательская работа, выполняемая ими за год, при этом получаемый по каждой теме результат становится основой для новых тем НИР,

выполняемых следующей группой. Такой «рекуррентный» способ исследований позволил достичь приемлемого качества исследований при удачном методическом эффекте. В результате выполнения практических исследовательских работ возникла технология коллективного создания моделей и их перенос с систему управления реальных мобильных роботов. В Международном институте новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета (МИНОТ РГГУ) систематически, комплексно на базе этого подхода ведётся работа по созданию новых образовательных программ, включаемых в существующий процесс обучения с оценкой качества и эффективности [1–5, 7]. Далее рассмотрим примеры реализации элементов (модулей) для разрабатываемых комплексов мобильных сервисных роботов Амур-307, предназначенных для госпиталей, поликлиник и выполняющих транспортные и коммуникационные функции в условиях удалённого супервизорного управления. В состав робота на гусеничном шасси, снабжённого двумя кинематически связанными манипуляторами, входят:

- 6 приводов для шасси и манипуляторов-подъёмников с шестью одометрами и плавным программным управлением (до 20 А);
- лидар кругового обзора и широкоугольная высокоскоростная камера;
- бортовой микропроцессор и ноутбук;
- ИК и ультразвуковые сенсоры;
- бамперы и 4 малых привода (до 7 А), работающих в режиме on/off.

Сетевое программное обеспечение с минимальными вычислительными средствами позволяет задействовать десятки роботов Амур-307 и других мехатронных устройств параллельно с их виртуальными моделями.

ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАМКАХ ОБУЧЕНИЯ

В МИНОТ РГГУ на основании договоров о совместных работах с Институтом прикладной математики имени М. В. Келдыша и другими организациями (проект «Интеллектуальная робототроника») ведутся исследования по отработке технологии тиражирования мобильных сервисных роботов Амур-307, создания комплекс-

ной системы распределённого управления. Из этой большой работы были вычленены задания на разработку отдельных элементов/модулей этой системы. Эти задания (несколько десятков) стали хорошей основой для обучения студентов и аспирантов. Приведём несколько примеров. На рис. 1, 2 показан общий вид 3D-модели робота и двух мобильных сервисных роботов, для которых и разрабатываются отдельные управляющие программно-аппаратные модули: система технического зрения (модуль СТЗ), система прогнозирования работы манипуляторов для захвата транспортируемых объектов, для предупреждения сбоев и столкновений с предметами интерьера (модуль верификации). Эти модули за счёт интеграционного софта встраиваются в систему, имеющую возможности супервизорного и автоматического управления с планированием маршрутов, уклонением от препятствий по данным лидара и одо-



Рис. 1. Трёхмерная модель сервисного робота, используемая для виртуального тестирования перемещений



Рис. 2. Мобильные роботы Амур-307 на сборочном столе. Отработка технологии тиражирования

метров, с системой предупреждения столкновений и т. п. Основные проблемы связаны с управлением видеопотоками.

Модуль СТЗ. Разрабатывается программа идентификации и выделения изображений лиц (врачей, пациентов, визитёров) и определения расположения ручек дверей для их автоматизированного захвата и открывания. Высота ручек над полом 1000–1200 мм. На основе опыта алгоритмизации реализуется проект распознавания лиц с использованием метода главных компонент (principal component analysis, PCA). Исследование нацелено на определение наиболее подходящей части лица (нос, глаза, рот) при распознавании человека программой. Цель распознавания — определение координат в поле зрения ТВ-камеры найденных объектов. Стыковка к ноутбуку осуществляется через USB, используется также вариант миниатюрной ТВ-камеры для Расбери-П с высокоскоростным интерфейсом. Найденные целевые изображения отмечаются в поле зрения на соответствующем графическом интерфейсе пользователя GUI (как показано на рис. 3, 4).

В этом модуле используется метод гистограмм направленных градиентов (HOG) [6]. Распознавание лиц представляет собой фактически последовательность нескольких связанных проблем.

Во-первых, необходимо рассмотреть входное изображение и идентифицировать на нём все лица.

Во-вторых, необходимо сосредоточиться на каждом лице и определить, что несмотря на неестественный поворот лица или плохое освещение, это — один и тот же человек (рис. 4).

В-третьих, надо выделить уникальные характеристики лица, которые можно использовать для отличия его от других людей — например, размер глаз, удлинённость лица и т. п.



Рис. 3. Автоматическое выделение антропометрических точек на изображении

В завершение необходимо сравнить эти уникальные характеристики лица с характеристиками других известных людей, чтобы определить имя человека.

Необходимо было построить программный «конвейер», в котором находятся решения на каждом шаге процесса рас-



Рис. 4. Устойчивость алгоритма идентификации лиц к изменениям ракурса и мимики

познавания лица и передаются результаты текущего шага следующему. Другими словами, были соединены в одну цепь несколько алгоритмов обучения машины. Для реализуемой реальной системы распознавания лиц анализировался результат расположения 68 антропометрических точек на каждом изображении, выполнялось вычисление 128 параметров изображений по отношению к усреднённому, эталонному набору изображений. По этим измерениям оценивалось евклидово расстояние до усреднённого изображения лица (рис. 3, 4) и отмечались результаты идентификации. Устойчивость работы алгоритма идентификации показывает рис. 4.

Модуль верификации. Генерация трёхмерных объектов дополненной реальности совмещается с динамически подвижными видеоизображениями, получаемыми от реальных роботов, что даёт возможность дополнительного привлечения внимания и, главное, возможность упреждающей верификации выполняемых операций, позволяющей помочь процессу манипулирования объектами сервисных роботов (например, с использованием очков-шлема или смартфона). Составляется математическая модель сервисного робота с манипуляторами для облегчения идентификации и обеспечения захвата объектов роботами (Амур-307) в условиях медицинских клиник. Через очки или смартфон реализуется оценка положения робота и установка указания в рамках модели робота. Таким образом, для манипулятора реализуется телеуправление с указанием объектов захвата и с виртуальным предварительным

проигрыванием исполнения захватных действий. Разрабатываются соответствующие сценарии применения роботов, каталог предметов манипулирования, технология целеуказания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С каждым днём усиливается значение новых цифровых 3D-технологий в образовании, входящих в современный on-line учебный процесс. Технологии дополненной реальности, в сочетании с традиционными видеопотоками и образовательными материалами предоставляют новые возможности для сетевого дистанционного дополнительного образования, для расширения функциональности сервисных робототехнических комплексов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Богданович А. В., Курсанов К. Б., Пряничников В. Е., Хелемендик Р. В.* Программно-аппаратные компоненты интеллектуальных сервисных мобильных роботов // Информационно-измерительные и управляющие системы. Москва : Радиотехника, 2018. Т. 16. № 12. С. 33–39.

2. *Воронков Ю. С., Кувшинов С. В.* Проектирование и культурно-историческое измерение современного профессионального образования // Техническое творчество молодежи. 2020. № 2 (120). С. 6–10.

3. *Качалкин А. Н.* Биофизиологический взгляд на проблемы образования. Виртуальная и дополненная реальность в образовании. Москва : Образ-Центр, 2017.

4. *Кувшинов С. В., Харин К. В., Усков Г. Н.* Образование средствами искусства и трёхмерной виртуальной реальности // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XI Международная научно-практическая конференция, Москва, 18–19 апреля 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2019. С. 406–418.

5. *Davydov D. V., Eprikov S. R., Kirsanov K. B., Pryanichnikov V. E.* Service Robots Integrating Software and Remote Reprogramming, Proceedings of the 28th DAAAM International Symposium / B. Katalinic (Ed.). Vienna, Austria : Published by DAAAM International, 2017. P. 1234–1240. DOI: 10.2507/28th.daaam.proceedings.172.

6. Machine Learning is Fun. Part 4: Modern Face Recognition with Deep Learning. [Blog post]. URL: <https://medium.com/@ageitgey/>

machine-learning-is-fun-part-4-modern-face-recognition-with-deep-learning-c3cffc121d78 (data obrashcheniya: 20.03.2021).

7. *Pryanichnikov V. E.* Artificial intelligence and software and hardware robotic systems // Information-measuring and control systems. 2018. Vol. 16. No. 12. P. 3–11.

Valentin E. Pryanichnikov, Yuri V. Poduraev, Tharaa Ali

**PROBLEMS OF MULTIPLE VIDEO STREAMS
IN MONITORING AND CONTROLLING ROBOTIC
SYSTEMS FOR TRAINING AND SERVICE PURPOSES**

Valentin E. Pryanichnikov, PhD (Engineering)

E-mail: v.e.pr@yandex.ru

KIAM of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of the International Institute of New Educational Technologies of the Russian State University for the Humanities (RSUH)

Yuri V. Poduraev, PhD (Engineering), professor

E-mail: poduraev@mail.ru

Head of the Department of Mechatronics and Robotics, Moscow State Technical University “Stankin”

Tharaa Ali

E-mail: thraaali337@gmail.com

Moscow State Technical University “Stankin”

The article presents the experience of creating and implementing systems for the formation and processing of video streams, coming from robotic systems, both for educational purposes and special ones, to ensure adequate monitoring and control of them. The issues of expediency of widespread use of such audiovisual technologies for the intensification of the educational process, including for distance forms of education, are discussed. The article deals with the technology of training based on students, solving specific problems of creating intelligent modules for mobile service robots and their complexes in telemedicine tasks (the project «Intelligent Robotronics»)

Key words: service robotic systems, telemedicine, augmented reality, distant education, mobile caterpillar robots Amur-307.

REFERENCES

1. Bogdanovich A. V., Kirsanov K. B., Pryanichnikov V. E., Khelemendik R. V. Programmno-apparatnye komponenty

intellektual'nykh servisnykh mobil'nykh robotov // Informatsionno-izmeritel'nye i upravlyayushchie sistemy. Moscow : Radiotekhnika, 2018. Vol. 16. No 12. P. 33–39.

2. Voronkov Yu. S., Kuvshinov S. V. Proektirovanie i kul'turno-istoricheskoe izmerenie sovremennogo professional'nogo obrazovaniya // Tekhnicheskoe tvorchestvo molodezhi. 2020. No 2 (120). P. 6–10.

3. Kachalkin A. N. Biofiziologicheskii vzglyad na problemy obrazovaniya. Virtual'naya i dopolnennaya real'nost' v obrazovanii. Moscow : Obraz-Tsentr, 2017.

4. Kuvshinov S. V., Kharin K. V., Uskov G. N. Obrazovanie sredstvami iskusstva i trekhmernoj virtual'noi real'nosti // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugih oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–19 aprelya 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2019. P. 406–418.

5. Davydov D. V., Eprikov S. R., Kirsanov K. B., Pryanichnikov V. E. Service Robots Integrating Software and Remote Reprogramming, Proceedings of the 28th DAAAM International Symposium / B. Katalinic (Ed.). Vienna, Austria : Published by DAAAM International, 2017. P. 1234–1240. DOI: 10.2507/28th.daaam.proceedings.172.

6. Machine Learning is Fun. Part 4: Modern Face Recognition with Deep Learning. [Blog post]. URL: <https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-4-modern-face-recognition-with-deep-learning-c3cffc121d78> (data obrashcheniya: 20.03.2021).

7. Pryanichnikov V. E. Artificial intelligence and software and hardware robotic systems // Information-measuring and control systems. 2018. Vol. 16. No. 12. P. 3–11.

УДК 792.8:621.397

ББК 32.94

Андреев В. П., Кувшинов С. В., Раев О. Н.

**ПРОБЛЕМЫ ТРЁХМЕРНОГО ВОСПРИЯТИЯ
ОКРУЖАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА
МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ**

Андреев Виктор Павлович, доктор технических наук, профессор

E-mail: andreevvipa@yandex.ru

Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН»

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

Международный институт новых образовательных технологий
РГГУ

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды героя Советского

Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова,

Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного
института кинематографии имени С. А. Герасимова

В статье рассмотрена проблема обеспечения режима реального времени при передаче и обработке информации о внешних объектах в стереоскопических телевизионных системах мобильных роботов. Показано, что определение расстояний до объектов сенсорной системой посредством использования триангуляции по стереопарам, получаемым двумя телекамерами, оказывается затратным в вычислительном плане. обосно-

вано, что организация обработки сенсорной информации и управления в мобильном роботе в режиме реального времени возможна лишь при реализации в архитектуре системы управления мобильных роботов распределённых вычислений по аналогии с мультиагентными системами.

Ключевые слова: стереопара, система технического зрения, сенсорная система, видеопоток, робототехническая система, распределённые вычисления.

1. УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Современная тенденция совершенствования интеллектуальной робототехники, используемой как в быту, так и на производстве, неразрывно связана с обеспечением возможности максимальной автономности работы этой техники. Автономность (*autonomy*) робота — это способность робота без вмешательства человека «выполнять задачи по назначению на основе текущего состояния и восприятия внешней среды» [6]. Из данного определения следует, что автономность робота обеспечивается не только сложностью алгоритмов систем управления, но и развитой сенсорной системой робота. Роботы, как и люди, «живут» в трёхмерном мире и должны выполнять свои функции, оперируя элементами каких-либо конструкций. Промышленные роботы функционируют в технологическом процессе на производстве, сервисные роботы — в процессе обеспечения комфортной жизнедеятельности людей.

Одно из главных требований к робототехническим системам заключается в обеспечении выполнения ими своих функций в режиме реального времени. Под реальным временем в робототехнике будем понимать такую производительность робота, при которой время, в течение которого показания датчиков сенсорной системы актуальны, а реакция системы управления заканчивается до того, когда эти показания перестанут быть актуальными. Данное требование накладывает жёсткие ограничения на допустимое время анализа сенсорной информации, на время формирования задания исполнительным органам робота и на собственно время исполнение этих заданий.

По аналогии с человеком, воспринимающим информацию об объектах трёхмерного мира с помощью органов чувств, из которых наиболее информативным и универсальным является зрительная система, при конструировании мобильных роботов разрабатыва-

ются системы технического зрения, состоящие, как правило, из телекамер и вычислительных устройств, выполняющих анализ видеопотока от телекамер. Для организации безопасного движения мобильного робота в трёхмерной недетерминированной среде, а также для активного взаимодействия робота с объектами этой среды необходимо формировать в его искусственной памяти трёхмерные модели объектов окружающего пространства, а также самого робота — их геометрические и динамические параметры.

2. КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

При построении систем технического зрения, как правило, за основу берётся очевидное решение — использовать стереоскопическую систему, состоящую из двух телекамер для построения двух изображений (стереопары), по которым в динамическом режиме вычислять дальность до объектов. Однако попытка использования двух телекамер в сенсорной системе мобильного робота наталкивается на ряд трудностей:

- применение двух телекамер в два раза увеличивает объём передаваемой и обрабатываемой цифровой информации,

- при записи и передаче стереоскопического изображения недопустимо кодирование видеопотока со сжатием, что не позволяет снизить битрейт видеопотока без потери его информационного качества,

- вычислительному устройству требуется дополнительное время на расчёт по двум изображениям расстояний до объектов.

Таким образом, вычислительное устройство робота должно выполнять сложный алгоритм анализа видеопотоков в реальном времени:

- произвести идентификацию («распознавание») объектов,
- выбрать на изображениях объектов опорные точки,
- рассчитать значения параллаксов опорных точек в стереоизображении,
- из параллаксов рассчитать расстояния до этих точек на объектах.

И всё это за время, определяемое динамикой процессов, происходящих в окружающем мире, или заданное технологией промышленного производства. Кроме того, необходимо ещё успеть

выработать алгоритм взаимодействия с внешней средой (например, сформировать траекторию движения робота или его манипулятора и выполнить соответствующее перемещение робота или манипулятора в заданную точку пространства, или объехать возникшее препятствие и др.) и выполнить заданный функционал ещё до того, как пространственное расположение объектов и робота изменится. Человек всё это успевает сделать за счёт параллельной обработки информации в его нейронной сети. Но современным технологиям организации вычислительных процессов такой параллелизм недоступен.

Отметим, что стереоэффект проявляется только на близких расстояниях. Причём, чем больше расстояние до объекта, тем с меньшей точностью определяется это расстояние с помощью стереоэффекта, а начиная с некоторого расстояния, зависящего от величины стереобазы, стереоэффект вообще не работает [8].

Поэтому мозг человека при анализе расстояний до объектов активно использует не только стереоэффект, но и монокулярные признаки глубины пространства, как статические, так и динамические [9]. Этим объясняется, что люди с одним действующим глазом легко перемещаются как в городской среде, так и в природной обстановке.

Аналогично и в системах технического зрения возможно применение не только стереоскопического зрения с использованием двух телевизионных камер, но и одной телевизионной камеры, если точность расчёта расстояний до объектов из монокулярных признаков глубины пространства окажется достаточной для выполнения поставленных роботу задач.

Для уменьшения объёма поступающей в вычислитель информации можно использовать иные методы ориентирования в пространстве, основанные на использовании датчиков, выполняющих непосредственное определение расстояния до объектов, т. е. без использования телекамер, по аналогии с животным миром, как, например, летучие мыши и дельфины используют ультразвук для ориентирования в пространстве. Поэтому в современных робототехнических системах широко используются ультразвуковые и инфракрасные датчики расстояния [5, 11]. Но и они не лишены ряда недостатков. Так, ультразвуковые датчики, принцип действия которых основан на определении расстояния по времени между

моментом излучения звуковой волны и моментом регистрации эха от неё, позволяют лишь обнаружить препятствие на пути движения мобильного робота, поскольку из-за широкого угла направленности ультразвуковой волны не удаётся определить форму объекта. Инфракрасные датчики, принцип действия которых основан на аналогичном использовании излучаемого лазером света, позволяют измерить расстояние до конкретной точки объекта, но для определения формы объекта требуется сканирование пространства как по азимуту, так и по углу места (по горизонтали и по вертикали). Такое сканирование лазерным лучом реализовано в лидарах, с помощью которых строится «карта дальностей» — цифровое «изображение», значения яркости в каждом пикселе которого заменяется на величину расстояния (матрица значений дальности в плоскости анализируемой сцены). Лидары уже используются в системах беспилотного вождения автомобилей, но тестовые испытания таких автомобилей показали, что ни один из современных датчиков не способен решить «в одиночку» проблему надёжного движения автономного робота в недетерминированной среде.

Таким образом, системы технического зрения будут наиболее эффективны, если они будут состоять из нескольких датчиков, работающих на разных физических принципах, а показания датчиков будут комплексироваться.

При комплексировании существенно возрастает поток информации, который необходимо обрабатывать, — это видеопоток от телекамер и тепловизоров, непрерывно меняющиеся «дальностные изображения» от лидара, показания ультразвуковых и инфракрасных датчиков, датчиков внутреннего состояния мобильного робота: гироскопов, акселерометров, энкодеров. Причём параметры режима реального времени зависят от скорости изменения положения робота относительно других объектов:

- в автомобиле определяется скоростью движения автомобиля, достигающей 100–200 км/час,

- для промышленного робота на конвейере — скоростью выполнения технологических операций,

- для сервисных роботов — скоростью выполнения им функций при взаимодействии робота с человеком.

Процесс сложных взаимодействий автономного мобильного робота с окружающей средой в масштабе реального времени при

постоянно усложняющейся функциональности робототехнических систем возможно реализовать лишь посредством распределённых вычислений — никакой, даже перспективный, моно-вычислитель при данных условиях не в состоянии реализовать подобный алгоритм [10].

Существуют суперкомпьютеры, состоящие из десятков, или даже сотен процессоров, способных выполнять параллельные вычисления, при этом каждый из этих процессоров все операции выполняет последовательно. Однако габариты таких суперкомпьютеров и количество потребляемой электроэнергии не позволяют устанавливать их на мобильные робототехнические системы.

В то же время скорость обработки информации в самих микропроцессорах существенно выше по сравнению со скоростью обработки и распространения сигналов в нейронной сети человека. Следовательно, возможен компромисс — такая архитектура построения сенсорной и управляющей системы, в которой процесс обработки информации и выработки решений распараллеливается за счёт организации распределённых вычислений.

Одна из первых работ по реализации метода параллельной обработки изображений относится к 1979 году, в ней описана программная модель пирамидального процессора, выполняющего сегментацию изображений [3].

3. МОДУЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Для решения поставленной задачи необходима разработка модульной архитектуры робототехнической системы. Принцип организации такой архитектуры заключается в разбиении функции робототехнической системы на подфункции, которые реализуются в полнофункциональных модулях и подмодулях (субмодулях) — создаётся многоуровневая иерархическая сетевая топология системы управления мобильным роботом (рис. 1).

Свойство полной функциональности заключается в том, что каждый модуль робота должен быть способен выполнять свою целевую функцию, используя только собственные средства для выполнения команд от внешней для данного модуля системы управления [1].



Рис. 1. Многоуровневая иерархическая сетевая топология системы управления мобильным роботом

На вершине архитектуры располагается модуль интеллектуального управления, отвечающий за планирование и распределение задач между модулями второго уровня — общесистемное управление. В этой архитектуре модули на втором и третьем уровнях иерархии отвечают за одну укрупнённую функцию робота согласно принципу полной функциональности:

- транспортный модуль выполняет перемещение робота в пространстве (транспортная функция),

- силовой модуль обеспечивает электропитанием все компоненты робота (энергетическая функция),

- дистанционный сенсорный модуль обнаруживает объекты и определяет их геометрические и динамические параметры (информационная функция),

- модуль воздействия на среду реализует манипулирование объектами, механическую обработку и т. п. (технологическая функция),

— модуль организации беспроводной связи реализует коммуникацию с внешним супервизором [2].

Данная топология обеспечивает снижение алгоритмической сложности вычислительного процесса в модулях и субмодулях, что позволяет использовать в их системах управления микропроцессоры невысокой производительности — встраиваемые вычислительные устройства. При взаимодействии модулей в системе управления с иерархической топологией группа полнофункциональных мехатронных субмодулей, решающих однотипные задачи и работающие совместно, должны управляться мехатронным модулем более высокого уровня — модулем-супервизором. Тогда межмодульное взаимодействие в системе реализуется по принципу «Master — Worker group». В результате увеличивается быстродействие системы за счёт реализации распределённых вычислений на вычислительных устройствах модулей и субмодулей. Одновременно упрощается реализация свойства реконфигурирования и масштабирования, но существенно возрастает роль алгоритмов межмодульного взаимодействия.

Полагаем, что принципы создания такой пирамидальной структуры могут быть основаны на теории мультиагентных систем, что позволит использовать достижения в этой области для реализации распределённых вычислений в системе управления мобильным роботом. «Интеллектуальные мультиагентные системы — одно из новых перспективных направлений искусственного интеллекта, которое сформировалось на основе результатов исследований в области распределённых компьютерных систем, сетевых технологий решения проблем и параллельных вычислений» [7].

На рис. 2 приведён один из возможных вариантов реализации изображённой на рис. 1 архитектуры системы управления мобильного робота в виде мультиагентной системы, построенной по иерархическому принципу [4].

Агент с индексом 0.0 является пультом дистанционного управления мобильного робота (пульт человека-оператора). По радиоканалу агент с индексом 0.0 взаимодействует с агентом с индексом 1.0, который представляет собой модуль-агент интеллектуального управления (см. рис. 1) и располагается на первом уровне иерархии. В соответствии со своим функциональным назначением агент

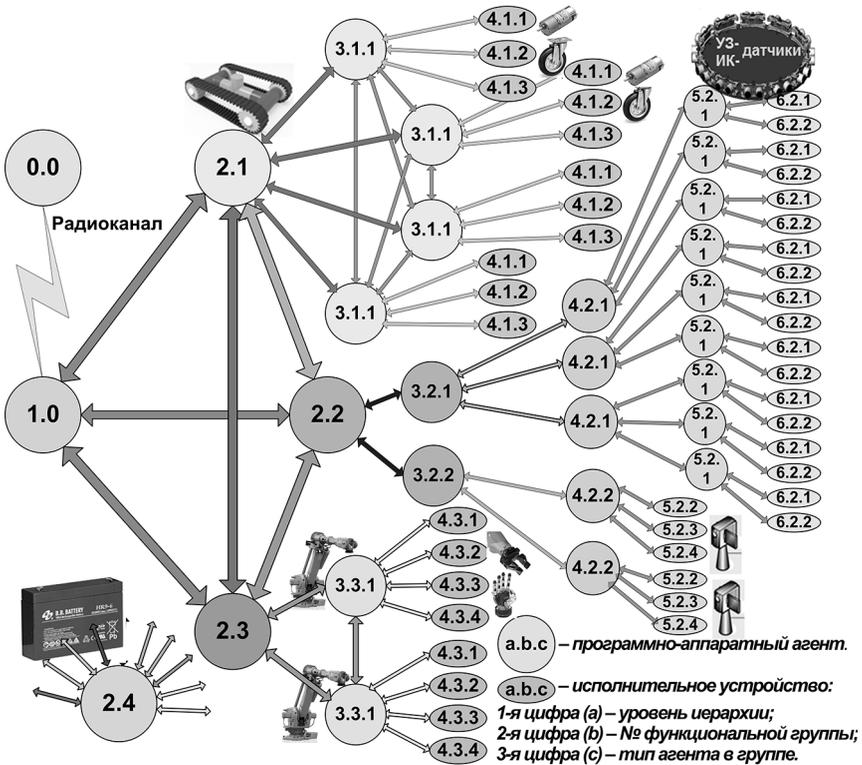


Рис. 2. Мультиагентная система — сенсорная и управляющая система работа с модульной архитектурой

модуля интеллектуального управления выполняет формирование заданий для модулей-агентов второго уровня иерархии:

- модуля-агента с индексом 2.1 транспортного модуля,
- модуля-агента с индексом 2.2 силового модуля,
- модуля-агента с индексом 2.3 модуля воздействия на среду,
- модуля-агента с индексом 2.4 силового модуля.

Все агенты второго уровня иерархии имеют каналы информационного взаимодействия друг с другом. Информационное взаимодействие между модулями одного уровня иерархии, если оно необходимо, должно осуществляться непосредственно, а не через модуль верхнего уровня. Данное требование обеспечивает уменьшение вычислительной нагрузки на этот модуль и снижение трафика между модулями разных уровней иерархии.

Третий уровень иерархии формируется из агентов с индексом 3.1.1. Эти агенты являются программно-аппаратными модулями систем управления движителей (колёс, ног и т. п.). Количество агентов 3.1.1 может меняться, например, от трёх до восьми, в зависимости от конструкции транспортного модуля: 3-колёсная — 8-колёсная; 4-ногая — 8-ногая, сочетание ног и колёс и т. п. Также может изменяться функционал этого агента — ведущий (с приводом) или пассивный (только датчики). Агенты с индексом 4.1.1, располагаемые на четвёртом уровне иерархии, являются исполнительными устройствами — приводами, снабжёнными соответствующими датчиками.

Агент с индексом 2.3 соответствует модулю воздействия на среду (см. рис. 1). Он выполняет роль координатора работы двух манипуляторов, каждый из которых имеет собственную систему управления, и которые обозначены как два одинаковых агента с индексом 3.3.1. Эти агенты фактически реализуют систему управления многозвенного манипулятора (с приводами 4.3.1–4.3.3), оснащённого схватом (агент-привод 4.3.4).

Агент с индексом 2.4 соответствует силовому модулю. В его функции входит обеспечение электропитанием всех модулей и субмодулей. По проводным линиям электропитания он информационно взаимодействует со всеми модулями и субмодулями иерархии, поскольку на него возложен контроль и управление состоянием электропитания модулей и субмодулей в процессе функционирования системы.

Агенты с индексами 3.2.1 и 3.2.2 относятся к третьему уровню иерархии и представляют собой сенсорные модули ближнего действия и сенсорные модули дальнего действия. Сенсорные модули ближнего действия (с индексами 3.2.1) наиболее рационально реализовать на ультразвуковых и инфракрасных датчиках расстояния, которые располагаются по периметру мобильного робота. По их данным формируется карта дальностей.

Из-за большой вычислительной сложности обработки сигналов, поступающих одновременно от ультразвуковых и инфракрасных датчиков (агенты с индексом 6.2.1 и 6.2.2), процесс такой обработки распараллеливается за счёт использования аналогичной пирамидальной архитектуры — агентов четвёртого и пятого уровней (с индексами 4.2.1 и 5.2.1). Однако наличие здесь шести

уровней иерархии может оказаться необязательным — их может быть больше или меньше. Количество уровней зависит от общего количества датчиков, сложности алгоритма комплексирования их показаний и производительности микропроцессора, что влияет на величину задержки реакции системы.

Агент с индексом 3.2.2, т. е. сенсорные модули дальнего действия, может представлять собой стереоскопическую систему технического зрения, выполняющую комплексирование видеoinформации от левой и правой телекамер (индексы 5.2.2–5.2.4). Комплексирование видеоданных от двух телекамер, например, от каждой из нескольких зон поля зрения, выполняется агентами с индексом 4.2.2. При подключении иных дистанционных датчиков данная ветвь иерархического дерева может быть расширена, например, при подключении тепловизоров или лидаров. Можно предположить, что ввиду огромного потока видеoinформации, поступающего на вход системы технического зрения, дерево иерархии будет состоять из существенно бóльшего количества уровней, чем показано на рис. 2. Однако чем больше уровней, тем больше задержки во времени, вызванные необходимым временем на обработку информации на каждом уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ процессов, происходящих в сенсорной и управляющей системе автономного мобильного робота при его взаимодействии с окружающей средой, показал, что соблюсти режим реального времени при постоянно усложняющейся функциональности робототехнической системы возможно лишь посредством организации распределённых вычислений — никакой, даже перспективный, моно-вычислитель при данных условиях не в состоянии реализовать подобный алгоритм.

При организации взаимодействия автономного мобильного робота с внешней средой необходима комплексная сенсорная система, состоящая не только из нескольких телекамер, образующих стереоскопическую систему технического зрения, но и использующая дистанционные датчики, работа которых основана на иных физических принципах.

Наиболее перспективной в мобильной робототехнике является архитектура построения сенсорной и управляющей системы,

в которой процесс обработки информации и выработки решений распараллеливается за счёт организации распределённых вычислений.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ: Грант № 19-07-00892а.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Андреев В. П., Ким В. Л., Плетенев П. Ф.* Принцип полной функциональности модулей в гетерогенных модульных мобильных роботах // Экстремальная робототехника (ЭР 2017). Труды международной научно-технической конференции. 2017. № 1. С. 81–91.

2. *Андреев В. П., Ким В. Л., Эприков С. Р.* Аппаратно-программный фреймворк для разработки модульных мобильных роботов с иерархической архитектурой // Известия ЮФУ. Технические науки. Раздел IV. Связь, навигация и наведение. 2020. № 1(211). С. 199–218.

3. *Андреев В. П.* О возможности построения технической зрительной системы на основе вычислительной среды параллельного действия // Методы и модели для управления роботами и манипуляторами в производстве и научных исследованиях. Москва : Московский Дом научно-технической пропаганды им. Ф. Э. Дзержинского, 1979. С. 76–82.

4. *Андреев В. П.* Система управления модульных мобильных роботов как мультиагентная система с пирамидальной топологией // «Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки». 2020. № 3(207). С. 41–54.

5. *Андреев В. П., Тарасова В. Э.* Определение формы препятствий мобильным роботом с помощью сканирующих угловых перемещений ультразвукового датчика // Мехатроника, Автоматизация, Управление. 2017. № 11. Том 18. С. 759–763.

6. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения. [Электронный ресурс] // docs.cntd.ru : мультимедийный портал. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200162703> (дата обращения: 14.03.2021).

7. Мультиагентные системы. Основные понятия теории агентов. [Электронный ресурс] // intellect.icu : мультимедийный портал. URL: <https://intellect.icu/11-multiagentnye-sistemy-5354> (дата обращения: 14.03.2021).

8. Рожков С. Н., Овсянникова Н. А. Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике. Терминологический словарь. Москва : Парадиз, 2003. 136 с.

9. Рожкова Г. И., Матвеев С. Г. Зрение детей : проблема оценки и функциональной коррекции. Москва : Наука, 2007. 315 с.

10. Andreev V. Control System Mobile Robots with Modular Architecture as a Multi-Agent System with a Hierarchical Topology, Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium / B. Katalinic (Ed.). Vienna, Austria : DAAAM International. 2019. P. 0010–0019.

11. Andreev V., Tarasova V. The Mobile Robot Control for Obstacle Avoidance with an Artificial Neural Network Application // Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium / B. Katalinic (Ed.). Vienna, Austria : DAAAM International. 2019. P. 0724–0732.

Victor P. Andreev, Sergey V. Kuvshinov, Oleg N. Raev

**PROBLEMS OF THREE-DIMENSIONAL PERCEPTION
OF THE ENVIRONMENT BY MOBILE ROBOTS**

Victor P. Andreev, PhD (Engineering), professor

E-mail: andreevvipa@yandex.ru

Moscow State University of Technology “STANKIN”

Sergey V. Kuvshinov, PhD (Engineering), associate professor

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

International Institute of New Educational Technologies, Russian State University for the Humanities

Oleg N. Raev, PhD (Engineering), assistant professor

E-mail: ncenter@list.ru

Leonov Moscow Region University of Technology,
Russian Federation State Institute of Cinematography
named after S. A. Gerasimov

The paper considers the problem of providing a real-time mode when transmitting and processing information about external objects in stereoscopic television systems of mobile robots. It is shown that determining distances to objects by a sensor system by using triangulation from stereo pairs obtained by two television cameras is computationally expensive. It is proved that the organization of sensor information processing and control in a mobile robot

in real time is possible only if the architecture of the control system of mobile robots realizes distributed computing by analogy with multi-agent systems.

Key words: stereo pair, technical vision, sensor system, video stream, robotic system, distributed computing.

REFERENCES

1. Andreev V. P., Kim V. L., Pletenev P. F. Printsip polnoi funktsional'nosti modulei v geterogennykh modul'nykh mobil'nykh robotakh // *Ekstremal'naya robototekhnika* (ER 2017). Trudy mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii. 2017. No 1. P. 81–91.

2. Andreev V. P., Kim V. L., Eprikov S. R. Appararno-programmnyi freimvork dlya razrabotki modul'nykh mobil'nykh robotov s ierarkhicheskoi arkhitekturoi // *Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki. Razdel IV. Svyaz', navigatsiya i navedenie*. 2020. No 1(211). P. 199–218.

3. Andreev V. P. O vozmozhnosti postroeniya tekhnicheskoi zritel'noi sistemy na osnove vychislitel'noi sredy parallel'nogo deistviya // *Metody i modeli dlya upravleniya robotami i manipulyatorami v proizvodstve i nauchnykh issledovaniyakh*. Moscow : Moskovskii Dom nauchno-tekhnicheskoi propagandy im. F. E. Dzerzhinskogo, 1979. P. 76–82.

4. Andreev V. P. Sistema upravleniya modul'nykh mobil'nykh robotov kak mul'tiagentnaya sistema s piramidal'noi topologiei // "Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Severo-Kavkazskii region. Tekhnicheskie nauki". 2020. No 3(207). P. 41–54.

5. Andreev V. P., Tarasova V. E. Opredelenie formy prepyatstviy mobil'nym robotom s pomoshch'yu skaniruyushchikh uglovykh peremeshchenii ul'trazvukovogo datchika // *Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie*. 2017. No 11. Vol. 18. P. 759–763.

6. GOST R 60.0.0.4-2019. Roboty i robototekhnicheskie ustroystva. Terminy i opredeleniya. [Elektronnyi resurs] // docs.cntd.ru : mul'timediynyi portal. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200162703> (data obrashcheniya: 14.03.2021).

7. Mul'tiagentnye sistemy. Osnovnye ponyatiya teorii agentov. [Elektronnyi resurs] // intellect.icu : mul'timediynyi portal. URL: <https://intellect.icu/11-multiagentnye-sistemy-5354> (data obrashcheniya: 14.03.2021).

8. Rozhkov S. N., Ovsyannikova N. A. Stereoskopiya v kino-, foto-, videotekhnike. Terminologicheskii slovar'. Moscow : Paradiz, 2003. 136 p.

9. Rozhkova G. I., Matveev S. G. Zrenie detei : problema otsenki i funktsional'noi korrektsii. Moscow : Nauka, 2007. 315 p.

10. Andreev V. Control System Mobile Robots with Modular Architecture as a Multi-Agent System with a Hierarchical Topology, Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium / B. Katalinic (Ed.). Vienna, Austria : DAAAM International. 2019. P. 0010–0019.

11. Andreev V., Tarasova V. The Mobile Robot Control for Obstacle Avoidance with an Artificial Neural Network Application // Proceedings of the 30th DAAAM International Symposium / B. Katalinic (Ed.). Vienna, Austria : DAAAM International. 2019. P. 0724–0732.

УДК 004.9

ББК 32.94

Головнич А. К., Искандарян Р. А.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТРЁХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ИЗМЕНЯЕМОЙ СКОРОСТЬЮ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ

Головнич Александр Константинович, доктор технических наук

E-mail: golovnich_alex@mail.ru

Испытательный центр железнодорожного транспорта Белорусского государственного университета транспорта

Искандарян Рубен Александрович, кандидат биологических наук

E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

В статье предлагается подход к формальному представлению гетерохронных процессов, моделируемых с помощью виртуальных симуляций с различными длительностями наиболее существенных процессов. Показана возможность синтеза моделей для построения наиболее адекватного отображения представляемого физического объекта или процесса.

Ключевые слова: виртуальное моделирование, гетерохронные процессы.

В реальном мире нередко наблюдаются процессы, протекающие в одной системе с существенно различающимися скоростями. Медленные и быстрые изменения состояний объектов происходят по различным причинам, связанным с физическими и технологическими особенностями, проявляющимися на отдельных фазах выполнения операций, под воздействием внешней среды, при соответствующей реакции самой системы на данные воздействия и в других ситуациях. В определённых случаях изменения происходят

исключительно быстро или очень медленно, что усложняет их визуальное восприятие [2].

Если скорость изменения состояний объектов в модели выше соответствующей динамики прототипируемых процессов реальной системы (например, при моделировании упругой деформации под динамической нагрузкой для оценки последствий схода подвижного состава), то возникают акселеративные визуальные конструкции, формирующие среду ускоренной съёмки (таймлапс). Результатами данной модельной сцены являются наблюдаемые эффекты возникновения определённых «волн» интенсивного поступления объектов на критичные зоны системы с чередованием плотностей сжатия и разрежения нагрузки, динамики деформационных процессов и др. Замедление моделированных процессов (ретардация) позволит исследовать быстрые системные события в масштабированном временном поле с обратным вектором [1].

Реконструкция подобных процессов в адекватной трёхмерной модели представляет особую проблему, сопряжённую с программным контролем над работой таймера модели. Алгоритм разновременного развития операций в системе может быть основан на выделении периодов функционирования процессов с гладкой временной составляющей, когда управляемые операции развиваются с относительно постоянной скоростью. Вся линия развития процессов технической системы при этом разбивается на ряд связанных хроноспективных последовательностей с формированием общей гетерохронной среды модельной реконструкции. Перспективным может оказаться построение модельной системы с ускорением или замедлением процессов, обеспечивающими целостность модельного мира, с сопряжением скоростей процессов на границах различных временных континуумов. Возможно, развитие процессов в зонах разновременного развития процессов будет идти в относительно обособленных, но параллельных модельных субмирах, способных в любой момент связаться, проникнуть в основной, породивший их, привнося в этот мир определённые изменения, корректирующие прогнозный вектор развития основного модельного мира.

Гетерохронная модель работы системы существенно расширяет возможности операционного поля реконструкции различных критичных событий в макромасштабных симуляциях, где оперативные решения по управлению процессами с различными длительностями принимает человек.

Пример 1. Эффективная работа станционного диспетчера.

При необходимости принятия быстрых оперативных решений в нештатной ситуации реальная помощь диспетчеру железнодорожной станции может быть получена от модели, проецирующей потенциальное развитие событий в различных временных срезах с альтернативными ситуативными воздействиями. Присутствие диспетчера в нескольких мысленно воспринимаемых реальностях, служащих проекциями разных ментальных отображений физической действительности, позволит смоделировать возможные результатные позиции состояний процессов и принять наиболее эффективное и безопасное решение.

Пример 2. Супервизия в операционном блоке хирургического госпиталя.

Врач-супервизор осуществляет профессиональный надзор за работой специалистов хирургических бригад, оперирующих нескольких пациентов одновременно. Мысленное манипулирование хроноструктурными виртуальными объектами моделей состояния пациентов окажет неоценимую помощь специалисту, одновременно контролирующему работу нескольких врачей-анестезиологов с использованием средств ИКТ. Переключение внимания от одной операционной к другой обеспечит эффективный контроль в сложных ситуациях при оперировании нескольких пациентов одновременно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трёхмерные реконструкции реальных динамических систем с акселеративным или ретардативным векторами времени рассматриваются как хроно- и топологические инварианты прототипа, сохраняющие последовательности элементных изменений объектов, обеспечивая целостность физических и технологических процессов. Разработка эффективных интерфейсов взаимодействия гетерохронных моделей и пользователей позволит получить доступ к вероятностной информации виртуальных реконструкций технических систем с реализацией наиболее эффективных и рациональных состояний объектов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Головнич А. К. Визуальная реконструкция технологических операций в трёхмерной модели железнодорожной станции //

Техник транспорта: образование и практика. 2020. Вып. 1–2. Т. 1. С. 68–75.

2. Головнич А. К. Особенности восприятия медленных процессов трёхмерной модели технической системы // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XII Международная научно-практическая конференция, Москва, 17–18 сентября 2020 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА. 2020. С. 77–83.

Alexander K. Golovnich, Ruben A. Iskandaryan

FUNCTIONING OF A THREE-DIMENSIONAL MODEL OF A TECHNICAL SYSTEM WITH A VARIABLE RATE OF PROCESSES DEVELOPMENT

Alexander K. Golovnich, PhD (Engineering)

E-mail: golovnich_alex@mail.ru

Testing Center of Rail Transportation of Belarus State Transportation University

Ruben A. Iskandaryan, Ph. D.

E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

The report proposes an approach to the formal representation of heterochronous processes modeled using virtual simulations with different durations of the most essential processes. The possibility of synthesizing models for constructing the most adequate display of the represented physical object or process is shown.

Key words: virtual modeling, heterochronous processes.

REFERENCES

1. Golovnich A. K. Vizual'naya rekonstruktsiya tekhnologicheskikh operatsii v trekhmernoi modeli zheleznodorozhnoi stantsii // Tekhnika transporta: obrazovanie i praktika. 2020. Vyp. 1–2. Vol. 1. P. 68–75.

2. Golovnich A. K. Osobennosti vospriyatiya medlennykh protsessov trekhmernoi modeli tekhnicheskoi sistemy // Zapis' i vosproizvedenie ob'emykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 17–18 sentyabrya 2020 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA. 2020. P. 77–83.

УДК 621.397

ББК 32.940.2

Колесов А. К., Косьянова М. С., Зудин Е. А.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАРТЫ
ГЛУБИНЫ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ
ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ
АВТОСТЕРЕОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Колесов Алексей Константинович

E-mail: stereo3dcourse@gmail.com

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза
С. М. Будённого

Косьянова Мария Сергеевна

E-mail: noidvas@yandex.ru

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза
С. М. Будённого

Зудин Егор Алексеевич

E-mail: zudin.0197@gmail.com

Национальный исследовательский университет ИТМО

В статье приведены результаты исследования параметров карты глубины изображения, необходимых для достижения комфортного восприятия объёмных изображений на цифровом автостереоскопическом мониторе. Проанализирована технология визуализации на примере автостереодисплея Dimenco. Создан тестовый контент в формате 2D+глубина в профессиональном пакете трёхмерной компьютерной графики Blender. В результате эксперимента, проведённого на основе рекомендаций Международного союза электросвязи, определены искомые параметры и сформулирована методика обработки карт глубины.

Ключевые слова: объёмное изображение, автостереоскопический дисплей, карта глубины.

ВВЕДЕНИЕ

Стереоскопическое изображение содержит дополнительный признак — информацию о расстоянии до объектов в изображении. Существующие способы воспроизведения объёмных изображений можно разделить на две группы: требующие и не требующие дополнительных устройств для просмотра изображений. К первой группе относятся анаглифный, затворный и поляризационный методы стереоскопической визуализации, технологии виртуальной и дополненной реальности, которые предполагают использование индивидуальных средств просмотра — 3D-очков или шлемов виртуальной/дополненной реальности. Ко второй группе — автостереоскопические дисплеи, позволяющие просматривать объёмные изображения способом, близким к естественному, одновременно группой людей без использования дополнительного оборудования, что несомненно является преимуществом при демонстрации учебного материала на учебных занятиях.

Повышение зрительного комфорта при наблюдении автостереоскопических изображений и является задачей, решаемой в данной работе.

Гипотеза — качество зрительного восприятия автостереоскопического изображения может быть повышено настройкой карты глубины.

В качестве объекта исследования выбран метод формирования стереоэффекта при помощи автостереоскопического дисплея.

В качестве предмета — карта глубины и её параметры.

Цель работы — разработать методику обработки карты глубины для достижения комфортного восприятия изображений на цифровом автостереоскопическом дисплее. Данная методика позволит значительно сократить время, затрачиваемое на регулировку карты глубины.

Для достижения цели исследовательской работы поставлены следующие задачи:

— изучить технологию автостереоскопической визуализации: принцип работы дисплея, формат контента 2D+глубина, описать параметры карты глубины;

— создать контент для эксперимента: выбрать программное обеспечение, освоить интерфейс, освоить методику создания контента в формате 2D+глубина (2D+Z);

— поставить эксперимент: подготовить тестовый контент, провести эксперимент, обработать результаты.

В работе применяются такие методы исследования как: изучение и анализ, моделирование, эксперимент и тестирование.

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОСТЕРЕОСКОПИЧЕСКИХ ДИСПЛЕЕВ

Зрительный аппарат человека позволяет оценить «объёмность» окружающих предметов и их взаимное расположение в пространстве как при наблюдении одним глазом, так и при наблюдении двумя глазами. Именно бинокулярное зрение позволяет наиболее точно определять расстояния до объектов и их форму [4]. Механизм бинокулярного зрения можно описать следующим образом. Глаза человека разнесены по горизонтали на расстояние примерно 65 мм, поэтому левый и правый глаз видят незначительно различающиеся друг от друга изображения. Анализируя эти различия, мозг формирует представление объёма или глубины пространства.

Под объёмным или трёхмерным (3D) изображением принято понимать такое изображение, которое содержит изображения из двух (или более) различающихся ракурсов объекта съёмки [1]. В наиболее распространённом случае (при наличии всего двух ракурсов) говорят о стереоскопическом или 2-ракурсном изображении. Если ракурсов три и более, то изображение называется многокурсным.

В работе воспроизведение и оценка восприятия объёмных изображений производится на цифровом автостереоскопическом дисплее компании Dimenco, которым оборудован кабинет Мульти-медиа Кадетского корпуса (школы it-технологий). Данный дисплей представляет собой стандартную жидкокристаллическую матрицу с расположенным поверх неё оптическим линзовым растром [1].

Линзовый растр — это прозрачная пластина, одна из сторон которой плоская, а другая имеет форму примыкающих друг к другу цилиндрических линз [3]. Благодаря фокусирующему свойству каждой линзы световые потоки от чётных и нечётных столбцов матричного дисплея разделяются в пространстве и попадают, со-

ответственно, в левый и правый глаза наблюдателя. В области просмотра формируются чередующие зоны видения для левого и правого глаз, поэтому возможно попадание наблюдателя в зоны с неправильным расположением ракурсов.

Линзорастровый дисплей обладает следующими достоинствами по сравнению со способами с очками. Во-первых, это отсутствие необходимости использовать 3D-очки для просмотра при воспроизведении объёмного изображения. Во-вторых, это высокая яркость изображений каждого из ракурсов, благодаря применению линз, а не световых фильтров как в 3D-очках. В-третьих, зона видения каждого ракурса равна главному базису человека (65 мм), а качество разделения ракурсов в ней близко к максимально возможному.

Ключевой недостаток таких дисплеев — это неспособность воспроизводить обычное изображение в полном разрешении, так как оптический растр размещается поверх матричного дисплея. Кроме того, при увеличении количества воспроизводимых ракурсов для создания эффекта оглядывания трёхмерной сцены разрешение формируемого изображения каждого ракурса снижается до неприемлемых для зрения значений, например, для девяти ракурсов разрешение уменьшится в девять раз по горизонтали.

В дисплее Dimenco указанная проблема частично решена применением наклонного линзового растра. Например, использование угла поворота растра на $9,46^\circ$ даёт возможность раздельного воспроизведения девяти ракурсов с фиксированным снижением разрешения каждого ракурса всего в 3 раза.

Благодаря возможности наблюдения объёмного изображения без очков автостереоскопические дисплеи используются на выставках, презентациях и в рекламной сфере.

СОЗДАНИЕ КОНТЕНТА В ФОРМАТЕ 2D+ГЛУБИНА

Для работы многоракурсных дисплеев требуется специальный контент, содержащий информацию о всех ракурсах воспроизводимой сцены. Фирма Philips предложила использовать другой формат представления данных о сцене — формат 2D+глубина (2D+Z) [5], из которого программно-аппаратная система дисплея генерирует необходимое для воспроизведения число ракурсов объёмного изображения.



Рис. 1. Смоделированное изображение и карта глубины

Формат удобен при получении объёмного изображения на персональном компьютере. В случае натурной съёмки требуется либо специальная камера, способная фиксировать расстояния до объектов, либо программная конвертация из стереоскопического изображения с помощью сложных ресурсоёмких вычислений.

Одним из вариантов создания контента в данном формате для автостереоскопических мониторов является моделирование в программных пакетах трёхмерной графики. Для отображения объёмного изображения «безочковым» способом необходимо визуализировать кроме стандартного цветного изображения ещё и карту глубины (рис. 1).

Карта глубины (или карта высот) — это изображение в градациях серого, значения яркости которого пропорциональны расстоянию от камеры до поверхностей объектов соответствующей сцены. В телевизионном изображении полное число градаций принято считать равным числу градаций яркости цветного изображения [4], что составляет 256 значений — от 0 до 255 для 8-битного представления. При этом значение 255 соответствует поверхности объекта, отображаемого перед или над поверхностью автостереоскопического дисплея, при значении 127 объект расположен в плоскости экрана, а при 0 — максимально удалён за или вглубь экрана.

Автоматически создаваемая в программном обеспечении 3D-моделирования карта глубины не позволяет получить комфортное для наблюдателя объёмное изображение на автостереоскопическом дисплее. Задача уменьшения дискомфорта зрителя при просмотре автостереоскопических изображений и рассматривается в данной работе.

Для создания объёмного контента и генерации карт глубины в формате 2D+Z был выбран свободно распространяемый про-

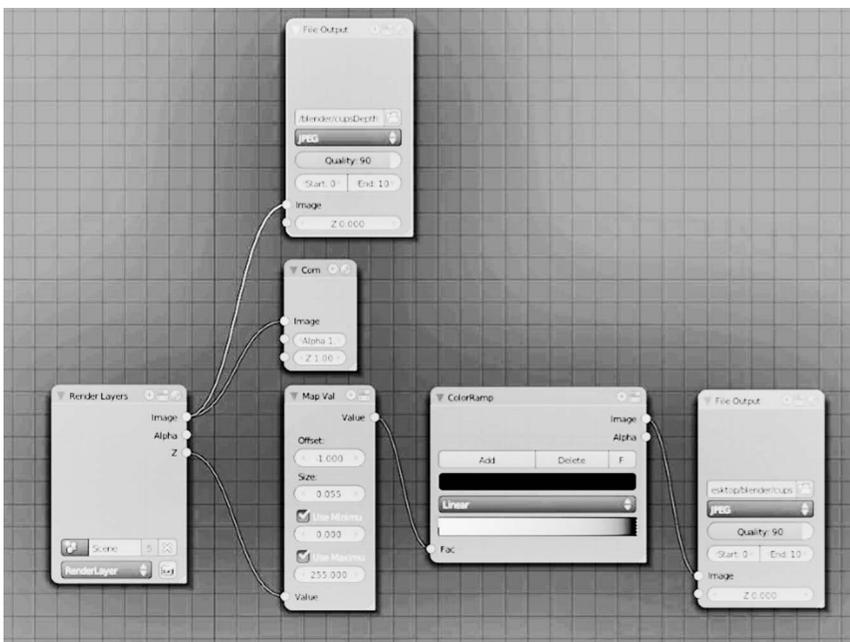


Рис. 2. Граф в программе Blender для создания карты глубины трёхмерной сцены

фессиональный пакет трёхмерной компьютерной графики Blender (рис. 2).

В ходе работы был создан набор тестовых сцен, который в дальнейшем был дополнен фотографиями с картами глубины, нарисованными вручную в графическом редакторе.

Карты глубины могут обрабатываться в программе Blender с применением различных фильтров. Был использован стандартный фильтр — «размытие по Гауссу», позволяющий сгладить резкие контуры границ объектов на изображении карты глубины.

Основными параметрами изображения карты глубины выбраны количество градаций серого и резкость границ между планами глубины.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Для определения влияния выбранных параметров на качество объёмного изображения было проведено экспериментальное исследование, соответствующее рекомендациям МСЭ-R ВТ.500-13

«Методика субъективной оценки качества телевизионных изображений» [2].

В эксперименте приняла участие группа наблюдателей (кадеты). Средний возраст составил 16 лет. У наблюдателей нормальная или скорректированная очками острота зрения. Просмотр ими тестовых изображений подтвердил нормальное функционирование у них стереоскопического зрения.

Экспериментальное исследование проводилось в лабораторных условиях. Особое внимание было уделено комфортной «зоне просмотра» в соответствии с рекомендацией [2] и характеристиками дисплея Dimenco (50", 3840×2160 пикселей, 30 Гц, яркость 400 кд/м²).

Каждое изображение имело следующие характеристики: формат 2D+глубина, разрешение 3840×1080 пикселей, компрессия JPEG. Изображения предъявлялись наблюдателям с 10 секундной длительностью. Пример одного из тестовых изображений представлен на рис. 1.

В эксперименте был использован метод сравнения воздействий (SC). Эксперимент был проведён следующим образом:

— показывался набор автостереоскопических изображений для адаптации наблюдателя к такому методу визуализации;

— исходной считалась карта глубины со 128 градациями с резкими границами;

— наблюдателям демонстрировались изображения попарно — исходное и измененное;

— в качестве шкалы оценки выбрана дифференцированная оценка предпочтений «А в сравнении с В» (таблица 1);

— для проверки компетентности наблюдателей предъявлялись также пары одинаковых изображений;

— изменяемые параметры: количество градаций — 256, 128, 32, 16 и размытие — есть (В) или нет.

Результаты эксперимента представлены в таблице 2.

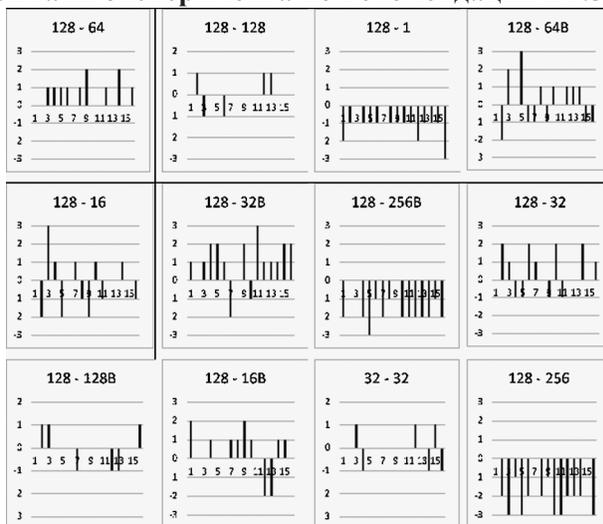
На основании результатов эксперимента была разработана следующая

Таблица 1

Шкала дифференцированной оценки предпочтений

+3	Намного лучше
+2	Лучше
+1	Несколько лучше
0	То же
-1	Несколько хуже
-2	Хуже
-3	Намного хуже

Результаты эксперимента по Рекомендации ВТ.500-13



методика обработки карты глубины для достижения комфортно-го восприятия изображений на цифровом автостереоскопическом дисплее.

1. Использование полного диапазона значений от 0 до 255 обычно приводит к гипертрофированному, некомфортному эффекту глубины изображения. Так, например, большинство естественных изображений обычно содержит объекты, расположенные в глубине сцены и, следовательно, позади экрана, а не перед экраном, поэтому максимальное значение яркости в таком случае должно составлять 127 или ниже.

2. Число градаций серого в картах глубины может быть значительно снижено, так как это визуально сильнее подчёркивает различия по глубине между объектами в кадре.

3. Наилучшую оценку получило изображение со следующими параметрами карты глубины: 32 градации яркости с применением эффекта размытия (32B).

МЕТОДИКА

В принятой методике обработки карты глубины применена следующая последовательность действий.

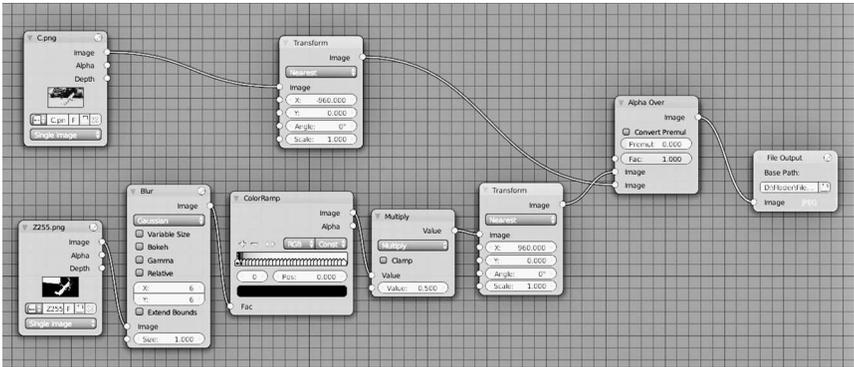


Рис. 3. Граф в программе Blender для получения изображения в формате 2D+Z с обработанной картой глубины

1. В качестве исходной берётся карта глубины, имеющая 256 градаций яркости с резкими границами.
2. К карте глубины применяется фильтр размытия для достижения плавности границ.
3. Полученная карта глубины разбивается на 32 градации яркости.

Настройки в соответствии с данной методикой применяются в программе Blender. Для этого был разработан граф в среде данного программного обеспечения (рис. 3).

На вход подаются цветное изображение и карта глубины с разрешением 1920×1080. На выходе получается изображение в формате 2D+Z с разрешением 3840×1080 со сжатием JPEG. Данное изображение можно использовать для просмотра на автостереоскопическом дисплее Dimenco.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведён эксперимент с учётом методики субъективной оценки качества изображений, изложенной в Рекомендации МСЭ-R BT.500-13 [2]. Для выявления наиболее оптимальных методов обработки изображений группе учащихся показаны объёмные изображения с различными настройками карты глубины, и проведено тестирование учащихся на комфортность восприятия ими изображений при изменении параметров карты глубины. По результатам эксперимента проанализированы оптимальные параметры для карт глубины и сформулирована методика создания карт глубины.

При неправильной настройке параметров карты глубины изображения на автостереоскопическом дисплее дискомфортны для зрителей. Для достижения визуально комфортного просмотра выявлена необходимость создания плавных переходов между границами объектов на карте глубины, а применение размытия позволяет избежать дефектов на краях объектов в генерируемом дисплеем объёмном изображении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Ерганжиев Н. А.* Жидкокристаллические дисплеи. Санкт-Петербург : Теледом, 2010.

2. Методика субъективной оценки качества телевизионных изображений. Рекомендация МСЭ-R BT.500-13 [Электронный ресурс]. URL: http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bt/R-REC-BT.500-13-201201-I!!PDF-R.pdf (дата обращения: 9.10.2020).

3. *Мухин И. А.* Воспроизведение объёмного изображения автостереоскопическим дисплеем // Электросвязь. 2008. № 11. С. 40–43.

4. *Шмаков П. В.* Стереотелевидение. Москва : Связь, 1968.

5. Philips 3D Solutions: 3D Interface Specifications White Paper [Электронный ресурс]. URL: http://www.digitaldesignandmedia.com/Philips_3D_white_paper.pdf (дата обращения: 12.12.2019).

Aleksey K. Kolesov, Mariya S. Kosyanova, Egor A. Zudin

DEPTH MAP PARAMETERS STUDY FOR IMPROVING VISUAL PERCEPTION OF AUTOSTEREOGRAPHIC IMAGES

Aleksey K. Kolesov

E-mail: stereo3dcourse@gmail.com

Budyonny Military Academy of the Signal Corps

Mariya S. Kosyanova

E-mail: noidvas@yandex.ru

Budyonny Military Academy of the Signal Corps

Egor A. Zudin

E-mail: zudin.0197@gmail.com

ITMO University

This article studies the depth map image parameters for a three-dimensional images comfortable perception, viewed on a digital autostereoscopic display. Dimenco autostereo display was used for visualization technology analysis. Test images in 2D + depth format were created in a professional computer graphics software Blender. As a result of an experiment followed the International Telecommunication Union recommendations “Method of subjective assessment of the quality of television images” ITU-R BT500-13 required parameters were determined and the method for processing depth maps was proposed.

Key words: three-dimensional image, autostereoscopic display, depth map.

REFERENCES

1. Erganzhiev N. A. Zhidkokristallicheskie displei. St. Petersburg : Teledom, 2010.

2. Metodika sub“ektivnoi otsenki kachestva televizionnykh izobrazhenii. Rekomendatsiya MSE-R BT.500-13 [Elektronnyi resurs]. URL: http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bt/R-REC-BT.500-13-201201-I!!PDF-R.pdf (data obrashcheniya: 9.10.2020).

3. Mukhin I. A. Vosproizvedenie ob“emnogo izobrazheniya avtostereoskopicheskim displeem // *Elektrosvyaz*’. 2008. No 11. P. 40–43.

4. Shmakov P. V. Stereotelevidenie. Moscow : Svyaz’, 1968.

5. Philips 3D Solutions: 3D Interface Specifications White Paper [Elektronnyi resurs]. URL: http://www.digitaldesignandmedia.com/Philips_3D_white_paper.pdf (data obrashcheniya: 12.12.2019).

Часть II. Гуманитарные инновации

УДК 778.5.04.071.4

ББК 85.14

Илышев П. В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНОДЕКОРАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА И ОБЪЁМНОСТЬ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗА

Илышев Павел Витальевич

E-mail: p.ilyshv@list.ru

Всероссийский государственный институт кинематографии
имени С. А. Герасимова

В статье анализируются эстетические методы создания объёмных образов в кинематографе, в частности способы моделирования многомерного кинодекорационного пространства и его восприятие зрителем, различные аспекты изобразительного построения психологического пространства в фильме с помощью кинодекорационных средств. Освещается специфика работы художника-постановщика при создании объёмного визуального ряда, соответствующего сюжету и режиссёрскому замыслу. На примере известных экранных произведений режиссёра А. Хичкока показана роль масштабных декораций в построении особой достоверной эстетико-психологической среды, объём которой меняется по мере развития сюжета. Проанализированы объёмные кинодекорационные решения некоторых современных голливудских фильмов, в частности кинофильма «Паразиты» 2019 г.

Сформулированы некоторые выводы для дальнейшего исследования закономерностей образно-объёмной составляющей кинокартины и её эмоционального восприятия зрителем.

Ключевые слова: эстетика, многомерные изображения, объёмность образа, зрительное восприятие, кинодекорационное пространство, худож-

ник-постановщик, психологическое кинопространство, Альфред Хичкок, психокинетическое воздействие, эстетико-психологический эффект.

Создание объёмных изображений имеет как техническую, так и эстетическую составляющие. В первом случае речь об изучении и применении средств для создания многомерных изображений, существующих реально. Во втором случае следует, скорее, говорить о создании объёмного художественного образа, который возникает в сознании зрителя при просмотре кинофильма.

Несмотря на очевидное различие вышеупомянутые составляющие во многом пересекаются и взаимодействуют друг с другом. Прежде всего они, как представляется, имеют общую цель — формирование у зрителя эффекта правдоподобия кино с окружающей жизнью. Кроме того, в зависимости от конкретной задачи, которую ставят создатели кинопроизведения, техническая и эстетическая стороны объединяются в единое целое. Например, в известном фильме режиссёра С. Кубрика «Космическая Одиссея 2001 года» (художник-постановщик — обладатель американского и британского «Оскар» Э. Арчер) макрообъёмные процессы во Вселенной (в строгом соответствии с научными представлениями на момент выхода картины — конец 1960-х годов) были представлены графически — как волнообразные цветовые гаммы. А в середине 1980-х годов с помощью компьютерного графического дизайна, являвшегося результатом совместной работы учёных и художников, было воспроизведено реальное научное открытие — фиксация поверхности сверхмалого объёма [2, с. 23]. К слову, до настоящего времени показать упомянутые макро- и микропроцессы как-то по-другому, например в реальном времени, пока не удаётся.

Важным эстетическим методом создания объёмных образов в кино является декорация, за построение которой отвечает художник. В научно-эстетическом смысле точнее было бы сказать, что он моделирует кинодекорационное пространство, т. е. не повторяет реальный объект, а генерирует такую среду, которая на экране захватывает зрительское восприятие и заставляет зрителя погружаться в неё вместе с персонажами картины. При этом объём среды формируется в сознании зрителя и меняется по мере развития сюжета. В качестве примера приведём фильм «Посейдон» 2006 г. (режиссёр В. Петерсен, художник-постановщик — номинант на

«Оскар» У. Санделл) о гибели трансокеанского лайнера — «двойника» введённого в начале 2000-х годов в эксплуатацию корабля «Королева Мэри-2». Создатели фильма сняли на нём лишь часть сцен, а основные съёмки проводили в павильонных декорациях, отстроенных по чертежам корабля (в обычном и перевёрнутом виде) с акцентировкой тех деталей, которые могли бы иметь особый эффект для демонстрации катастрофы. Зритель видел то, что никогда бы не смог увидеть на самом лайнере. Кроме того, проведение съёмок в реальных локациях даже со спецэффектами и компьютерным моделированием не дало бы желаемого эффекта.

Наиболее характерным типом кинодекорации является жилой дом. Для усиления эффекта достоверности часто приходится искажать его архитектурные и планировочные характеристики на съёмочной площадке. Этот метод получил особое развитие у режиссёра Альфреда Хичкока, который сам начинал свой творческий путь как художник-постановщик.

Кинодекорация, а точнее, кинодекорационное пространство, несёт эстетическую функцию, создавая особую смысловую нагрузку. Понятие кинодекорационного пространства выражает один из составных элементов общего кинопространства фильма, где материальная среда представлена в виде кинодекорации, а в свою очередь кинодекорация — это созданная материальная среда в павильоне (студии) и на натурном пространстве. Она создаёт эстетический фундамент или основу для психологического восприятия сюжета фильма. Используя терминологию классической теории экранных искусств, отметим, что при помощи декорационных средств создаётся особое психологическое кинопространство.

Изучая манипулятивный эффект кинематографа, обратим особое внимание на особенности (далеко не всегда заметные обычному зрителю) работы художника фильма по проектированию и созданию декораций. Если оперировать научными понятиями, то правильнее было бы говорить о кинодекорационных особенностях изобразительного моделирования пространства, которое воспринимает зритель. Наиболее ярко их иллюстрирует высказывание режиссёра А. Хичкока: «Ни литература, ни театр, ни какое-либо другое искусство не может сравниться с кинематографом по силе внушения зрителю психологических установок благодаря построению особого изобразительного пространства» [5, с. 47].

Исследуя фильмы Хичкока, можно сделать вывод об особой роли кинодекораций в создании психологической атмосферы экранных произведений. Если внимательно посмотреть большинство его кинолент, то можно убедиться, что главным становится декорационное пространство, в котором действуют актёры, как бы осваивая его объём, а зритель вместе с ними становится невольным участником событий, однако осваиваемый зрителем объём не идентичен декорационному, а зависит от того образа, который возникает в его сознании. По мнению ряда американских кинокритиков, А. Хичкок применил новый художественный метод, который можно охарактеризовать как декорационно-центричный (в отличие от свойственного многим другим режиссёрам актёро-центричного). Суть его заключается в следующем. Когда камера «следит» исключительно за актёром, зритель, даже сопереживая происходящему, воспринимает его несколько отстраненно, т. е. экран по-прежнему остаётся границей между кинопространством картины и зрительным залом. Если же в фильме много времени уделяется декорации и её элементам, «предлагая» зрителю изучить их, то он быстрее погружается в кинокартину.

Кроме того, если интерьер (или же экстерьер) насыщен различными сложными многозначными деталями, необычными, иногда искажёнными образами, а в дополнение к этому ещё и трансформируется по ходу развития сюжета, то психологический эффект максимально усиливается и «не отпускает» зрителя и после просмотра картины. Зритель нередко стремится вернуться мысленно, а также и реально (вновь пересмотреть фильм, чтобы до конца разобраться, каковы же на самом деле те предметы, которые он увидел в кадре, и какую смысловую нагрузку они несут). Именно поэтому в среде кинокритиков Голливуда А. Хичкоку нередко давали такие характеристики, как «физиогномист интерьера» или «манипулятор кинематографического пространства» [2]. Сам же режиссёр усиливал в своих фильмах роль тех средств, которые позволяли создать атмосферу ужаса как наиболее действенное средство манипулирования сознанием зрителей. Наиболее ярко это можно ощутить в таких фильмах, как «Головокружение» и «Психо».

Режиссёр так формулировал свою главную задачу: «Мне всё равно, какова фабула фильма, тема или как её реализуют актёры. Но что меня реально заботит: гармоничный баланс между сценами

фильма, визуальным рядом, звуковым сопровождением и другими техническими составляющими, который, в конечном счёте, ввергает зрителя в невообразимый ужас» [5, с. 68].

В своих фильмах Хичкок стремился «раздвинуть» границы возможностей психологического воздействия на зрителя, разработав особый язык психологического кино и своеобразный механизм психического воздействия на подсознание человека при помощи набора кинематографических приёмов. Это можно назвать психокинетическим воздействием на подсознание зрителя. Его иллюстрирует следующая цитата из работ кинокритиков того времени. «В нём полностью отсутствует какой-либо тайный смысл, если не считать общего ужаса жизни. У него нет иной цели, кроме как шокировать или напугать аудиторию. Вот почему манипуляция публикой начиналась ещё до выхода фильма на экраны. Из трейлера становится ясно: над зрителями хотят подшутить, и Хичкок участвует в розыгрыше. И в этом доме происходят самые невероятные, ужасные события. Думаю, мы можем войти внутрь, потому что дом уже подготовлен к продаже. Хотя я не знаю, кто теперь захочет его купить... Вы видели кровь. Это было так ужасно, что даже описать невозможно».

Отсюда постоянный поиск Хичкоком и его творческой группой наиболее впечатляющих деталей, которые «работают» на общий эффект декорации. Действительно, в фильмах «Ребекка» (1940), «Подозрение» (1941), «Завороженный» (1945), «Окно во двор» (1954), «Птицы» (1963) и других поражает подробная акцентировка на таких интерьерных деталях, как окно, дверь, ручка двери, лестница, бюро или стол, картина. Часто можно увидеть, что для создания ощущения, как будто над героями фильма проводят некий опыт или эксперимент, А. Хичкок «загоняет» их в рамку или кольцо, т. е. в замкнутое пространство, из которого нет видимого выхода.

Однако, безусловно, главную роль в создании психологической атмосферы играет сама большая декорация. Для Хичкока это была, как правило, декорация отдельного необычного дома или особняка, в котором постепенно нагнеталась, сгущалась тревожная, давящая атмосфера. Почти в каждом своём фильме Хичкок выступает как уникальный декорационный архитектор, создавая такой интерьер или экстерьер, который «транслирует» зрителю психологическое

состояние героев. Это, например, готический особняк в фильме «Ребекка». На первый взгляд может показаться, что это реальное здание, которых — речь идёт о 1940-х годах — в Великобритании того времени, в частности в графстве Сюррей (где и сейчас снимаются исторические фильмы), было немало. Но ни одно из подобных строений не подошло режиссёру. Он убедил продюсера «Параманута» Д. Селзника остановиться на студийном варианте, и в результате было построено 40 декорационных объектов, в том числе 25 интерьерных. Если внимательно присмотреться, то становится очевидно, что «готика» здесь не столько исторична, сколько психологична, поскольку полна визуальных контрастов и перевёртышей. В фильме «Птицы» дом Бреннера — это фактическая «клетка» или «вольер», в фильме «Окно во двор» — принцип «тюрьмы» или «тотального наблюдения» и т. д.

Более подробно хотел бы остановиться на одном из значимых фильмов Хичкока (6 номинаций на «Оскар» 1945 г.) — «Завороженный». К нему режиссёр привлёк легендарных художников — Сальвадора Дали и постановщика Голливуда — Дж. К. Мензеса. Декорации санатория, где происходит действие фильма, имеют так называемый «плавающий психологический эффект». Кстати, первый кадр фильма, на фоне которого идёт цитата из Шекспира («Вина ... она не в этих звёздах, а внутри нас») фактически дублирует вид реального здания студии Дж. Селзника, подспудно желая тем самым внушить зрителю мистический смысл создаваемой там кинопродукции. Декорационное решение самого санатория тоже весьма необычно. Мы видим то ли медицинское учреждение с лабораториями и оборудованием, то ли роскошные и уютные жилые апартаменты. Присутствует и эффект психологической детали — закрытая дверь в начале фильма, с которой затем постоянно сталкиваются герои. Она иллюстрирует титры в начале картины, в которых говорится о том, что надо открыть потайную дверь сознания. Но главное — трансформация декорации по ходу действия. Её автор фильма даже подкрепляет устами актёров. В частности, доктор Петерсен (актриса Ингрид Бергман) говорит: «Вам кажется, что изменилась комната, интерьер. На самом деле меняетесь Вы». Это очень важное замечание. Изменение окружающей обстановки оказывается зримым воплощением внутренних перемен героя.

Далее, собственно само психологическое состояние главного героя, его амнезию или болезнь, Хичкок характеризует прежде всего художественно-декоративными средствами. Как объяснял художник-декоратор фильма Э. Кьюри, режиссёр выбрал для этого стилистику С. Дали, поскольку она совпадала с его образным видением психического отклонения как пространственных диспропорций.

Дали в своих работах изображал предметы-образы в изолированном пространстве. Именно этот принцип применён в декорациях снов главного героя.

Ожившими картинами художника-сюрреалиста могут служить кадры фильма, показывающие маленькую фигурку человека, бегущую по огромному шахматному полю, или другого крошечного персонажа, разрезающего ножом большие нарисованные глаза.

Отдельно отметим масштабную декорацию фильма «Окно во двор» (1954). Она была построена в одном из крупнейших (восемнадцатом) павильоне студии «Парамаунт». Задача, которую поставил режиссёр творческой команде, была сложной и необычной — строительство натурального объекта в интерьере. По всему периметру большого павильона возвели стену внутреннего двора по аналогии с реальным кварталом Манхэттена в Нью-Йорке. Высота домов доходила до 12 метров. Длина застройки достигала 60 метров. Основная часть декорации была поставлена на помост, чтобы сделать своеобразное углубление с лестничным маршем. Окна были укрупнены, а их переплеты — уменьшены. Между домами было устроено пространство с выходом на улицу, где персонажи, массовка и машины двигались, создавая ощущение оживлённой улицы. За декорацией был сделан фон с силуэтным изображением высотных домов. Это стало одним из самых масштабных декорационных проектов того времени студии «Парамаунт». Декорация служила триединой режиссёрской идее фильма — создать чисто кинематографический фильм, стоящий из первой части — наблюдение за прикованным к креслу человеком, второй — показом того, что он видит, и третьей — изображением того, как он на это реагирует. При этом Хичкок, по мнению американских киноисследователей, точно угадал психологический декорационный эффект — «добавив» кинематографическую характеристику (тотального наблюдения) самому известному и привычному для многих Манхэттену.

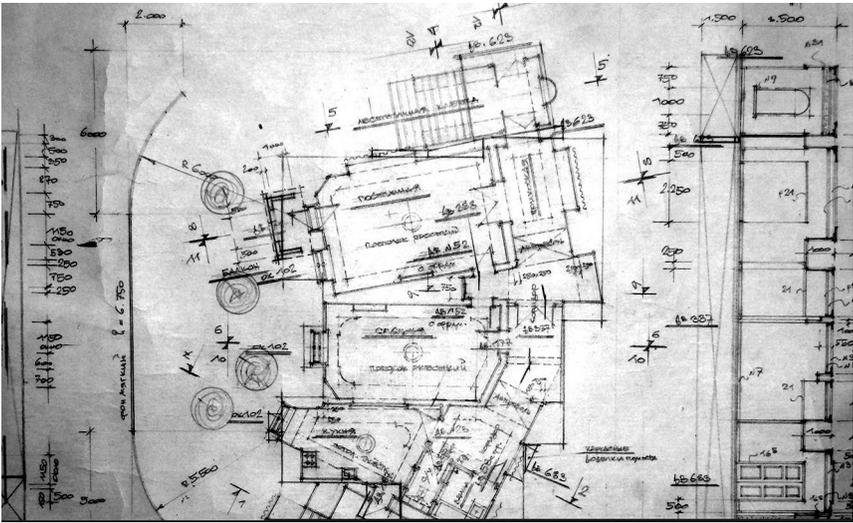


Рис. 1. Фрагмент планировки декорации к фильму «Бульварный роман»

После просмотра фильма многие зрители, идя по его улицам, не могли отделаться от ощущения, что за ними следят.

В фильме «Головокружение» (1958) была не только построена для создания эффекта высоты специальная декорация, но и разработана особая техника её съёмки. Камера одновременно отодвигается от снимаемого объекта и «наезжает» (с помощью увеличения) на него. Впоследствии такая съёмка получила название эффект «Вертиго».

Задача нагнетания психологической атмосферы свойственна многим современным фильмам, в том числе отечественным, в частности, соответствующая атмосфера была создана в декорациях для фильмов режиссёра В. С. Панина «Бульварный роман» (1995) и режиссёра В. П. Фокина «Дом для богатых» (2000) (автор статьи участвовал в съёмках этих фильмов в качестве художника), где они трансформируются по мере перемены психического состояния главной героини и смены исторических эпох. Дом в этих фильмах фактически стал главным героем, которым должен был декорационно «режиссировать» художник фильма.

На рис. 1 показан фрагмент планировки декорации к фильму «Бульварный роман», где ряд комнат выстроен по концентрическим дугам, что позволяет обеспечить в восприятии зрителя постепенное сужение объёма кинопространства.



Рис. 2. Кадр из фильма «Бульварный роман»

При этом некоторая искажённость перспективы — чтобы она не была сразу заметна зрителю — была скрыта с помощью зеркала (рис. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эстетические методы создания объёмных образов и изображений кинодекорационными средствами имеют большой потенциал для кинематографа.

В последнее время расширилось внимание к этой теме в голливудской индустрии. Упомянем образно-объёмные решения в голливудском фильме «Паразиты» (2019). Авторы пошли на создание масштабной декорации дома на натурной площадке, которая представляла собой трёхуровневое пространственное построение. Часть этажей были собственно декорацией, часть — достраивалась с помощью хромакея. Основной задачей было воспроизвести в сознании зрителей новое конструктивное измерение дома — полуподвальное помещение дома, которое внешне не просматривалось. Именно в нём происходили важные сюжетные события. В результате в восприятии зрителя формировалась двойная среда. Зритель видел обычные архитектурные формы, но подсознательно ощущал, что параллельно существует и развивается «второй конструктивный план», причём его объём фактически зависел от того, как его представляет сам зритель.

Таким образом, можно ожидать, что в целях повышения психологического эффекта восприятия пространства авторы кинопро-

изведений будут искать новые эстетические и технические средства создания объёмных изображений и образов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Акройд П.* Альфред Хичкок. Москва : КоЛибри, 2016.
2. *Жежеленко М., Рогинский Б.* Мир Альфреда Хичкока. Москва : Новое литературное обозрение, 2006.
3. Моффман Д. Искусство математики // Америка. 1988. № 380. С. 23.
4. *Мукаржовский Я.* Исследования по эстетике и теории искусства. Москва : Искусство, 1994.
5. Gottlieb Sydney. Alfred Hitchcock interviews. Mississippi university press, 2003.
6. Jacobs S. The Wrong House: The Architecture of Alfred Hitchcock. 010 publishers, 2015.
7. Sennet R. Setting the scene. New York : Harry N. Abrams incorporated, 1994.

Pavel V. Ilyshev

MODELLING OF THE CINEMATIC DECORATIVE SPACE AND THE VOLUMINOSITY OF THE ART IMAGE

Pavel V. Ilyshev

E-mail: p.ilyshev@list.ru

All-Russian State Institute of cinematography by S. A. Gerasimov

The article analyzes the aesthetic methods of creating three-dimensional images in cinematography, in particular ways of modeling multidimensional cinematic decorative space and its perception of the viewer, various aspects of the visual construction of the psychological space in the film with the help of film set design means. The specifics of the work of an artist-director when creating a three-dimensional visual number corresponding to the plot and the director's plan are highlighted. The role of large-scale decorations in building a special authentic aesthetic and psychological environment, the volume of which changes as the plot develops, is shown on the example of famous screen works of director A. Hitchcock. The volume cinematic scenery solutions of some modern Hollywood films, in particular the film "Parasites" 2019, are analyzed.

Some conclusions are formulated for further research into the regularities of the image and volume component of the motion picture and its emotional perception by the viewer.

Key words: aesthetics, multidimensional images, volumetric image, visual perception, film-decorative space, artist-director, psychological film space, Alfred Hitchcock, psychokinetic influence, aesthetic-psychological effect.

REFERENCES

1. Akroid P. Al'fred Khichkok. Moscow : KoLibri, 2016.
2. Zhezhelenko M., Roginskii B. Mir Al'freda Khichkoka. Moscow : Novoe literaturnoe obozrenie, 2006.
3. Moffman D. Iskusstvo matematiki // America. 1988. No 380. P. 23.
4. Mukarzhovskii Ya. Issledovaniya po estetike i teorii iskusstva. Moscow : Iskusstvo, 1994.
5. Gottlieb Sydney. Alfred Hitchcock interviews. Mississippi university press, 2003.
6. Jacobs S. The Wrong House: The Architecture of Alfred Hitchcock. 010 publishers, 2015.
7. Sennet R. Setting the scene. New York : Harry N. Abrams incorporated, 1994.

УДК 778.534.19+778.05:778.534.6
ББК 85.37

Машковцев Б. А., Долгих В. Д., Ганков А. В.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ БЕЗОЧКОВОГО СТЕРЕОФИЛЬМА «БЫТЬ КРОКОДИЛОМ»

Машковцев Борис Александрович, кандидат экономических наук

E-mail: mba@souzmult.ru

Всероссийский государственный институт кинематографии имени
С. А. Герасимова, Киностудия «Союзмультфильм»

Долгих Вадим Дмитриевич

E-mail: v.dolgikh@souzmult.ru

Московский технический университет связи и информатики,
Киностудия «Союзмультфильм»

Ганков Алексей Владимирович

E-mail: a.gankov@souzmult.ru

Московский физико-технический институт,
Киностудия «Союзмультфильм»

В 2020 году киностудия «Союзмультфильм» совместно с НИКФИ создала стереофильм «Быть крокодилком», предназначенный для просмотра по безочковой технологии, и специальный стенд для демонстрации этого фильма. Стенд стал экспонатом выставки, посвящённой 100-летию юбилею художника Леонида Шварцмана — автора Чебурашки, а Чебурашка и Гена предстали в новой форме — виртуальные персонажи разыгрывали оригинальный трёхминутный сюжет в кукольной декорации.

Ключевые слова: Союзмультфильм, Научно-исследовательский кинофотоинститут, Чебурашка, Шварцман, анимация, стереокино.

Одной из задач киностудии «Союзмультфильм» является актуализация «Золотой коллекции» — фильмов, снятых до 1991 года и ставших классикой отечественного кино. Не секрет, что когда родители хотят поделиться с детьми любимыми фильмами из своего прошлого, внимание самих детей обращено к современным проектам. Мы понимаем, что персонажи старых фильмов могли бы завоевать интерес новой аудитории, будь у фильмов монтаж побыстрее или антураж в кадре посовременнее. Другими словами, сама идея, образ персонажей всё ещё остаются актуальными, но форма требует обновления.

Поиск новой формы для одного из самых популярных мультипликационных персонажей Чебурашки привёл «Союзмультфильм» к сотрудничеству с Киностудией имени М. Горького и Научно-исследовательским кинофотоинститутом (НИКФИ). Совместными усилиями в 2020 году был создан трёхминутный фильм-медиаобъект «Быть крокодилом» с использованием ранее разработанного в НИКФИ дисплея-растра для многоракурсного безочкового стереокино и стенд для демонстрации этого фильма.

Разработка была призвана решить ряд уникальных для «Союзмультфильма» задач.

1. В 2020 году отмечался 100-летний юбилей легендарного художника Леонида Шварцмана, чьими руками и были созданы куклы для серии мультфильмов о Чебурашке и Крокодиле Гене. В этой связи в Санкт-Петербурге открывалась выставка, посвящённая творчеству Л. Шварцмана. Экспонатом, демонстрирующим современный взгляд на его творчество, должны были стать указанные фильм и стенд.

2. Студия уже несколько лет занимается творческим поиском новых форм контента с Чебурашкой. Например, уже снято две короткометражки в технологии 3D CGI. Поскольку оригинальный персонаж был объёмным, кукольным, он органично перенёсся в трёхмерную виртуальную среду. Новый фильм предполагал совмещение этих двух технологий: кукольной декорации, внутри которой действовали бы персонажи, созданные средствами компьютерной графики. Для объединения физического кукольного пространства с виртуальными героями была выбрана технология, разработанная в НИКФИ.

3. Студия активно ищет новые формы контента и видит частью своей стратегии сотрудничество с компаниями-разработчиками новых кинематографических технологий.

Эти три предпосылки привели к сотрудничеству киностудии «Союзмультфильм», как производителя контента, и НИКФИ, как разработчика новой технологии. Киностудия имени М. Горького, в структуру которой входит НИКФИ, выступила сопродюсером.

Обратимся к сути экспоната.

На стартовом этапе каждый из участников обладал только половиной требуемой компетенции: НИКФИ создавал технологии безочкового стереокино, но не продюсировал фильмы; киностудия «Союзмультфильм» умела продюсировать и производить фильмы в 3D CGI, но не имела возможности самостоятельной разработки альтернативных технических средств и технологий.

Работа по проекту велась двумя параллельными потоками.

«Союзмультфильм» решал следующие задачи:

- написание сценария;
- производство виртуальных моделей персонажей;
- производство кукольной декорации;
- производство анимации;
- рендеринг изображения;
- производство фонограммы.

В задачи НИКФИ входили:

- техническая регламентация производства фильма;
- производство стенда;
- программирование системы воспроизведения контента на стенде;
- отладка воспроизведения контента на стенде.

В ходе создания фильма мы столкнулись с технической спецификой, определившей дальнейшее художественное решение фильма. В силу специфики восприятия безочкового стереокино, когда зритель может произвольно выбирать ракурс смотрения, фактически у зрителя возникает ощущение нахождения в театре.

Действительно, эффект объёма и достоверности действия возникает за счёт того, что использована кукольная декорация, технология «скрытого экрана» с полупрозрачным зеркалом (эта технология также известна как Pepper's Ghost), контент подготовленный с использованием многоракурсной съёмки, что даёт зрителю возможность менять угол обзора по своему усмотрению.

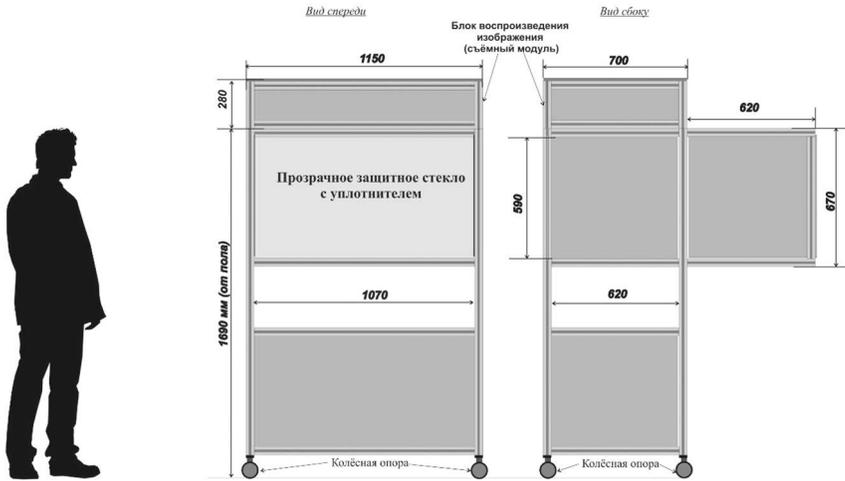


Рис. 1. Общая схема стенда

Проекционная система и декорация встроены в стенд и расположены на уровне взгляда стоящего человека (рис. 1).

Десятиракурсная проекция персонажей (здесь 9 ракурсов выбрано из-за возможностей конкретного стенда) обретает смысл именно за счёт того, что она аккуратно интегрирована в это пространство «сцены» и доверие к персонажам возникает при отсутствии монтажных склеек. Применение монтажа привело бы к тому, что персонажи просто выпадали бы из пространства декорации.

Таким образом, нет возможности применять монтаж, а мизансцены разыгрываются по законам театральной пьесы: персонаж может уйти со сцены, но не может просто исчезнуть из кадра, персонаж всё время виден зрителю и должен постоянно прибывать если не в активном движении, то в «живой статике», персонаж должен постоянно выглядеть красиво и естественно во всех ракурсах, время действия не может прерываться или разрываться на протяжении всей продолжительности фильма. Единственной технологией создания анимации в таких условиях мог быть захват движения (МоКап).

В свою очередь, границы декорации, привычные характеры персонажей и возможности актёров МоКап определили возможности физического действия и гэгов: персонажи не могли позволить себе, например, летать, бегать на большие дистанции и т. п. В сценарии упор был сделан на смешные диалоги и быструю переброску

репликами между персонажами, чтобы им не приходилось подолгу бездействовать на сцене. Если возникали паузы в репликах, персонажи должны были разыгрывать пантомиму, занимаясь каким-либо дополнительным действием (например, Гена прихорашивается перед зеркалом, собираясь на работу в зоопарк), персонажи могут обратиться с авансцены к зрителям и перейти от театральной эстетики к эстрадной.

Эти ограничения привели к уточнению параметров фильма и его производства:

- хронометраж фильма 3 минуты;
- модели персонажей производятся под анимацию в Motion Builder;
- в сцене участвует не более двух персонажей (большее количество персонажей сложно разместить на кукольной сцене и сложно добиться постоянного эффекта объёма при имеющихся параметрах проекционного оборудования);
- анимация производится методом захвата движения, чтобы достигнуть театральной эстетики и быстро произвести трёхминутную секвенцию для каждого из персонажей;
- рендеринг осуществляется с 9 камер-ракурсов по настройкам, специально рассчитанным и диктуемым параметрами проекции на стенде и условиями восприятия контента зрителями;
- театральность проекта усиливается добавлением в кукольную декорацию динамического сценического света, позволяющего по крайней мере реализовать эффект ЗТМ, чтобы «вывести» персонажей на исходную позицию на кукольной сцене;
- аттракцион для зрителя строится не на активном действии, а на самом эффекте объёмных сказочных персонажей, которые ведут себя как живые актеры в физически существующей декорации.

Анимация методом захвата движения позволяла не только ускорить создание контента, но и реализовать такие малодоступные и дорогие для покадровой анимации механики, как проведение тестов, репетиций, съёмку дублей. Но именно эти приёмы позволили лучше освоить правила взаимодействия с декорацией, параметры движения и взаимодействия персонажей, а также понять границы технологии. Тесты позволили обнаружить, что персонажи могут позволить себе взаимодействовать с элементами интерьера: например, Гена может сесть на физически сконструированную ла-

вочку, но при этом нужно следить за тем, чтобы проекция воспринималась одинаково с разных точек зрения зрителя. Например, с некоторых углов зрения Чебурашка, выходя со сцены через кукольную дверь, «промахивается» мимо дверного проёма.

Ещё одной задачей стал подбор режима освещения декорации и яркости персонажей, чтобы получить сбалансированную яркость всех элементов сцены. В классическом производстве анимационного кино художники полностью управляют всеми слоями изображения. В классическом театре освещение актёров и декорации — это единое решение. В нашем случае освещение частично ставилось виртуально, частично реально, достигнуть баланса можно было только тестированием на стенде.

Сама декорация была произведена художниками кукольного цеха студии и стала собирательным образом из элементов оригинального домика Крокодила Гены (использовать оригинальный вариант один в один было невозможно, так как он в кадре всегда присутствовал только частями и не совмещался с пропорциями сценического пространства создаваемого стенда).

Что представлял из себя стенд с позиции продюсеров? Проекция должна была создаваться посредством ЖК-матрицы с разрешением HD, перед которой помещался специальный автостереоскопический многоакурсный дисплей с наклонным линзовым растром, создающий эффект объёмности для каждого проецируемого объекта. Ввиду специфики работы раstra, после прохождения через него многоакурсного видеоконтента, видимое разрешение по горизонтали сокращалось в 3 раза. Это означало, что моделям нет смысла создавать персонажи с мелкими деталями, типа шерсти — эти детали не будут видны. Данная система проекции помещалась перед кукольной декорацией. С помощью технологии Pepper's Ghost происходило визуальное совмещение проекции персонажей с пространством кукольной сцены. Стенд был также оборудован системой воспроизведения стереозвука. Управление как запуском фильма, так и электрическим освещением декорации было программируемым.

Для создания целостного образа экспоната стенд был декорирован в стиле «домика друзей Чебурашки» (рис. 2).

Одним из технических условий разработки была портативность экспоната и возможность его автономной работы без



Рис. 2. Эскиз декорирования стенда

постоянного технического обслуживания, чтобы можно было оперативно перемещать экспонат с площадки на площадку. Так в на-



Рис. 3. Стенд в рабочем состоянии в павильоне «Союзмультпарк» на ВДНХ

стоящее время стенд эксплуатируется в мультимедийном центре «Союзмультипарк» на ВДНХ (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате полугодовой совместной работы киностудии «Союзмультифильм» и НИКФИ был получен следующий опыт:

— появился мультипликационный стереофильм в формате безочкового многоакурсного стерео;

— техническая разработка НИКФИ получила практическое внедрение и превратилась в общедоступный зрительский аттракцион;

— киностудия освоила новую форму киноязыка и, что крайне важно, предложила современному зрителю новый вид уникального контента с участием популярнейшего персонажа в истории отечественной анимации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Выставка к 100-летию художника и режиссёра Леонида Шварцмана откроется в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]. URL: https://culture.gov.ru/press/news/vystavka_k_100_letiyu_khudozhnika_i_rezhissera_leonida_shvartsmana_otkroetsya_v_sankt-peterburge/ (дата обращения: 20.03.2021).

2. Мультимедийный производственный комплекс. Киностудия «Союзмультифильм». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dnk.ru/events/209431/> (дата обращения: 20.03.2021).

3. На выставке к 100-летию Леонида Шварцмана построили «Домик Чебурашки». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intermedia.ru/news/353459> (дата обращения: 20.03.2021).

Boris A. Mashkovtsev, Vadim D. Dolgikh, Alexey V. Gankov

ОПЫТ СОЗДАНИЯ БЕЗОЧКОВОГО СТЕРЕОФИЛЬМА «БЫТЬ КРОКОДИЛОМ»

Boris A. Mashkovtsev, PhD (Economy)

E-mail: mba@souzmult.ru

All-Russian State Institute of cinematography by S. A. Gerasimov,
Soyuzmultfilm Film Studio

Vadim D. Dolgikh

E-mail: v.dolgikh@souzmult.ru

Moscow Technical University of Communications and Informatics,
All-Russian State Institute of cinematography by S. A.Gerasimov,
Soyuzmultfilm Film Studio

Alexey V. Gankov

E-mail: a.gankov@souzmult.ru

Moscow Institute of Physics and Technology, All-Russian State Institute
of cinematography by S. A.Gerasimov, Soyuzmultfilm Film Studio

In 2020, the Soyuzmultfilm film studio together with NIKFI created a stereo film “Being Crocodile”, intended for viewing on glasses-free technology, and a special stand for the demonstration of this film. The stand became an exhibit of the exhibition dedicated to the 100th anniversary of the artist Leonid Shvartsman, the author of Cheburashka, while Cheburashka and Gena appeared in a new form — their virtual characters performed an original three-minute plot in a puppet show.

Key words: Soyuzmultfilm, Scientific Research Film Institute, Cheburashka, Shvartsman, animation, stereo film.

REFERENCES

1. Vystavka k 100-letiyu khudozhnika i rezhissera Leonida Shvartsmana otkroetsya v Sankt-Peterburge [Elektronnyi resurs]. URL: https://culture.gov.ru/press/news/vystavka_k_100_letiyu_khudozhnika_i_rezhissera_leonida_shvartsmana_otkroetsya_v_sankt-peterburge/ (data obrashcheniya: 20.03.2021).
2. Mul'timediinyi proizvodstvennyi kompleks. Kinostudiya “Soyuzmul'tfil'm”. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.dnk.ru/events/209431/> (data obrashcheniya: 20.03.2021).
3. Na vystavke k 100-letiyu Leonida Shvartsmana postroili “Domik Cheburashki”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.intermedia.ru/news/353459> (data obrashcheniya: 20.03.2021).

УДК 778.5.01(014)

ББК 85.374

Шульц С. А.

РОЛЬ ПРИНЦИПА СУБЪЕКТИВНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ ОБЪЁМНОСТИ В КИНОМИРЕ П. П. ПАЗОЛИНИ

Шульц Сергей Анатольевич, доктор филологических наук

E-mail: s_shulz @ mail.ru

Каждый персонаж в киномире П. П. Пазолини — субъективность как индивидуальная смыслозадающая истина отдельного человека, что придаёт данному киномиру прежде всего смысловую объёмность. Модернистский психологизм Пазолини построен на принципах выявления смысловой «объёмности» героя и его хронотопа.

Ключевые слова: П. П. Пазолини, киномир, объёмность, субъективность, индивидуальность, модернизм, психологизм.

Номинально Пазолини до сих пор проходит по разряду «марксистов», однако О. А. Аронсон справедливо отметил близость этого художника экзистенциалистской версии «марксизма» в варианте А. Грамши [1]. Добавим, что в пазолиниевском случае предпочтительнее говорить об экзистенциализме в целом. Кроме того, наряду с Грамши в интеллектуальный интертекст Пазолини входит противник фашизма итальянский неогегельянец Б. Кроче [16; 2, с. 610].

Марксизм представлял собой переработку гегелевской системы с редукцией в ней всей изначальной христианской теологии к неким плоскостным и, понятно, внетеологическим смыслам социологического толка. Пазолини пересматривает этот марксов-

ский редукционизм, выходя к изначальности — напоминающей о Гегеле по-теологически объёмной картине мироустройства как сумме историчных индивидуальных субъективностей. Гегель, наряду с Кантом, Фихте, Шеллингом, — один из теоретиков эпохи субъективностей [3, 9]. В центре киномира Пазолини — именно субъективность (не субъективизм) (ср.: [17]) как индивидуальная смыслозадающая истина каждого отдельного человека, что придаёт данному киномиру прежде всего смысловую объёмность.

Кроме того, ранний Гегель призывал учиться у мифологии (сближавшейся им с искусством) и, в частности, предлагал сделать философию «мифологичной», а мифологию (в том числе искусство) — «философичной» [4, с. 213] (идеи, близкие Шиллеру, Шеллингу, Гёльдерлину, Ф. Шлегелю [9, с. 55]). В ключе данных идей философствующий интеллектуализм пазолиниевского искусства сближен с мифологией — с мифологией в классическом значении и с мифологией как с мифотворчеством).

Пазолиниевское признание уникальности, самоценности каждого человека чуждо марксизму с его культом массы. Поэтому режиссёр воспроизводит не «массовость видения» [5, с. 791], а его уникальность, объёмность. Уникально объёмна каждая из изображённых Пазолини жизненных ситуаций, включая коммуникативные акты. У Пазолини в коммуникацию вовлечены не только одушевленные существа, но и явления природы, «вещи обихода» и т. п., на которые экстраполирован личностный и виталистский смысл (придание значения жизни неорганическому).

В феноменологической философии Э. Гуссерля субъективность, понятая как индивидуальное сознание, становится центральной категорией. Индивидуальное сознание на основе своих интенциональных актов «творит» мир. Гуссерль доходил фактически до солипсизма [9, с. 160] поскольку внешний мир, со всей его объёмностью, со всем многообразием открываемых объектов, оказывается у него индивидуально сущим именно и только в плоскости индивидуального субъекта, субъективности. Все пазолиниевские персонажи — историчные индивидуальные субъективности практически гуссерлианского толка. Даже если они часто проявляют себя в формах зависимости от среды, это не препятствует определённой солипсичности их сознания в целом. На этом основана у Пазолини идея глубины, самополноты каждого отдельного «я».

Сам пазолиниевский якобы «марксизм» на этом фоне выглядит только солипсистской данью инакомыслию.

Проблема взаимоотношений субъективности и среды, столкновения отдельной человеческой субъективности как индивидуальной истины каждого человека с историческим миропорядком занимала Пазолини. Как и многие авторы XX века (А. Кожев, М. Фуко и др.), Пазолини в ключе ранней гегелевской «Феноменологии духа» постулирует соотнесение каждой личности и её уходящих в прошлое и настоящее исторических обстоятельств в качестве хотя и борющихся, но равноправных мировых сил, констатирует соизмеримость человека и мира, как сказал бы К. Г. Юнг. Для штампованного же марксизма личность, субъективность всегда представляли чем-то изначально более «бедным», чем среда, окружающий хронотоп, мир.

К. Г. Юнг использовал категорию субъективности в психологическом значении, тем самым несколько сузив её. В целом же подход Юнга к человеку и миру, несмотря на психологический жаргон, гораздо шире психологии и сопоставим с философским (в том числе с феноменологическим) вниманием к индивидуальной субъективности, к сознанию. Юнг — прежде всего мыслитель, философ, теолог, недаром опору своим построениям он находит в философии, а также в принципах архаических мифологий. Юнг показал роль мифа для сознания, мышления, чувств, для субъективного начала, понятых предельно широко, на философском уровне. Внимание Пазолини к порождающей роли мифа было не меньшим. С юнгианскими уроками, как и с близким феноменологии акцентированием принципов субъективности в целом, тесно соотнесён модернистский «объёмный» психологизм Пазолини.

Считается, что зрелый психологизм берёт начало во французской прозе XVII века (мадам де Лафайет) [7], однако, по нашему мнению, реальной мощи психологизм достигает в модернизме. В модернистском искусстве психологизм перестаёт пользоваться фигуральным языком, отходит от исключительного внимания к аффектам и к сублимированному (что было в ущерб реальному [15, с. 672, 673]). Модернистский психологизм, начиная с Дж. Джойса, — искусство прямых смыслов, где при изображении «внутреннего человека» отсутствует условно-детерминистская мотивировка (объяснение одного за счёт другого: например, частичное объясне-

ние страсти персонажа его честолюбием — как, например, в случае влюблённости Жюльена Сореля в госпожу де Реналь в «Красном и чёрном» Стендаля [6]). Например, в «Сало» отношения «господ» и «жертв» подчиняются господской «воле к власти», которой придан предельно расширяющийся смысл, здесь сфера пола сама по себе ничего не мотивирует, оставаясь самодостаточной (ср.: [11; 12]).

Модернистский психологизм утверждается параллельно с аналитической психологией Юнга (и в намного меньшей мере — с психоанализом З. Фрейда, в связи с механицизмом последнего). Ключевым симптомом для его утверждения становится книга Юнга «Психологические типы» (1914), где за счёт деления индивидов на экстравертов и интровертов впервые специально тематизировано понятие психики в качестве особого региона сознания, отвечающего за отношение индивида к самому себе и к субъект-объектным контактам (понятыми как вид мирообщения, т. е. гораздо шире, чем просто социальное взаимодействие).

Домодернистский психологизм основывался преимущественно на анализе аффектов, к которым и сводится «психология» как сфера, производная от «психики». Под психикой следует понимать базовый уровень индивидуального сознания, определяющий самые элементарные формы индивидуальной внутренней жизни, формы экзистенции. Психология же, в качестве производного от психики начала, в данном случае оказывается связана преимущественно с областью социального взаимодействия индивидов. При таком понимании психика определяет основные вещи в сознании, в бытии сознания, а психология — явления несколько менее значимых уровней. Психику следует отождествить с «пневмой» (духом); фактически Юнг так и поступает (особенно это заметно при выходе из его узкого жаргона). Тогда вместо «психологизма» применительно к модернизму точнее использовать термин «пневматологизм» (ср. [13]).

М. Мерло-Понти справедливо обратил внимание на роль психологии XX века именно для кинематографа: «Сезанн говорил, что видны бархатность, жёсткость, размягчённость и даже запах предметов. Моё восприятие, таким образом, не является суммой визуальных, тактильных, слуховых данных; я воспринимаю нераздельно всем моим существом, схватываю уникальную структуру вещи, уникальный способ бытия, одновременно обращающийся ко всем

моим чувствам» [8]. Помимо участия «всех чувств» в восприятии, необходимо отметить их разнообразные комбинации, выделяющие в зависимости от ситуаций тот или иной предпочтительный в данных обстоятельствах базовый способ восприятия, для кино это визуальность, модифицируемая в зависимости от контекста.

Модернистский «пневматологизм» Пазолини-кинорежиссёра приводит к визуализации проявления и подачи индивидуальной субъективности. Воздействие каждой отдельной субъективности на мир как мир других предстаёт у Пазолини в виде своеобразного энергетического «заряда», исходящего от «я». Само «я» оказывается таким энергетическим зарядом, поскольку каждое «я» фактом своего бытийствования «расширяет» мир, тем самым так или иначе меняя его.

В пазолиниевском киномире динамический энергетизм каждой отдельной субъективности визуализируется. Субъект в его физической явленности начинает «просвечиваться», «просвечивать»: исходящие от него духовно-душевные токи символически приобретают характер почти «световых» излучений. Разумеется, эта визуализация — на грани метафорики, но она заметна уже хотя бы по реакциям других «я», затронутых динамической энергетикой интересубъективности. Например, при изображении Одетты (в фильме «Теорема»), затронутой визитом Гостя, пространство вокруг неё (допустимо сказать даже: пространство, «исходящее от неё») «зримо» пружинит «световыми токами» интересубъективного диалога с Гостем: модуляции ответной психологической реакции Одетты наполняют окружающий её воздух «зримой» символической эмпатией диалога двух «я». Существенные штрихи в такое делание внутреннего диалога «светящимся» привносит музыка Энио Морриконе [13].

Вызовом в кинорежиссёрском дебюте Пазолини («Аккаттоне», «Мама Рома») явилось моделирование им мира «дна» как группы субъективностей (т. е. самоценных личностей, самоценных сознаний). Отверженные люмпены (сутенёр в «Аккаттоне», бывшая проститутка в «Мама Рома») расценены автором в качестве неотъемлемых участников смыслозадающего диалога-в-мире. Пазолини подхватывает раннемодернистское внимание к ситуации «на дне» (Ш. Бодлер, натурализм Э. Золя, парижская живописная богема рубежа XIX–XX веков, М. Горький, в драматургии заплативший не-

малую дань модернизму). Указанное внимание в пазолиниевскую эпоху звучит ещё большим вызовом (как у С. Беккета).

В «Аккаттоне» мир показан через призму субъективности главного героя, не принимающего название себя по имени и требующего обращаться только «Аккаттоне» — «Нищий». В самоназвании героя, в заглавии фильма Пазолини использует аллюзию на евангельский оборот «блаженны нищие духом» и на заглавие романа Ф. М. Достоевского «Бедные люди». Поэтому в фильме существен обертон трагикомизма, заключающийся в том, что вынужденный сутенёр оказывается по-своему христианским героем. Пафос сопровождения поступков протагониста исполнением возвышенной классической музыки — именно в этом, и уже затем — в «радикальной чуждости» персонажей «обществу потребления» [10, с. 33].

Вынужденно став сутенёром для собственной жены (и предлагая сходный выбор для вновь понравившейся ему женщины), Аккаттоне сетует, что мог бы быть рабочим или вором. Окружающий его тоскливый мир мал и убог для героя, для его личной субъективности. Аккаттоне не объясняет своё положение социально-политическими причинами, скорее — каким-то роковым жизненным укладом, при котором есть богатые и бедные, есть личности, обладающие духовной глубиной, а есть — её отсутствием. Тут, безусловно, близость Пазолини христианской доктрине.

Тоска, пустота, заплыённость, (метафорическая) грязь, окраинность, безнадежность, тщётные поиски выхода за пределы этого — вот характеристики внутреннего мира Аккаттоне и, вместе с тем, окружающего его хронотопа. Экзистенциальная энергия Аккаттоне, настрой его внутреннего «я» охватывают окружающий его хронотоп в качестве и соразмерного, и несоразмерного себе. В целом герой оказывается выше и больше окружающего его мира в том плане, что герой обладает способностью не соглашаться с ним, подвергать его отчаянному сомнению.

В соответствии с тем или иным мысленным или реальным поступком Аккаттоне, в соответствии с тем или иным поворотом сюжетного действия окружающий героя мир может то удаляться, то приближаться к нему и к зрителю (что несёт глубокую смысловую нагрузку, каждый миг дифференцирующуюся), обдавая реальной пылью, реальной грязью той окраины, где обитают пер-

сонажи фильма. «Реальной» — потому что дело идёт о «пыли» жизни Аккаттоне, о его духовной тоске. От неё веет несоразмерностью изображённого хронотопа — живой жизни как она должна быть.

Экзистенциальная энергетика «я», в зависимости от типа персонажа, оставаясь зримой, может быть поливалентно направленной, сразу нести заведомо отрицательный заряд. Так в фильме «Мама Рома», где над сыном бывшей проститутки в ключе искусства натурализма тяготеет проклятье происхождения. В токах-модуляциях любви матери к сыну, помимо её позитивного желания помочь сыну подняться над происхождением, проступает скрытая энергетика её былого падения. И позитивные, и негативные токи, исходящие от «мамы Ромы», парадоксальным образом в символически одинаковой форме визуализируются в виде «свечений». Вспомним, в частности, что расшифровка одного из имён дьявола — Люцифер — именно «несущий свет». «Дьявольское» ведь тоже носит духовный характер, но с отрицательным знаком.

Резкое негативное «свечение» исходит от настаивающего мать Этторе в Риме её бывшего сутенёра, а также от ряда новых римских друзей Этторе, от самого Этторе, когда он неожиданно, хотя и по обозначенным выше роковым законам натурализма, совершает кражу. «Свечение» в этих эпизодах приобретает значительные оттенки зловещести, падения, рока.

В «Медее» «зримо» негативное «свечение» облика главной героини в момент её расправы над детьми и итогового объяснения с Ясоном, когда Медея бросает ему: «Слишком поздно!».

В основе распространения экзистенциальной энергии в пазолиниевском киномире — чувство эмпатии как соучастия одного «я» в другом «я»: «эмпатия основана на магическом значении субъекта, который овладевает объектом при помощи *мистической идентификации*» (выделено Юнгом. — С. III.) [15, с. 406]. Необходимо уточнить, что реально дело всегда идёт не о полной «идентификации», безусловно, а о разных «долях», «частицах», пропорциях соучастия субъекта в жизни объекта и наоборот, объекта в жизни субъекта. От чего и зависит всякий раз дифференцированная и особенная степень экзистенциального «свечения» той или иной субъективности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каждый персонаж в киномире П. П. Пазолини — субъективность как индивидуальная смыслозадающая истина отдельного человека, что придаёт данному киномуру прежде всего смысловую объёмность. Модернистский психологизм Пазолини также построен на принципах выявления смысловой «объёмности» героя (что часто проявляется как «просвечивание» экзистенциальной энергии персонажа) и его хронотопа.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Аронсон О.* Пазолини: сопротивление образу // Искусство кино. 1998. № 8. С. 152–157.
2. *Аронсон О.* Приближение к страсти // Пазолини П. П. Теорема. Москва : Ладомир, 2000. С. 600–615.
3. *Быкова М.* Проблема субъективности у Гегеля // Логос. 1992. № 3. С. 190–207.
4. *Гегель Г. В. Ф.* Работы разных лет. Москва, 1970. Т. 1. 668 с.
5. *Дубин Б.* Визуальное в современной культуре. К программе социологического исследования // Дубин Б. Очерки по социологии культуры. Избранное. Москва : НЛЮ, 2017. С. 786–797.
6. *Забабурова Н. В.* Стендаль и проблемы психологического анализа. Ростов-на-Дону : РГУ, 1982. 156 с.
7. *Забабурова Н. В.* Творчество Мари Мадлен де Лафайет. Ростов-на-Дону : РГУ, 1985. 175 с.
8. *Мерло-Понти М.* Кино и новая психология. [Электронный ресурс]. URL: <https://davaiknam.ru/text/merlo-ponti-m-kino-i-novaya-psihologiya/> (дата обращения: 3.09.2020).
9. *Хабермас Ю.* Философский дискурс о модерне / 2-е изд. / пер. с нем. М. М. Беляева и др. Москва, 2008. 416 с.
10. *Цыркун Н. А.* Раненый зверь. Пазолини и его фильмы. Москва : Кармен Фильм, 2010. 168 с.
11. *Шульц С. А.* Вина и искупление в киномире П. П. Пазолини // Вопросы культурологии. 2016. № 8. С. 60–66.
12. *Шульц С. А.* Литературные и кинематографические претексты «Калины красной» В. М. Шукшина (Л. Н. Толстой, П. П. Пазолини и др.) // Филологические исследования — фольклор, литературы и языки народов Европейской части России: формы, модели, механизмы взаимодействия. Сыктывкар, 2017. С. 211—215.

13. Шульц С. А. П. П. Пазолини и Л. Н. Толстой («Теорема» и «Смерть Ивана Ильича») // *Slavica Tergestina*. Trieste. 2012. № 14. С. 244–271.

14. Шульц С. А. Трактовка античного мифа в кинотрагедии П. П. Пазолини «Медея» // Миф в истории, политике, культуре. Сб. материалов II Международной научной междисциплинарной конференции. Севастополь, 2019. С. 66–68. [Электронный ресурс]. URL: <https://sev.msu.ru/mif-v-istorii-politike-kul-ture/> (дата обращения: 3.09.2020).

15. Юнг К. Г. Психологические типы / пер. с нем. С. Лорие, В. Зеленского. Москва : АСТ, Хранитель, 2006. 761 с.

16. *Barański Z. G.* Pier Paolo Pasolini: Culture, Croce, Gramsci. [Электронный ресурс]. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-20841-8_8 (дата обращения: 3.03.2021).

17. *Gordon R. S. C.* Pasolini: forms of subjectivity. New York: Oxford University Press, 1996. 324 p.

Sergei A. Shul'ts

THE ROLE OF THE PRINCIPLE OF SUBJECTIVITY IN CREATING BULK IN THE FILMS OF P.P. PASOLINI

Sergei A. Shul'ts, Doctor of Philology

E-mail: s_shulz@mail.ru

Each character in the film world of P.P. Pasolini — subjectivity as an individual meaning-making truth of individual person, which gives this cinematographic world, first of all, a semantic dimension. Pasolini's modernist psychologism is built on the principles of revealing the «bulk» of the hero and his chronotope.

Key words: P. P. Pasolini, films, bulk, subjectivity, individuality, Modernism, psychologism.

REFERENCES

1. Aronson O. Pasolini: soprotivlenie obrazu // *Iskusstvo kino*. 1998. No 8. P. 152–157.

2. Aronson O. Priblizhenie k strasti // Pasolini P. P. *Teorema*. Moscow : Ladomir, 2000. 3. 600–615.

3. Bykova M. Problema sub“ektivnosti u Gegelya // *Logos*. 1992. No 3. P. 190–207.

4. Gegel' G. V. F. Raboty raznykh let. Moskva, 1970. Vol. 1. 668 p.
5. Dubin B. Vizual'noe v sovremennoi kul'ture. K programme sotsiologicheskogo issledovaniya // Dubin B. Ocherki po sotsiologii kul'tury. Izbrannoe. Moscow : NLO, 2017. P. 786–797.
6. Zababurova N. V. Stendal' i problemy psikhologicheskogo analiza. Rostov-on-Don : RGU, 1982. 156 p.
7. Zababurova N. V. Tvorchestvo Mari Madlen de Lafaiet. Rostov-on-Don : RGU, 1985. 175 p.
8. Merlo-Ponti M. Kino i novaya psikhologiya. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://davaiknam.ru/text/merlo-ponti-m-kino-i-novaya-psihologiya/> (data obrashcheniya: 3.09.2020).
9. Khabermas Yu. Filosofskii diskurs o moderne / 2-e izd. / per. s nem. M. M. Belyaeva i dr. Moscow, 2008. 416 p.
10. Tsyркun N. A. Ranenyi zver'. Pazolini i ego fil'my. Moscow : Karmen Fil'm, 2010. 168 p.
11. Shul'ts S. A. Vina i iskuplenie v kinomire P. P. Pazolini // Voprosy kul'turologii. 2016. No 8. P. 60–66.
12. Shul'ts S. A. Literaturnye i kinematograficheskie preteksty "Kaliny krasnoi" V. M. Shukshina (L. N. Tolstoi, P. P. Pazolini i dr.) // Filologicheskie issledovaniya — fol'klor, literatury i yazyki narodov Evropeiskoi chasti Rossii: formy, modeli, mekhanizmy vzaimodeistviya. Syktyvkar, 2017. P. 211—215.
13. Shul'ts S. A. P. P. Pazolini i L. N. Tolstoi ("Teorema" i "Smert' Ivana II'icha") // Slavica Tergestina. Trieste. 2012. No 14. P. 244–271.
14. Shul'ts S. A. Traktovka antichnogo mifa v kinotragedii P. P. Pazolini "Medeya" // Mif v istorii, politike, kul'ture. Sb. materialov II Mezhdunarodnoi nauchnoi mezhdistsiplinarnoi konferentsii. Sevastopol', 2019. P. 66–68. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://sev.msu.ru/mif-v-istorii-politike-kul-ture/> (data obrashcheniya: 3.09.2020).
15. Yung K. G. Psikhologicheskie tipy / per. s nem. S. Lorie, V. Zelenskogo. Moscow : AST, Khranitel', 2006. 761 p.
16. Barański Z. G. Pier Paolo Pasolini: Culture, Croce, Gramsci. [Elektronnyi resurs]. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-20841-8_8 (data obrashcheniya: 3.03.2021).
17. Gordon R. S. C. Pasolini: forms of subjectivity. New York: Oxford University Press, 1996. 324 p.

УДК 791
ББК 85.36

Вырский А. Б.

РАСШИРЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО ОБЪЁМА В СТАДИОННЫХ РОК-КОНЦЕРТАХ И ПОСТАНОВКАХ

Вырский Алексей Борисович
E-mail: mrvyrsky@yandex.ru

Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии им. С. А. Герасимова

В статье рассматриваются возможности расширения иллюзии объёма при постановках на сверхбольших пространствах. Для рассмотрения выделены три основных элемента: свет, хореография и сцена. В качестве примеров выбраны три грандиозных шоу: Pink Floyd — концертный тур «PULSE» (1994), Peter Gabriel — концертный тур «Secret World Live» (1993) и шоу «Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012».

Ключевые слова: свет, хореография, танец, движение, рок, концерт, пространство, объём, сцена, эффект.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

В первой половине 1960-х годов музыка шагнула за пределы привычных концертных залов и вышла в новый объём — объём стадионов. Одними из пионеров «стадионного движения» стали the Beatles во время своих первых гастролей в США. Они, как и многие последовавшие за ними группы, столкнулись с двумя большими проблемами: сложностью хоть сколько-нибудь качествен-

но озвучить огромное пространство и изменением визуального масштаба. Фактически, зрителям, находившимся даже в центре стадиона, было не видно шоу, а музыканты видны были совсем маленькими. Чуть позже появились группы так называемого «стадионного рока», но и перед ними стояла та же проблема. Объём стадиона никуда не делся. И если со звуком более-менее разобрались ко времени знаковых концертов Led Zeppelin, то проблемы «разборчивости» шоу для зрителя остались. Сложности постановки таких шоу остаются и сегодня. Данная статья посвящена некоторым решениям этой проблемы на примере трёх постановок.

Одними из первых этой задачей занялись Pink Floyd, абсолютно стадионный коллектив. Оставив сцену на классическом месте в торце стадиона, Роджер Уотерс (Roger Waters) начал экспериментировать с огромными декорациями (1979 год, the Wall). Но свои яркие, индивидуальные шоу группа смогла реализовать, «пересобравшись» уже без Уотерса в 1987 году. Группа расширила используемый для визуальных эффектов объём до размеров всего стадиона. Центром, конечно, осталась сцена. Основой стали световые эффекты с широким использованием лазеров (художник по свету Marc Vricman). Большинство используемых элементов и эффектов связаны в единое полотно восприятия с музыкой. Например, звучание синтезатора обозначается расходящимися лазерными лучами, а со вступлением гитары они превращаются в подобие перекрашенного в красный цвет «осциллографа» гигантских размеров (рис. 1).



Рис. 1. Pink Floyd, концертный тур «PULSE» [4]. Эпизод 00:44:31:21

Неотъемлемой частью шоу стало периодическое подчёркивание объёма всего зала. Кроме придания эстетического совершенства представлению и создания необходимой атмосферы подготовки к некоторым композициям, это создаёт у зрителя ощущения единства с музыкой и музыкантами. Зритель испытывает сопричастность, вместе с музыкантами он делает общее дело, существует в едином культурном и эмоциональном пространстве. Пространство зала подчёркивается световыми кругами, неравномерными пятнами (рис. 2).

Особую роль в создании ощущения бесконечности пространства играет огромное количество расходящихся лазерных лучей (рис. 3).



Рис. 2. Pink Floyd, концертный тур «PULSE» [4]. Эпизод 00:41:43:10



Рис. 3. Pink Floyd, концертный тур «PULSE» [4]. Эпизод 01:17:01:23



Рис. 4. Pink Floyd, концертный тур «PULSE» [4]. Эпизод 00:07:08:17

Используется в шоу и весь немалый объём зала. Действие происходит и на экране, висящем над музыкантами — здесь в путешествии безумия отправляется на больничной кровати один из «лунатиков», персонажей «Тёмной стороны Луны», и объём зала, рыскающими и мечущимися снизу-вверх не тонкими лучами лазеров, но прожекторами, наподобие тех, что выискивали когда-то самолёты во времена Второй Мировой войны, и самолётом той же эпохи, пролетающим по диагонали надо всем залом и взрывающимся у сцены (рис. 4). Зритель, находящийся в зале, эмоционально полностью переносится в действие, предлагаемое Pink Floyd. Объём шоу из плоского, на экране, превращается в трёхмерное, а затем и практически в тактильное. Даже зная эту пластинку (она вышла в 1973 году), зрители в зале испытывают настоящий шок.

В некоторых местах, близких к кульминации и развязке, вся осветительная мощь концентрируется на сцене. При этом, изменяется область внимания, сосредоточенности зрителя. Никаких отвлекающих лучей и эффектов в зале, всё внимание на меняющемся, перетекающем свете в фирменном полукруге-ракушке сцены Pink Floyd. Здесь и сейчас звучит «Eclipse», финал «Dark Side of the Moon», внимание зрителя не может быть отвлечено ничем. Лучи не высвечивают круглый экран, а светят точно туда, где находятся члены постоянного состава группы, в центр сцены. Это можно сравнить с линзой-концентратором, сходящейся волной или обратным световым «веером» (рис. 5). Центр внимания — объёмный



Рис. 5. Pink Floyd, концертный тур «PULSE» [4]. Эпизод 00:43:13:04

звук при уплощении картинке. Завершается действие уменьшением объекта внимания до размеров экрана, на котором показывается сначала человеческий глаз, а затем стилизация обратной стороны Луны (действие происходило как бы на обратной, «тёмной» стороне Луны).

Следующий элемент, который важен и может расширить объём восприятия пространства, это хореография. Этот элемент не часто встречается на рок-концертах, особенно на стадионных концертах. В лучшем случае, по сцене бегают вокалист, а гитарист-виртуоз на радость зрителям разобьёт гитару. Но из всех правил есть исключения. Наше исключение — Peter Gabriel. Этот музыкант работает в жанре арт-рок и фолк-рок, он был одним из основателей группы Genesis. Его музыка, в отличие от Pink Floyd, не является исключительно стадионной. Тем не менее, на стадионе он реализует свои шоу в полном объёме. Одним из интереснейших шоу является концерт Secret World Live 1993 года (видеоверсия и аудиозапись вышли в 1994 году). Многие идеи по сценографии и расположению сцены принадлежат самому Габриэлю.

Для сокращения расстояния между сценой и зрителями, находящимися в отдалении, сцена расположена в центре стадиона. Точнее, там две сцены, соединённые переходом, и музыканты периодически переходят с одной на другую. Конечно, это сопряжено с трудностями по созданию адекватной звуковой картины, потому что артист всегда будет повернут к части зала спиной и сцена по-



Рис. 6. Концерт Secret World Live 1993-го года [1]. Эпизод 00:43:13:04

лучается очень открытой, без кулис и возможности хоть на секунду скрыться от публики (рис. 6).

При гораздо меньшем, чем у Pink Floyd использовании сценического света, большое внимание уделено пластике и танцу (хореограф Dori Sanchez). Конечно, певец в принципе не может танцевать, как артист балета. Тем более, что тембр Габриэля, его манера пения отнюдь не просты и требуют внимания и очень бережного отношения к вокальным приёмам, позе и т. д. Но танцевальное движение несёт важную смысловую нагрузку.

В песне «In Your Eyes» широко используются этнические африканские краски, а на сцену приглашены африканские исполнители. Вся песня исполняется в стилизованных движениях — африканский «шаг на месте», «кенийские прыжки», размашистые движения руками, присутствуют элементы хоровода. При этом, артисты располагаются на сцене спинами внутрь, а когда взаимодействуют друг с другом, кто-то обязательно стоит лицом к своему сектору зала. Хореография блестяще отработана, а наиболее нагруженным исполнением музыкантам сделана небольшая хореографическая «поблажка» — когда Габриэль поёт, ни он, ни его маленькая группка не выполняют сбивающих дыхание движений, а бас-гитарист-виртуоз Tony Levin поставлен, фактически, в центр сцены с минимально возможными, но необходимыми движениями. В финале песни на сцене присутствует максимальное количество исполнителей. Интересно, что синхронные и намеренно асинхронные прыжки создают ощущение глубины сцены и зала в целом. Дополнительный объём создаётся и самими зрителями, синхронно зажигающими и гасящими зажигалки и фонарики в начале песни. В



Рис. 7. Шоу «Secret World» [3]. Эпизод 00:02:45:14

конец же песни объём создаётся рисующим светом, направленным в сторону сцены, наверх, и на дальние трибуны. Получается, что из объёма сцены зритель шагнул в объём зала, и произошло обобщение, подобно кинематографическому подъёму камеры на кране.

Наибольший диапазон развития присутствует в песне, давшей название и пластинке, и шоу, «Secret World». Исполнение начинается с полного отсутствия танцевального движения на сцене. Оно начинается после окончания основного текста песни на инструментальной кульминации (рис. 7).

Движение-танец происходит одновременно с включением мощного стробоскопа, что создаёт совершенно ирреальное ощущение последовательности неподвижных трёхмерных изображений. Это очень похоже на внезапные «вспышки» в нашей памяти. Собственно, оглянуться назад, вспоминать и рефлексировать призывал Габриэль перед началом песни, а сейчас он это реализовал и в объёме, и во времени. Абсолютно точное сочетание смысла, настроения, движения и музыки.

В конце шоу используется вся площадь обеих сцен и переход между ними. На ленте-транспортёре, наподобие аэропортовской, на сцену выезжает огромный чемодан. Габриэль берёт его и идёт в край сцены, кладёт его, открывает. Весь сценический свет сосредоточен на Габриэле, при этом контровой свет мощнее основного, что создаёт ощущение глубины, проникающей далеко в зрительный зал (рис. 8).

К Габриэлю по одному подходят музыканты, заходят в этот самый чемодан, и складываясь, исчезают. Всё, артист «упаковал» всю свою группу, теперь он идёт в центр сцены. Сверху опускается



Рис. 8. Шоу «Secret World» [3]. Эпизод 00:00:56:13

купол, и накрывает артиста с чемоданом. А может быть это летающая тарелка? Свет перестаёт концентрироваться на центре сцены, теперь лучи прожекторов «гуляют» по залу. Картинка уплощается, центральный объект перестаёт быть главным по свету. Можно включать дежурный свет, обобщение «кадра» произошло, и зритель чувствует, что концерт завершился.

Перенос произведения из одного объёма восприятия в другой всегда очень сложен и зачастую невозможен без потерь. Одним из примеров удачного решения является трансформация рок-оперы *Jesus Christ Superstar* (музыка Andrew Lloyd Webber либретто Tim Rice) из театрального объёма в объём стадиона, произведённый Лоуренсом Коннором (Lawrence Konner) в 2012 году для шоу «*Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012*». Лоуренс Коннор задействовал почти все возможные на тот момент технические решения и предложил новые (рис. 9).

Чтобы зрителям с дальних рядов партера было видно всё действие, сцена выполнена в виде лестницы с шестью ровными площадками — двумя сверху и снизу и четырьмя посередине. Такая сцена выглядит гораздо более объёмной, нежели обычная. Действие происходит во всём объёме, причём, в зависимости от эмоциональной насыщенности сцены, артист передвигается выше или ниже, выше или ниже находится кордебалет и артисты эпизода. Оркестр разделён на две части и находится не в яме, а по краям сцены, музыканты находятся на разной высоте. Перед каждым из них, помимо партитуры, установлен планшет, на который ведётся трансляция дирижёра.



Рис. 9. Шоу «Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012» [2]. Эпизод 00:04:06:09

Вторым важнейшим элементом является огромный экран, являющийся стеной, завершающей сценическое пространство. На нём демонстрируются декорации, он даёт вводные для некоторых эпизодов, и на него транслируются средние и крупные планы артистов, исполняющих арии. Визуально, пространство не заканчивается на экране, а наоборот, продлевается вглубь.

Уже в самом начале, на звучании увертюры, происходит заполнение всей сцены. Мир погружается в хаос, происходит встречное движение с верхней и нижней площадок (рис. 10). В какой-то момент на сцене загорается огонь, полиция отступает, но не вниз, а вверх!

А к концу увертюры в центре сцены, в смысловом фокусе объёма оказывается артист, исполняющий роль Иисуса. Внимание на



Рис. 10. Шоу «Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012» [2]. Эпизод 00:04:27:07



Рис. 11. Шоу «Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012» [2]. Эпизод 00:38:54:10

нём концентрируется светом и фигурами кордебалета, повернутыми к нему лицами. Его разглядывают.

Очень выразительна ария Марии Магдалины. Вся огромная сцена пуста, и только почти в самом низу лестницы сидит актриса, исполняющая арию. Никакого объёма, всё плоское, только вокал и яркая игра Мелани Си (рис. 11).

Кульминация оперы — повторная встреча Иисуса с Понтием Пилатом. Здесь используется всё пространство лестницы. В самой нижней точке — Иисус. Выше по лестнице — Пилат. Он вопрошает, пытается помочь, заставить невинного, на его взгляд, человека отречься от своих слов. Выше и слева — первосвященник, внимательно наблюдает за действиями Пилата, а ещё выше — толпа, подстёгивающая Пилата к принятию жестокого решения, исключаящего возможность помилования. «Нам нужна его жертва, нам нужна его жертва! Помни о Цезаре, узнает он, сам окажешься на месте Иисуса». А по бокам Пилат зажат оркестром. Выхода нет. Даже 39 ударов плетью, как попытка откупиться от толпы и первосвященников и спасти жизнь, ничего не меняет, лишь добавляя страдания Иисусу. И Пилат, зажатый со всех сторон, поднимается выше первосвященников и объявляет окончательный приговор (рис. 12).

Предельная по эмоциональной насыщенности сцена. И сразу после произнесения последних слов, наступает абсолютное заполнение объёма сценического пространства. Сверху сияет ослепительный свет, Иисуса поднимают и надевают на него терновый венец, а с небес, на осветительной ферме, спускается Иуда



Рис. 12. Шоу «Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012» [2]. Эпизод 01:22:32:21

Искариот с заключительной арией. По бокам сцены, за решётками, журналисты тянут руки к Иисусу с камерами, диктофонами и фотоаппаратами, лестницу заполняют танцующие ангелы и люди. Всё пространство заполнено. Иисуса привязывают к ферме, она теперь крест.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наибольшая иллюзия объёма создаётся разумным сочетанием нескольких элементов: звука, сценического света, костюмов, хореографией, самой сценой, эффектами и пиротехникой. Часто, одно может мешать другому и режиссёр-постановщик не должен одновременно сводить сложный танец и расходящиеся лучи, яркую проекцию на экране и пиротехнические эффекты. Уместные элементы нужно отбирать, опираясь на содержание шоу, при этом выдерживая единый стиль. Так, у Pink Floyd основным визуальным инструментом является, безусловно, выдающийся свет, у Peter Gabriel — танец и движение по сцене, а в Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012 — сценическое пространство в форме лестницы. Но в каждом из указанных шоу успешно применяются и другие элементы.

При создании современных шоу очень важно не отставать от современных тенденций и интересов молодёжи. Например, сегодня очень популярны компьютерные VR-игры. Значит, при оформлении сценического пространства нужно подумать об использовании элементов из них.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Концерт Secret World Live. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=evN6DIGPIJM> (дата обращения: 02.04.2021).

2. Шоу «Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012». [Электронный ресурс]. URL: <https://my.mail.ru/mail/igor.kozyakov/video/42875/198824.html> (дата обращения: 02.04.2021).

3. Шоу «Secret World». [Электронный ресурс]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=Dny3DNjn_F4 (дата обращения: 02.04.2021).

4. Pink Floyd, концертный тур «PULSE». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HNPDAfJTN10&t=24s> (дата обращения: 02.04.2021).

Alexey B. Vyrsky

EXPANDING THE VISUAL SCOPE IN STADIUM ROCK CONCERTS AND PRODUCTIONS

Alexey B. Vyrsky

E-mail: mrvyrsky@yandex.ru

Sergiev Posad Branch of VGIK after S. A. Gerassimov

The article deals with the possibilities of expanding the illusion of volume when staging on the super-large spaces. Three main elements are singled out for consideration: light, choreography and stage. Three grandiose shows are chosen as examples: Pink Floyd — concert tour “PULSE”, Peter Gabriel — concert “Secret World Live” and the show “Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012”.

Key words: light, choreography, dance, movement, rock, concert, space, volume, stage, effect.

REFERENCES

1. Kontsert Secret World Live. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=evN6DIGPIJM> (data obrashcheniya: 02.04.2021).

2. Shou “Jesus Christ Superstar — Live Arena Tour 2012”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://my.mail.ru/mail/igor.kozyakov/video/42875/198824.html> (data obrashcheniya: 02.04.2021).

3. Shou “Secret World”. [Elektronnyi resurs]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=Dny3DNjn_F4 (data obrashcheniya: 02.04.2021).

4. Pink Floyd, kontsertnyi tur “PULSE”. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HNPDAfJTN10&t=24s> (data obrashcheniya: 02.04.2021).

УДК 778.5.04.071.4
ББК 85.14

Соловьева М. В.

ЦВЕТА В КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ ФИЛЬМА «НОЧНАЯ МАРГАРИТА» ФРАНЦУЗСКОГО РЕЖИССЁРА КЛОДА ОТАН-ЛАРА

Соловьева Мария Викторовна

E-mail: krahiva@yandex.ru

Всероссийский государственный институт кинематографии
имени С. А. Герасимова

В статье выполнен анализ осознанного использования цвета при создании кинематографического пространства. В этой связи автор обращается к творчеству французского режиссёра Клода Отан-Лара, поскольку, начав свою профессиональную карьеру в качестве художника-постановщика, Клод Отан-Лара всегда с большим вниманием относился к разработке интерьеров и костюмов.

Его цветной фильм «Ночная Маргарита» был снят в студии. Все декорации были специально построены для его съёмок, что исключало возможность появления в кадре случайных деталей. При таком скрупулёзном отборе выразительных средств малейшая брошка на груди персонажа становится не просто контрастирующим цветовым пятном, но драматургическим средством, активно участвующим в развитии сюжета и символизирующим внутренние преобразования персонажа.

Ключевые слова: драматургия цвета, Клод Отан-Лара, кинематографическое пространство, цветовая гамма, французское кино.

ВВЕДЕНИЕ

Кино является, прежде всего, искусством визуальным, и, условно, цветовая организация кадра играет одну из важнейших ролей в создании фильма. Её значимость очевидна и не вызывает сомнений. Не случайно, в течение подготовительного периода цветовая палитра фильма заранее тщательно продумывается оператором-постановщиком и художником-постановщиком, требует бдительного контроля соответствующих специалистов во время съёмок и окончательно утверждается во время цветокоррекции — особом этапе монтажа.

Однако такой подход редко можно встретить в условиях современного кинопроизводства. Далекое не каждый запущенный в производство фильм был заранее раскадрирован и проработан в цвете. Зачастую режиссёр с оператором «на ходу» решают, как следует «разбить» сцену на кадры и с какого ракурса их снимать. Цветовые акценты при такой организации съёмочного процесса возникают случайно из оказавшихся под рукой предметов интерьера. Очевидно, что такие фильмы не могут рассматриваться как примеры работы с цветом в пространстве кинокадра. Для анализа пространственно-цветовой композиции необходимо искать фильмы, создатели которых осознанно и скрупулёзно подходили к её разработке.

Одним из таких режиссёров по праву можно считать Клода Отан-Лара, начинавшего свою кинокарьеру в качестве художника-постановщика и художника по костюмам. В этом качестве он работал над такими фильмами, как «Воображаемое приключение» Рене Клэра (1925) и «Нана» Жана Ренуара (1926) [6, с. 45, 46]. Кроме того, особенностью его творческого метода всегда являлась скрупулёзная подготовка каждой картины [5, с. 174, 175]. Во французской и швейцарской синематеках сохранилось множество эскизов к декорациям и костюмам, из которых видно, что в них нет и не может быть ни одной непродуманной детали.

Большинство фильмов Клода Отан-Лара были сняты не на натуре, а полностью в студии, что исключает возможность использования случайных интерьеров. В частности, в фильме «Ночная Маргарита» все декорации были разработаны специально для съёмок. Реконструированные в павильоне, они имеют несколько театральный характер, что в данном примере не является недостатком

фильма, а «работает» на его идею [7, с. 78, 79]. Несколько нереалистичные с бытовой точки зрения, они создают атмосферу условности и одновременно активно участвуют в драматургическом развитии фильма.

НЕБЕСНО-ГОЛУБОЙ ЦВЕТ КАК СИМВОЛ ЧИСТОТЫ И ВОЗВЫШЕННОСТИ ЧУВСТВ

Начальные сцены «Ночной Маргариты» построены на контрасте двух цветов, небесно-голубого и красного. Красный в наиболее общем своём значении традиционно выражает страсть, а голубой — чистоту и высоту помыслов [1, с. 40, 41]. Таким образом с их помощью пространство оперного театра, в котором зритель впервые видит героя, разделяется на две части: сцену, зону чистого искусства, и зрительный зал, территорию страстей.

Но если кадры зрительного зала полностью окрашены в красный, то на общем плане оперной сцены присутствуют «заступы» другого цвета. Чистое искусство, окрашенное голубым, непосредственно граничит с ярко-красным занавесом сцены и облачённым в такой же костюм актёра, играющего Мефистофеля. С одной стороны, подобный контраст выражает идею, что любое самое прекрасное и возвышенное неизбежно граничит с низменным и вожделенным. А с другой, авторы фильма решают этим «техническую задачу» монтажа — соединить кадры с различными доминирующими цветами [3, с. 114]. Кинематографическое пространство сцены и зрительного зала, где начинается действие фильма, хоть и разграничено контрастирующими цветами, но за счёт этих «заступов» объединяется в сознании зрителя в единое.

Однако ярко заявленные в начале красный и голубой не перестают активно функционировать и в дальнейшем. Их значения продолжают своё развитие по ходу кинематографического повествования. Возвращаясь из театра, Фауст идёт по улице, также выстроенной в студии, где причудливым образом наружные витрины озарены то голубым, то красным светом попеременно.

Проходя то по красному, то по голубому отрезку, герой претерпевает внутренние сомнения, остаться ли ему на стороне чистых помыслов или ступить на дорогу страстей. Он уже встретился с дьяволом, который в этой интерпретации истории Фауста носит имя Леон, но контракт ещё не заключён. Потому чередования крас-

ного и голубого на пути героя визуально выражают смятение его чувств. После принятия условий Леона голубой цвет уже больше не появляется на экране в контексте Фауста.

Голубой становится символом Маргариты, которая на протяжении фильма меняет наряды от чёрного к белому в последовательной цветовой гамме через оттенки серого и голубого. И в финальной сцене вызывает удивление небольшой голубой брошь-цветок на груди у Леона. Его сперва можно принять за недоработку со стороны художников по костюмам. Однако в этом и заключена идея фильма, что любовь Маргариты, бесконечно искренняя и самоотверженная, растопила сердце самого дьявола, но не Фауста. Леон обрёл способность к высоким помыслам, и эта небольшая цветочная метка на одежде предвосхищает его личностное преобразование на экране.

Здесь особенно важно отметить, что художественные идеи, заложенные в фильме, передаются не только посредством диалогов, перипетий и событий, но и цветовой организацией. Таким образом, цвета выступают в данном контексте как полноправные составляющие драматургии фильма, как «сильнейшие драматургические элементы» [2, с. 78], согласно формулировке отечественного режиссёра и педагога Л. В. Кулешова.

КРАСНЫЙ ЦВЕТ КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО ДЬЯВОЛЬСКОЙ СТРАСТИ

Красный цвет один из преобладающих в этой картине. Тема страсти неотступно сопровождает героя на протяжении всего киноповествования. Он впервые появляется на экране весь озарённый алым светом. Он смотрит спектакль о своём предке и пламенеет от сожалений, что «и Маргариты нет, и дьявол куда-то запропастился», как это он выскажет затем актёру, исполнителю роли Фауста. Смысл такого художественного выбора не сразу очевиден, но с развитием сюжета становится понятно, что не Леон разлагает Фауста, а, напротив, Фауст жаждет встречи с дьяволом, в нём горит эта страсть.

Более того, в течение их первого диалога Леон ничего не предлагает, лишь делает некоторые намёки, свидетельствующие о его дьявольской натуре. Фауст не сразу понимает значение незатухающих спички и сигареты. Но затем спешит наверстать упущенное

и, несмотря на свой преклонный возраст, бегом пускается на поиски Леона. Цветовое оформление входа в кабаре «Пигаль», где работает Леон, также имеет важное значение для понимания логики персонажей. В кадре фронтально представлена чёрная стена с вывеской названия заведения. И сквозь дверной проём, расширяющийся, виден красный коридор с лестницей, уходящей вниз. Визуально возникает ощущение, что чёрная фигура Фауста, как бы бросается вниз в эту красную пропасть.

С точки зрения присутствия красного кульминационная сцена — это сцена драки Фауста с мужем Маргариты. Стены дома с наружной и внутренней стороны почти полностью окрашены в багряный цвет. Но если в начале сцены в кадре присутствуют различные цветовые пятна, то в финале пространство кадреновано таким образом, что кажется, будто герои действуют исключительно на фоне красных стен.

Важный момент в развитии драки, когда муж, поверженный, лежит без сознания на балконе. Фауст уже победил, нет необходимости продолжать, если бы он просто хотел забрать Маргариту и её вещи. Но он ослеплён этой дьявольской страстью, которая придала ему небывалую физическую силу. Он зачем-то скидывает побеждённого соперника с балкона. Это ненужное неслучайное убийство происходит на фоне чёрного ночного неба и багряно-красных стен.

Сцена драки является важным поворотным пунктом в развитии характера Фауста. Её финал выявляет, что им движет не любовь к Маргарите. Им движет страсть к превосходству и утолению каких-то страшных порочных желаний, жажда компенсации бессмысленно прожитой жизни. Как это станет очевидным из концовки фильма, Маргарита была для него лишь средством их реализации.

Без понимания значения красного цвета зритель не уловит смысл происходящего на экране. В данном случае, несмотря на своё активное присутствие, цветовая гамма не является единственным двигателем развития сюжета. Она оказывает эмоциональное воздействие на зрителя, и тем, безусловно, усиливает драматизм происходящих событий. Её миссия — создавать эффект драматургического резонанса в моменты, где это необходимо.

БЕЛЫЙ ЦВЕТ В ЗНАЧЕНИИ ЗАБВЕНИЯ

Белый цвет преобладает в финальной сцене, где поезд увозит Маргариту и Леона. И здесь в данном примере без чёткого представления о значении белого идея фильма и его концовки останется неясной, поскольку смысловая информация, заложенная на уровне цветового решения, не дублируется и не разъясняется в диалогах героев или их действиях. В данной картине белый используется в своём общем значении молчания, забвения, смерти [1, с. 44]. Поезд, внутреннее убранство которого исключительно белоснежное, следует понимать как символический поезд смерти. Леон и Фауст пришли провожать Маргариту в её последний путь. Если для зрителя это станет понятным в самом конце или даже при повторном просмотре, то герои это осознают уже в начале сцены.

Не случайно платформа, где стоит поезд, не полностью белая. Она сочетает в себе чёрный, белый и серый цвета. Это некая переходная зона. В одну сторону дорога устремляется в райские равнины, а в другую — в черноту. Таким образом, поезд смерти стоит между метафорическими адом и раем. И затем он начинает движение в сторонурая, его направление задано траекторией падения обрывков контракта, т. е. Маргарита и Леон отправляются на поезде в рай, в то время как Фауст идёт по платформе в сторону мрака.

Чтобы уточнить значение белого, можно также обратить внимание на сцену на кладбище, где Маргарита решается на этот отчаянный шаг подписать контракт своей кровью. Кресты двух цветов, белого и чёрного, но сами могилы, попавшие в кадр, исключительно белые. Это ещё одно подтверждение правильности установленного значения белого цвета в данном фильме.

В контексте семантики белого нетривиальным представляется решение одеть Маргариту в роскошный белый туалет, когда она пытается найти кого-то, кто мог бы подписать контракт за Фауста. С одной стороны, это весьма самоотверженный поступок — до последней минуты искать способы спасти любимого. А с другой, в той же степени нелицеприятный: ведь в таком случае другой человек должен понести наказание за грехи Фауста, и Маргарита ставит себе целью втравить в этот дьявольский стговор непременно «чистую душу». То, что она одета в белое, не противоречит смыс-

ловой идеи цвета: у неё уже произошло «моральное забвение», по замыслу авторов.

Использование белого в данной картине является показательным примером воздействия цвета как «сильнейшего драматургического элемента». Значения, привносимые им в кинематографическое повествование, не дублируются и не разъясняются. Зритель должен воспринять всю информацию, заложенную в цветовой гамме последней сцены, без дополнительных ремарок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фильм «Маргарита ночи» французского режиссёра Клода Отан-Лара можно рассматривать как один из удачных профессиональных примеров «сознательного использования цветов в кадре и в монтаже» [2, с. 78], за которое ратовал Л. В. Кулешов. Цвета активно включены в драматургию фильма и точно работают на её развитие и усиление кульминационных моментов. О том же писал не менее выдающийся кинорежиссёр и теоретик кино С. М. Эйзенштейн, подчеркивая, что цвет должен «входить в картину прежде всего как драматический и драматургический фактор» [4, с. 606].

Цвета активно и осознанно используются создателями фильма для выражения идеи и развития драматургии. Фильм «Маргарита ночи» был полностью снят в павильоне, и это исключает возможность попадания в кадр случайной детали. Декорации и костюмы продуманы до последнего штриха и до малейшей брошки. В этой картине важно всё. Появление голубого цветка на груди Леона в финале есть не что иное как визуальный сигнал о качественном преобразовании его личности, которая отныне стала способна на высокие порывы. Разграничение кинематографического пространства на красное и голубое дало возможность выразить противоборство идей в душе главного героя.

Красному цвету здесь присвоено значение страсти, причём страсти алчной, порочной и губительной. Красный цвет в интерьере и одежде становится неотъемлемым спутником Леона и Фауста. Но наиболее ярко он представлен в сцене драки Фауста с мужем Маргариты. В красный окрашены стены дома снаружи и частично внутри. И более того, принятие решения о бессмысленном убийстве уже поверженного соперника совершается на их зловещем

фоне. Красный цвет в этой сцене призван усилить драматическое напряжение, создав эффект резонанса.

Значение белого цвета особенно важно для понимания финальной сцены, поскольку режиссёр не предлагает зрителю дополнительных расшифровок. В данном примере белое убранство поезда символизирует собой смерть, но нет никаких других указателей, что герои отправляются в свой последний путь. Белый цвет как забвение проявляется лишь ближе к концу и заявляется внятно лишь во время сцены на кладбище. Однако если вернуться к начальным кадрам фильма и проверить значение белого цвета, то оно нигде не вступит в противоречие с идеей фильма.

Цвета, применяемые для создания кинематографического пространства, используются осознанно и целенаправленно для выражения определённых художественных задач: преобразование персонажа, его внутренние терзания или состояния души, нахлынувшую на него страсть. Каждый из них имеет закреплённое за ним на протяжении всего фильма значение. И в большинстве случаев смысловое значение, заложенное в него, не дублируется другими выразительными средствами, зритель должен понять его из соотношения цветов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Кандинский В. В.* О духовном в искусстве. Ленинград, 1989. 69 с.

2. *Кулешов Л. В.* Азбука кинорежиссуры. Москва : Искусство, 1969. 134 с.

3. *Соколов А. Г.* Монтаж: телевидение, кино, видео. Часть первая. Москва : Издательство «А. Дворников», 2000. 242 с.

4. *Эйзенштейн С. М.* Цветовое кино. // Неравнодушная природа. Том первый. Чувство кино. Москва : Музей кино, Эйзенштейн-центр. С. 604–612.

5. *Autant-Lara C.* Les fourgons du malheur, Chronique cinématographique du XXème siècle. Châtillon-sur-Chalaronne : Edition du Flambeau, 1992. 440 p.

6. *Bleys J.-P.* Claude Autant-Lara. Lyon : Institut Lumière / Actes Sud, 2018. 720 p.

7. *Buache F.* Claude Autant-Lara. Lausanne : Édition l'âge d'homme, 1982. 256 p.

Maria V. Solovyova

**COLORS IN THE CINEMATIC SPACE OF THE FILM
“NIGHT MARGARITA” BY FRENCH DIRECTOR CLAUDE
AUTANT-LARA**

Maria V. Solovyova

E-mail: krahiva@yandex.ru

All-Russian State Institute of Cinematography
named after S. Gerasimov

The article aims to analyze the conscious use of color in creating a cinematic space. In this regard, the author refers to the cinema of the French director Claude Autant-Lara, as, having started his professional career as a production designer, he always paid great attention to interiors and costumes. His color film “Night Margarita” was shot in the studio. Thus, all the sets were specially built for the shooting, and that eliminates the possibility of an accidental detail in the frame. With such a scrupulous selection of expressive means, the slightest brooch on the character’s chest becomes not just a contrasting color spot, but a dramatic tool that actively participates in the development of the plot and symbolizes the internal transformations of the character.

Key words: dramaturgy of color, Claude Autan-Lara, cinematic space, color scheme, French cinema.

REFERENCES

1. Kandinskii V. V. O dukhovnom v iskusstve. Leningrad, 1989. 69 p.
2. Kuleshov L. V. Azbuka kinorezhissury. Moscow : Iskusstvo, 1969. 134 p.
3. Sokolov A. G. Montazh: televidenie, kino, video. Chast’ pervaya. Moskva : Izdatel’stvo “A. Dvornikov”, 2000. 242 p.
4. Eizenshtein S. M. Tsvetovoe kino. // Neravnodushnaya priroda. Tom pervyi. Chuvstvo kino. Moscow : Muzei kino, Eizenshtein-tsentr. H. 604–612.
5. Autant-Lara C. Les fourgons du malheur, Chronique cinématographique du XXème siècle. Châtillon-sur-Chalaronne : Edition du Flambeau, 1992. 440 p.
6. Bleys J.-P. Claude Autant-Lara. Lyon : Institut Lumière / Actes Sud, 2018. 720 p.
7. Buache F. Claude Autant-Lara. Lausanne : Édition l’âge d’homme, 1982. 256 p.

УДК 77.0
ББК 85.16

Харланова Ю. В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В ФОТОГРАФИИ

Харланова Юлия Викторовна, кандидат педагогических наук

E-mail: psytu@yandex.ru

Тульский государственный педагогический университет
имени Л. Н. Толстого

В статье рассмотрены понятия «положительное пространство» и «отрицательное пространство» в фотоизображении и описаны принципы их использования при выстраивании композиции кадра. Автор подчёркивает важность увеличения количества отрицательного пространства при создании снимка для придания изображению определённой сюжетной идеи.

Ключевые слова: фотоизображение, отрицательное пространство, положительное пространство, композиция.

Фотография является самой распространённой формой изображения реальности в современном мире. И хотя технологии продвинулись далеко вперед и позволяют создавать разнообразные видеоизображения, статичное изображение не теряет своей актуальности, позволяя спокойно «вдумываться» в фотоизображение, включая в него личные отношения и переживания. Если сравнивать фотографию и кино, то в кино человек более активно погружается в мир, создаваемый искусством, в чём-то, можно сказать, теряя свою индивидуальность.

Для успешного позитивного восприятия любой фотографии фотографу требуется учитывать множество моментов, главным из которых является построение композиции. Термин «композиция» был заимствован из изобразительного искусства и под ним понимается структура, по которой выстроены объекты на изображении.

Изначально художники выстраивали композицию исходя из интуитивных представлений о гармонии, но со временем пришло понимание, что к композиции можно подойти технически и сформулировать правила построения композиции, учитывая расположение различных элементов на фотографии.

Из области изобразительного искусства и дизайна в сферу фотографии пришли ещё два термина, которые связаны с тем, что изображено на фотографии, — это отрицательное и положительное (белое) пространство.

Под отрицательным пространством понимается область изображения, которая окружает главный объект или объекты съёмки, а под положительным — та область, которую занимают главные предметы восприятия. В психологии восприятия есть аналогичные термины — объект восприятия и его фон, которые влияют друг на друга. Другими словами, наличие определённого фона может усиливать воздействие объекта восприятия или уменьшать его. Кроме того, человек при восприятии изображения может менять центр своего внимания и, следовательно, объект восприятия не фиксированная единица, как в случае с понятием «положительное пространство» на фотографии.

Художественная композиция — это отчасти описание того, как между собой должны сочетаться отрицательное и положительное пространство, но есть отдельные моменты, которые в это определение могут и не укладываться.

Соотношение отрицательного и положительного пространства на фото может быть совершенно различно, в зависимости от целей, которые преследует фотограф. Если его задача, показать эмоцию человека, его личность — то положительного пространства должно быть много, а если смысл фотографии заключается в передаче некой идеи, движения, возможно, некой метафоры, то положительное пространство значительно сокращается.

Разберём классические правила композиции, которые связаны с отрицательным и положительным пространствами. Во-первых,

в отрицательном пространстве хорошо использовать естественные линии, которые делят изображение, например, на три равные части, причём эти линии не должны пересекать, резать положительное пространство. В случае если конкретных линий на изображении нет, то образно на них можно расположить положительное пространство. Линии могут быть так же и диагональными, это придаёт фотографии динамичность.

Во-вторых, контраст между отрицательным и положительным пространством помогает усилить эффект от изображения. Такой контраст может быть как цветовым, так и смысловым. Например, девушка в платье фотографируется на фоне зимнего пейзажа.

В-третьих, в отрицательном пространстве хорошо использовать естественные рамки, например, окна и двери.

В-четвёртых, если центральных объектов несколько, то они должны уравнивать изображение, не нагромождаясь в одной части, оставляя другую полностью пустой. Данные правила композиции считаются традиционными, но практика показывает, что их нарушение не всегда наносит вред фотографии.

Многие известные фотографы не концентрировались на соблюдении законов композиции, а ценили возможность передачи некой идеи или замысла. В этом случае очень важно правильно использовать именно отрицательное пространство, так как его большое количество создаёт определённый драматизм. Сначала внимание зрителя концентрируется на нём, а затем уже переходит в область положительного пространства. Если последнее занимает совсем мало места, то возникает ощущение одиночества и покинутости. Например, классический пейзажный сюжет — одинокое дерево на открытом месте: на скале или в поле.

Другими словами, отрицательное пространство помогает сконцентрировать внимание на главном объекте, а также даёт «отдых» восприятию. Оно является как бы путём, который ведёт глаза зрителя к главному сюжету.

Современный английский фотограф Джеймс Аллен Стюарт сравнил фотографию с рассказом, в котором есть завязка, кульминация и развязка, причём последовательность восприятия идёт слева направо по изображению, как люди привыкли читать текст. Главное, чтобы завязка присутствовала, т. е. в самом начале кадра слева не было центральных элементов. В противном случае фото-

графия не будет создавать некую тайну, она станет не интересна для рассматривания.

Так же Джеймс Аллен Стюарт в своём блоге говорит о важности баланса на фотографии, и рассматривает не только баланс предметов, но и цветов. Светлые тона «веса́т» мало, а тёмные — много. Соответственно, фото, на котором с одной стороны очень много тёмных элементов, а с другой светлых, будет смотреться не гармонично.

Очевидно, что восприятие окружающего мира и восприятие фотографии различаются. Но если во втором случае сознание будет работать аналогично первой ситуации, то фотография будет оцениваться положительно. Поэтому большое количество отрицательного пространства на фотографии человеком оценивается как приятный факт, ведь при восприятии действительности этого пространства очень много. Такие фотографии называют «воздушными», образно имея в виду наличие «воздуха» в изображении.

Кроме баланса в фотографии важен контраст, и не только цветовой. Когда фотограф использует большое количество отрицательного пространства он включает смысловой контраст, контраст на размерах главного объекта, который смотрится маленьким по отношению к остальному большому миру. Получается, что чем меньше объект на фотографии, тем он более заметен, при условии, что в отрицательном пространстве ничего не перетягивает на себя внимание зрителя.

Самым простым вариантом является композиция, в которой присутствует один главный объект съёмки, но их может быть и два, и более. В этом случае смысловые баланс и контраст использовать становится сложнее.

Важность отрицательного пространства подчёркивается силуэтом, который вырисовывается главным объектом. Чтобы его увидеть, можно при анализе конкретной фотографии его подчеркнуть, сделав весь фон белым, а объект — чёрным. Тогда можно понять: узнаваем ли силуэт, насколько он эстетичен, не искажен ли и выделяется ли на остальном фоне. Возможно, он не корректен за счёт позы человека, его одежды, неудачного ракурса.

В отрицательном пространстве должен быть баланс, т. е. распределение различных объектов должно быть равномерно. Хорошо, когда есть симметрия или паттерн, т. е. некая текстура.

Для подтверждения теоретических данных нами был проведён опрос среди студентов, разработанный с помощью конструктора тестов, предлагаемого социальной сетью «Вконтакте». Тестирование студентов показало, что понятия «эстетическая фотография» и «художественная фотография» более применимы к фотографиям, имеющим большое количество отрицательного пространства, чем к портретным фотографиям. Сегодня проявляется тенденция создания обычных семейных фотографий с большим количеством отрицательного пространства, видимо, с целью добиться некой художественности. Но при отсутствии внутренней идеи данная цель всё же не достигается.

Большая часть опрошенных отметила, что фотографии с большим количеством отрицательного пространства предпочтительней по сравнению с аналогичными, но при уменьшении отрицательного пространства. Таким образом, все предлагаемые позиции, в частности «раскрытие художественного замысла», «эмоциональный отклик от фотографии», «художественная ценность фотографии» оказались основанными на выборе респондентами варианта с большим количеством отрицательного пространства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большое количество отрицательного пространства на фотографии создаёт спокойное ощущение у зрителя, возникают условия для «вдумывания» в фотографию, для созерцания. Частый способ заполнить отрицательное пространство на фотографии — это расположить в нём «пустое» пространство (например, небо), но возможен и другой путь. Чтобы расположенные в отрицательном пространстве объекты не отвлекали взгляд от главного предмета, самым популярным сегодня способом является размытие их для «сливания» с фоном. Если это не сделать, то изображение будет загромождено, его восприятие будет напряжённым, глаза будут двигаться активно по всему изображению.

Важность отрицательного пространства можно выразить фразой: «отсутствие информации так же является информацией». И при составлении сильных композиций стоит учитывать роль этой части изображения, силуэта главных объектов и роль баланса и контраста в изображении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Авсиян О. А.* Искусство композиции: учебное пособие. Москва : Звонница-МГ, 2018. 222 с.
2. *Барбер Б.* Перспектива и композиция: виды, схемы и предметы перспективы, ракурсы фигуры человека. Москва : Эксмо, 2020. 47 с.
3. *Керси Д.* Композиция и перспектива / пер. с англ. Л. И. Степановой. Москва : АСТ, 2020. 111 с.

Yulia V. Harlanova

**THE USE OF “POSITIVE” AND “NEGATIVE” SPACE
IN THE PHOTO IMAGE**

Yulia V. Harlanova, кандидат педагогических наук

E-mail: psytu@yandex.ru

Tula state pedagogical university named after L. T. Tolstoy

The article considers the concepts of positive and negative space in a photo image and describes the principles of their use in building a composition. The author emphasizes the importance of increasing the amount of negative space when creating a picture to give the image a certain plot idea.

Key words: photo image, negative space, positive space, composition.

REFERENCES

1. *Avsiyan O. A.* Iskusstvo kompozitsii: uchebnoe posobie. Moscow : Zvonnitsa-MG, 2018. 222 p.
2. *Barber B.* Perspektiva i kompozitsiya: vidy, skhemy i predmety perspektivy, rakursy figury cheloveka. Moscow : Eksmo, 2020. 47 p.
3. *Kersi D.* Kompozitsiya i perspektiva / per. s angl. L. I. Stepanovoi. Moscow : AST, 2020. 111 p.

УДК 7.05:62

ББК 30.182

Осипова Н. В., Раев О. Н.

ИННОВАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ДИЗАЙНЕРСКОГО МЫШЛЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИИ

Осипова Наталья Васильевна, доктор педагогических наук, доцент

E-mail: 5815507@gmail.com

Технологический университет имени дважды героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова,
Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного
института кинематографии имени С. А. Герасимова

В статье показано, что в последнее время дизайн, стремясь охватить все аспекты материально-пространственного окружения человека, созданного промышленным производством, бурно эволюционировал и расширил ареал своего применения до границ пространства «второй природы» (техносферы). Поэтому проектирование сегодня становится естественной чертой сознания современного человека, распространяясь почти на все области человеческого существования.

В учебно-воспитательном пространстве подготовки студентов-дизайнеров необходимым и обязательным условием является эстетизация образовательного пространства и формирование проектно-образного стиля мышления.

Ключевые слова: дизайн, дизайнерское мышление, проектирование, визуализация, образовательный процесс.

Сегодня дизайн считается самым распространённым, самым востребованным и самым «неожиданным» из искусств.

Во-первых, неожиданным стал феномен массового распространения и востребованности дизайна в последние 50 лет, когда дизайн, стремясь охватить все аспекты материально-пространственного окружения человека, созданного промышленным производством, бурно эволюционировал и расширил ареал своего применения до границ пространства «второй природы» (техносферы). Не останавливаясь на достигнутом, идеология дизайна распространилась и на другие сферы проектной деятельности, образовав наряду с двумя известными культурами — материальной и духовной — третью, названную «проектной культурой». Это, в свою очередь, привело к переосмыслению основных понятий, связанных с расширением проектной деятельности, и к усилению внимания к дизайнерскому образованию.

Во-вторых, неожиданным стало то, что дизайн из умения оформлять и украшать предметно-пространственный комплекс стал искусством. Ещё недавно мало кто полагал, что дизайн даст импульс пересмотру многих ортодоксальных положений в эстетике, а понятие «художественный образ» — основа основ категориального аппарата художника — распространится на всю «вторую природу». Парадоксально, но на смену единственности продукта творчества художника пришло тиражирование дизайнерской продукции. Вместо подчёркивания исключительности произведения художественного творчества и недостижимости идеала пришло материальное подтверждение принципа, что «идеальное есть норма». И даже собственный лозунг дизайна, сформулированный в начале его появления как «полезное должно быть прекрасным», сегодня сменился убеждением «прекрасное и есть полезное». Но между созданием произведения дизайнерского искусства и потребительским началом объекта существует тонкая граница, где она будет проходить — зависит от целей дизайна.

1. ДИЗАЙНЕРСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Для успешной дизайнерской деятельности важно какой стиль мышления у дизайнера. Понятие «стиль мышления» акцентирует

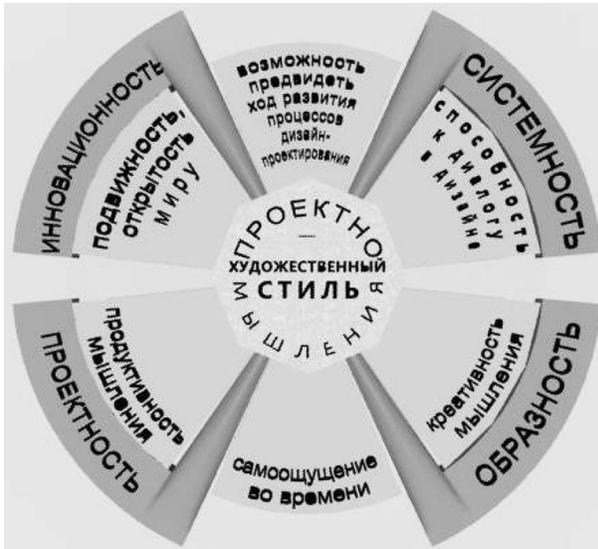


Рис. 1. Модель структуры проектно-образного стиля мышления студентов-дизайнеров [3]

внимание на тех индивидуальных различиях в интеллектуальной деятельности, которые отражают индивидуальное своеобразие способов постижения действительности. Стиль мышления определяет степень интеллектуального развития дизайнера, уровень соответствия его когнитивной сферы требованиям профессиональной деятельности, а формирование актуализированного проектно-образного мышления (рис. 1) в процессе проектирования дизайн-формы неразрывно связано с искусством создания объёмных изображений. Именно такой подход представляется нам наиболее востребованным.

Первым аргументом в поддержку избранного подхода является то, что главный предмет профессии дизайнер — это проект. Ибо все особенности будущей работы дизайнера вытекают из, так называемого, «проектного отношения к действительности», которое нацелено не на «объяснение мира», а на его созидание, переделку, усовершенствование. Это следствие присущей именно дизайнерской профессии специфики мышления, содержания профессиональных действий: дизайнер не фиксирует, не оценивает мир и его составляющие, не просто воспроизводит его в сложившихся

формах или наиболее ярких отображениях, а стремится к его улучшению. Поэтому «дизайнерский способ мышления — это форма психического отражения действительности при проектировании, опирающаяся на представления и образы» [2, с. 175]. Этот способ мышления характеризуется тремя основными качествами:

- «1) личностью автора проектных решений;
- 2) точным ощущением функциональности объекта проектирования, необходимости того, что создаётся;
- 3) ощущением культурной предметно-пространственной среды, в которой создаётся эта необходимость, а также контекста существования будущего объекта» [2, с. 175].

В разных видах дизайна — от жёстко-коммерческого до художественно-критического — общим в дизайнерском мышлении является «сочетание высокой степени рациональности, осмысленности, системности творчества с основательностью, глубиной проникновения в содержание конкретных условий решения проектных задач» [1, с. 427]. Обширность задач, решаемых дизайнерами, требует повышенной дисциплины мышления, точности анализов, системности при работе с обширной информацией. Аналитическое отношение к информации в дизайнерском творчестве определяется сверхзадачами, которые ставят перед собой дизайнеры. Ибо дизайн как особый вид искусства превращает вещи человеческого обихода в предметы культуры. Поэтому дизайн не может ограничиться рамками искусства и внедряется в область экономики, науки, политики и т. д., дизайнеры мыслят категориями природы и общества. Новизна задач мотивирует регулярную переориентацию сознания и постоянную осмысленность действий.

Ещё одна особенность дизайнерского мышления — это его системная содержательность, базирующаяся на нескольких специфических основаниях. Во-первых, дизайнер должен точно представлять себе не только национальные, социальные, культурные, профессиональные, возрастные и половые особенности потенциального владельца проектируемого объекта, но и его психические характеристики, личностные ценности и предпочтения. Во-вторых, содержательность дизайнерского мышления заключается в особом внимании к художественным проблемам формообразования.

Так, по мнению И. А. Розенсон, образность, системность и инновационность, действенные лишь в своей совокупности, вы-

деляются в качестве особенностей профессионального мышления дизайнера [6, с. 15]. Поэтому целью дизайнерской подготовки является, прежде всего, формирование личности специалиста, навыков комбинаторного мышления и умения генерировать творческие идеи, что, в свою очередь, достигается развитием и стимулированием образно-графического и пространственного мышления.

Исследования, проведённые Н. В. Осиповой, показали, что основой дизайнерского мышления и наиболее важной компонентой структуры такого мышления является проектность [4, с. 176], поскольку проект — это идеальное предвидение того, что пока не существует в качестве материального тела. Следовательно, проект — всегда творчество, создание новых небывалых предметов, ценностей и норм.

В проектном мышлении дизайнера системность соединяется с образностью, образуя нерасчленимое единство на всех стадиях проектирования. Одна из задач дизайнера — через объекты проектирования вносить в мир новизну. Но если инженер преобразует действительность локально, то результат деятельности дизайнера изменяет «весь рисунок социокультурного бытия человека» [6, с. 16].

Итак, в процессе обучения студентов-дизайнеров следует формировать их дизайнерское мышление. Обучение такому мышлению будет полезным и студентам других специальностей.

2. ДИЗАЙНЕРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

«Дизайнерское проектирование — это соединение в целостной структуре и гармоничной форме всех общественно необходимых свойств проектируемого объекта.

...Основные рабочие категории дизайнерского (художественного) проектирования — образ, функция, морфология, технологическая форма, эстетическая ценность.

Проектирование вообще — процесс создания, описания, изображения или концептуальной модели несуществующего объекта с заданными функциональными, эргономическими и эстетическими свойствами, оно осуществляется в том или ином языке, в терминах и структурах которого обосновывается принципиальная возможность осуществления объекта и строится выходной текст проекта (его рабочая документация)... На всех этапах дизайн-процесса самым важным является поиск, формирование и следова-

ние проектному образу. Осуществление идеи создания целостного объекта требует глубокого знания основных законов и тенденций развития экономики, производства, потребления, а также понимания духовных запросов общества. Поэтому дизайнерское проектирование базируется на научных основах моделирования объекта, которые применяются в других областях общественной деятельности, объединяя научные принципы с художественными в проектном образе» [2, с. 28].

Сущностью проектной дизайнерской деятельности является формообразование объектов дизайна, которое не может быть сведено к созданию только эстетически значимой формы вне её зависимости от организации жизнедеятельности людей. Дизайнерское формообразование, в отличие от других типов формообразования (например, технических) является эстетическим, т. е. дизайнерское формообразование всегда соответствует современным эстетическим отношениям, которые являются одной из важнейших потребностей человека в освоении окружающего его мира» [2, с. 17].

С точки зрения одних дизайнеров, форма продукта возникает как художественный образ воплощаемых дизайнером законов и способов обработки материала. По мнению других специалистов, источником замысла формообразования является воображаемая технология, которая не противоречит первой точке зрения, но следы технологического процесса в ней оказываются вымышленными. По мнению Ю. С. Сомова, последний принцип часто служит опорой для порождения имитационных приёмов, нарушающих природу используемого материала, её традиционность и естественность [7].

Профессиональные дизайнеры одним из путей формообразования художественно-выразительного изделия считают использование возможностей новых материалов [9], как традиционных, так и новых, перечень которых, начиная с 1970-х годов, с каждым годом постоянно растёт.

В художественном проектировании формообразование включает «пространственную организацию элементов изделия (комплекса, среды), определяемую его структурой, компоновкой, технологией производства, а также эстетической концепцией дизайнера» [2, с. 56].

В информационную эпоху инструментом проектирования стало виртуальное пространство, в котором строится трёхмерная модель, затем в этом же пространстве разрабатывается конструкция и даже проводятся испытания будущего дизайн-продукта. Это позволяет проводить смелые эксперименты с формой, применять сложные контуры лекал, использовать плавность перехода форм и поверхностей, что ранее представляло значительную сложность и трудоёмкость.

Таким образом, проектирование охватывает деятельность не только профессиональных проектировщиков, но и всех, кто стремится изменить форму и содержание бытия — планировщиков, политиков, учёных, публицистов и др. Проектирование сегодня становится естественной чертой сознания современного человека, распространяясь почти на все области человеческого существования, так как каждый человек строит свои жизненные планы, на основании которых ставит и решает различные проектные задачи.

3. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ФОРМЫ ОБЪЕКТОВ

Очевидно, что ни одна проектная деятельность не может обходиться без визуализации результатов дизайнерского проектирования. Действительно, художественная образность в дизайне, как качество дизайнерского мышления, это «идеально-чувственное предметное представление смыслов и идей, ... возникающее в процессе формирования замысла, проектирования, создания и восприятия (освоения) вещи; продукта дизайн-деятельности» [2, с. 59], а образ-тип представляет собой проектно-художественную метафору, выражающую идеальную художественную модель организации дизайнерских объектов. Выразительность образов в дизайне отличается от таковой в других видах искусства, так как идейно-художественное содержание, воплощённое в произведениях дизайна, всегда связано с функцией в широком толковании этого понятия.

Именно поэтому в дизайнерском проектировании так важно использовать разнообразные средства визуализации, позволяющие объёмно увидеть не только все промежуточные варианты проектируемого объекта, но и результат проектирования, а также проектируемый объект в окружении других объектов.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИЗАЙНЕРСКИХ ФОРМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В настоящее время дизайнерские объекты, окружающие человека и используемые им в процессе жизнедеятельности, определяют образ жизни каждого человека и общества в целом. Осознание этого порождает интерес к дизайну и к профессии «дизайнер» у людей, которые хотят знать, как создаётся мир окружающих их вещей и каковы перспективы развития этого всё разрастающегося мира.

Отсюда неоспорима актуальность проблемы подготовки дизайнеров, и, прежде всего, условий и путей формирования их специфического мышления, способного работать «на границе мысли и чувства, эмоции и абстракции, реального и концептуального, выразимого и невыразимого, общепонятного и субъективного, остро-современного и исторического, традиционного» [1, с. 425, 426].

При этом синтез технологий (реальных промышленных и виртуально-проектных) создания дизайн-формы в системе проектно-производственного процесса с образовательной технологией при обучении студентов-дизайнеров предоставляет, с одной стороны, потенциальную возможность создания новых дизайн-продуктов, а с другой стороны, создаёт необходимые условия для формирования профессионального мышления специалистов будущего.

Дизайнер профессионально «работает» с пространством, создавая проекты в соответствии с потребностями и вкусами человека, обусловленными всецело культурой общества и духом времени. Проектируя отдельные предметы и предметную среду в целом, дизайнер проектирует и самого человека, и общество. Следовательно, действительной, осознанной или неосознанной, целью дизайнера является проектирование человека, его облика и образа жизни. Несомненно, дизайн не единственный и не основной вид деятельности, формирующий личность. Дизайн создаёт пространство, исходя из целей и задач по формированию проектного мышления, а дидактика целенаправленно использует формирующие возможности, которые это пространство предоставляет.

Проектное создание нового феномена действительности, где искусство создания объёмных изображений при проектировании дизайн-формы позволяет целенаправленно и эффективно использовать эстетически созданное образовательное пространство как

формирующую среду и, тем самым, обеспечивать целостность и функциональную системность учебно-воспитательного процесса.

В учебно-воспитательном пространстве подготовки студентов-дизайнеров необходимым и обязательным условием является эстетизация этого пространства. Взаимоотношения мира образования с его эстетизацией (педагогика и эстетики), системно раскрытые в исследовании Н. В. Осиповой [5], традиционно сводились в основном к внешнему дополнительному привлечению и использованию формирующих возможностей эстетики. По-настоящему же формирующий потенциал эстетических средств становится возможным с развитием дизайна как метода преобразования избираемого пространства, естественно, включая и образование. Процесс эстетизации трактуется не только как своеобразное украшение пространства, но и как метод целенаправленного создания пространства, в котором проектная автономность гармонически сочетает объектную целостность созданной среды с её формирующим влиянием.

Ценность эстетического влияния в том и заключается, что оно привносится не эпизодически, от случая к случаю, а непрерывно с момента создания самого пространства, и прекращается с его исчезновением.

Категория «пространство» является не внешней формой существования, а имманентной содержательной характеристикой, обеспечивающей требуемый уровень качества формируемой личности будущего дизайнера [8, с. 18]. В этом случае эстетизация учебно-воспитательного пространства обладает и характеризуется генетическим единством целостности и системности оказываемого им формирующего влияния [4, с. 14].

Специфика задач дизайнерского проектирования как искусства создания объёмных изображений и особенности процесса эстетизации образования как разноуровневого пространства с присущими ему формирующими характеристиками в совокупности представляют собой качественно новый уровень взаимоотношений между миром образования и эстетикой, что и является основой для создания условий формирования проектно-образного стиля мышления студента-дизайнера [3, с. 5].

Особенно это важно, когда речь идёт о дизайне виртуальных сред. Это не только веб-дизайн, дизайн компьютерных игр и сай-

тов, это гораздо более широкое, востребованное, но ещё не осознанное направление образования, а потому и не реализованное.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненный в статье анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Дизайн в последнее время бурно эволюционировал и расширил ареал своего применения до границ пространства «второй природы» (техносферы).

2. Проектирование сегодня стало естественной чертой сознания современного человека, распространяясь почти на все области человеческого существования.

3. В учебно-воспитательном пространстве подготовки студентов-дизайнеров необходимым и обязательным условием является эстетизация образовательного пространства и формирование проектно-образного стиля мышления студента-дизайнера.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Ефимов А. В.* и др. Дизайн архитектурной среды: Учеб. для вузов. Москва : Архитектура-С, 2005.

2. *Минервин Г. Б., Шимко В. Т., Ефимов А. В.* и др. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / под общей редакцией Г. Б. Минервина и В. Т. Шимко. Москва : Архитектура-С, 2004.

3. *Осипова Н. В., Осипов А. В.* Модель структуры проектно-образного стиля мышления студентов-дизайнеров // Дизайн-образование: сб. научных статей. Москва : МГОУ, 2011.

4. *Осипова Н. В.* Педагогические основы эстетизации учебно-воспитательного пространства школы. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. доктора педагог. наук. Москва : МГОУ, 2003.

5. *Осипова Н. В.* Эстетизация учебно-воспитательного пространства школы: Монография. Москва : МГОУ, 2002.

6. *Розенсон И. А.* Основы теории дизайна: Учебн. для вузов. Санкт-Петербург : Питер, 2007.

7. *Самов Ю. С.* Композиция в технике. Москва : Машиностроение, 1987.

8. *Турбовской Я. С.* Образование как творимая действительность. Москва, 1996.

9. *Lersch G.* Florales Handwerk. Muenster / Germany : FloralDesign Edition, 2008.

Natalya V. Osipova, Oleg N. Raev

INNOVATIONS IN FORMING OF DESIGN THINKING AND EDUCATION

Natalya V. Osipova, PhD (Pedagogics), assistant professor
E-mail: 5815507@gmail.com
Leonov Moscow Region University of Technology

Oleg N. Raev, PhD (Engineering), assistant professor
E-mail: ncenter@list.ru
Leonov Moscow Region University of Technology
Russian Federation State Institute of Cinematography
named after S. A. Gerasimov

The article shows that recently design, striving to cover all aspects of the material and spatial environment of man, created by industrial production, has rapidly evolved and expanded the range of its application to the borders of the space of “second nature” (technosphere). Therefore, design today is becoming a natural feature of modern man’s consciousness, spreading to almost all areas of human existence.

In the educational space of training students in design, aestheticization of the educational space and formation of design thinking style are necessary and obligatory conditions.

Key words: design, design thinking, design, visualization, educational process.

REFERENCES

1. Efimov A. V. i dr. Dizain arkhitekturnoi sredy: Ucheb. dlya vuzov. Moscow : Arkhitektura-S, 2005.
2. Minervin G. B., Shimko V. T., Efimov A. V. i dr. Dizain. Illyustrirovannyi slovar'-spravochnik / pod obshchei redaktsiei G. B. Minervina i V. T. Shimko. Moscow : Arkhitektura-S, 2004.
3. Osipova N. V., Osipov A. V. Model' struktury proektno-obraznogo stilya myshleniya studentov-dizainerov // Dizain-obrazovanie: sb. nauchnykh statei. Moscow : MGOU, 2011.

4. Osipova N. V. Pedagogicheskie osnovy estetizatsii uchebno-vospitatel'nogo prostranstva shkoly. Avtoref. diss. na soisk. uch. step. doktora pedagog. nauk. Moscow : MGOU, 2003.

5. Osipova N. V. Estetizatsiya uchebno-vospitatel'nogo prostranstva shkoly: Monografiya. Moscow : MGOU, 2002.

6. Rozenon I. A. Osnovy teorii dizaina: Uchebn. dlya vuzov. St. Petersburg : Piter, 2007.

7. Comov Yu. S. Kompozitsiya v tekhnike. Moscow : Mashinostroenie, 1987.

8. Turbovskoi Ya. S. Obrazovanie kak tvorimaya deistvitel'nost'. Moscow, 1996.

9. Lersch G. Florales Handwerk. Muenster / Germany : FloralDesign Edition, 2008.

Часть III. Виртуальная реальность

УДК 621.397+778.5.05:621.391

ББК 32.94-5

Раев О. Н.

ТЕРМИН «ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ» В АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова,

Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного
института кинематографии имени С. А. Герасимова

В статье введён термин «аудиовизуальная виртуальная реальность». Показано, что не только очки и шлемы, но и любое другое средство визуализации, независимо от физического принципа его работы, совместно с акустической системой создаёт аудиовизуальную виртуальную реальность, частным случаем которой является кинематографическая виртуальная реальность.

Ключевые слова: виртуальная реальность, психология, аудиовизуальная техника, визуализация, изображение, термин, терминология.

В русском языке термин «виртуальная реальность» стал широко использоваться в самых разных отраслях после появления доступных наголовных цифровых дисплеев*, которые получили

* Учёные начали изучать виртуальные реальности задолго до появления шлемов виртуальной реальности. Например, в России в Институте человека Российской академии наук в начале 1990-х годов был создан Центр виртуалистики [7].

броское название «шлемы виртуальной реальности». Реклама и СМИ обеспечили широкую известность данной технологии визуализации и, соответственно, термина «виртуальная реальность». Сейчас не найти человека, который не слышал бы слова «виртуальная реальность». Но что это такое, мало кто может ответить из обычных людей, реальных или потенциальных потребителей данной технологии, и даже из специалистов.

В настоящее время у большинства наших современников сложилось мнение, что виртуальная реальность это мир, отличающийся от реального, создаваемый шлемами виртуальной реальности, поскольку именно шлемы позволяют исключить восприятие объектов физической реальности и полностью погрузить зрителя (пользователя) в демонстрируемый ему виртуальный мир, да и не зря же эти шлемы названы шлемами виртуальной реальности.

Но есть и другие точки зрения. Так, авторы научных и информационных публикаций, посвящённых виртуальной реальности, анализируют не только технологии визуализации, используемые в шлемах виртуальной реальности, но и компьютерные технологии, позволяющие создавать или изменять изображения, как правило трёхмерные, и их звуковое оформление. Кроме того в публикациях виртуальная реальность часто рассматривается как некий феномен, изучение которого выполняется авторами публикаций независимо от средств, её создающих, и от того, как человек попадает в виртуальную реальность и как он её воспринимает.

В данной статье проанализируем, что такое виртуальная реальность применительно к разнообразным существующим средствам аудиовизуальных технологий.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Виртуальная реальность — это прежде всего психологическое явление [5]. Действительно, человек познаёт мир благодаря органам чувств (глаза, уши, язык, нос, кожа), воспринимающим информацию от внешних относительно человека объектов. Наиболее информативными чувствами являются зрение и слух. Причём, зрение, самое информативное чувство, воспринимает не так уж и много информации:

— информацию об относительной разнице в количестве света, поступающего в глаз от разных участков поверхностей объектов, находящихся в поле зрения человека;

— информацию о различиях в спектральном составе света (в пределах его видимого диапазона) от разных участков поверхностей объектов.

И всё, никакой другой информации об объектах свет не передаёт.

Свет, излучаемый или отражённый от объектов, попадающий в зрачок глаза, преобразуется оптической системой глаза в оптические изображения объектов, совмещаемые со слоем фоторецепторов на сетчатке. Фоторецепторы, реагируя на поглощённые ими фотоны, вырабатывают нервные импульсы, которые обрабатываются мозгом, выделяющим из оптических изображений ключевые признаки объектов (в первую очередь границы между участками изображений с разной яркостью и разным спектральным составом света, светлые и тёмные точки на контрастном им фоне и др. [12]). Зрительные ключевые признаки объектов согласуются мозгом с признаками объектов, получаемыми при обработке информации, воспринятой другими органами чувств. Объединяя все полученные признаки каждого объекта и сопоставляя их с признаками образов объектов, ранее увиденных и осмысленных человеком в процессе его жизнедеятельности и хранящихся в его памяти, мозг формирует образы всех объектов, находящихся в текущий момент времени вокруг человека, и передаёт эти образы в сознание. Именно эти образы реальных объектов в сознании человека и являются психологической виртуальной реальностью.

При этом, поскольку сознание ничего не знает о работе мозга по формированию виртуальных образов объектов из признаков объектов (иначе мы знали бы, как работает мозг, и искусственный интеллект давно был бы создан), а человек непрерывно во времени в эгоцентричном пространстве «видит» все окружающие его объекты, то человек непроизвольно проецирует образы объектов из своего сознания непосредственно на реальные объекты и полагает, что объекты именно таковы, каковы их образы в его сознании. Таким образом, субъективная психологическая реальность связывается в сознании человека с реальным физическим миром.

В дальнейших наших рассуждениях, приняв за основу существование психологической виртуальности человека, ответим на вопрос: а может ли у человека возникнуть представление о том, что он находится не в реальном, его окружающем мире, а в ка-

ком-то другом мире, среди других объектов, отличных от реально расположенных рядом с ним? Практика показывает, что может. Доказательством тому являются, например, сновидения, спонтанно появляющиеся во время сна, или галлюцинации.

Но тогда сформулируем следующий вопрос: может ли бодрствующий человек увидеть не то, что на самом деле его окружает? Может. Подтверждением этого являются, например, часто происходящие ошибки в восприятии объектов. Эти ошибки человек не всегда замечает, поскольку они могут быть несущественными для него. Кроме того, с получением органами чувств новой информации, мозг корректирует вырабатываемые им психологические виртуальные образы объектов. Но иногда корректировка не происходит, и тогда человек видит то, чего нет на самом деле. В качестве примера таких ошибок восприятия укажем на существование различных оптических иллюзий.

АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Ввести бодрствующего человека в состояние, когда он будет видеть не то, что на самом деле его окружает, можно и в случае воздействия специальным образом на его органы чувств, на его нервную систему или даже непосредственно на структуры мозга.

Оставляя за рамками данной статьи технологии непосредственного воздействия на нервную систему и на головной мозг, оценим возможности такого воздействия на человека с помощью аудиовизуальных техники.

Чтобы обеспечить зрительное восприятие виртуальной реальности из той части пространства, где находятся глаза зрителя, необходимо создать искусственное световое поле, точно такое же, как световое поле, возникающее при тех же источниках света в том же месте пространства при условии, что объекты не виртуальные, а реальные. Созданное световое излучение будет физически точно соответствовать свету, излучаемому и отражаемому реальными объектами.

Техническая задача создания искусственного светового поля упрощается, если учесть ограничения и пороги восприятия параметров света, характерные для глаза человека. Действительно, зачем создавать те составляющие светового излучения, которые глаз человека всё равно не воспринимает? Достаточно воспроизвести

в световом излучении только то, что человек может увидеть. Такое световое излучение будет отличаться от физически точного, но оно будет физиологически точным, поскольку человек будет воспринимать его точно также, как и световое излучение от реальных объектов. На практике чаще всего достаточно создание даже не физиологически точного излучения, а психологически точного, поскольку зритель не видит одновременно реальный объект и его аватар — виртуальный объект, зритель не может их сравнить, он сравнивает видимый им виртуальный объект с образами объектов, хранящимися в его памяти.

Наиболее простым техническим решением создания светового излучения, воспринимаемого зрителем, основываясь на котором мозг формирует психологическую виртуальную реальность, является применение какой-либо системы визуализации, демонстрирующей изображения объектов. При рассматривании зрителем оптического изображения (впрочем, как и любого другого изображения) в сознании зрителя формируется психологическая виртуальная реальность точно также, как она формируется при восприятии реальных объектов.

Тогда сформулируем очередной вопрос: а являются ли виртуальной реальностью изображения, создаваемые техническими средствами (в данном случае аудиовизуальной техникой) или сами средства визуализации?

Очевидно, что средства визуализации — это реальные физические объекты, созданные человеком, и относящиеся к техносфере, т. е. к физической реальности.

Свет, идущий от экрана системы визуализации (проекционный экран, киноэкран, экран телевизора, дисплея, планшета, смартфона и т. д.) к глазам зрителя, тем более не относится к виртуальной реальности, в данном аспекте свет всего лишь переносчик информации об изображениях объектов.

А являются ли изображения виртуальной реальностью? Можно сказать: «Да», — поскольку есть только изображения объектов, но самих объектов нет. Тогда оптические изображения это виртуальная реальность, создаваемая аудиовизуальными средствами визуализации. Но объекты в изображении воспринимаются как виртуальные зрителем, и аудиовизуальные средства визуализации проектируются именно под восприятие изображений человеком.

А когда зрителя нет, а оптические изображения есть, то и виртуальных объектов нет, есть некоторая физическая реальность из различных объектов, включая работающую аудиовизуальную технику. Нечто похожее происходит при изучении света или звука. В оптике под термином «свет» принято понимать три вида оптического излучения: ультрафиолетовое, видимое человеком и инфракрасное, но когда создаётся аудиовизуальная техника, только видимая человеком часть оптического излучения, называемого светом (см., например, [6]). Также и со звуком. Звук можно рассматривать как независимое, не связанное с человеком, физическое явление, а можно рассматривать звук как колебательные изменения плотности среды, воспринимаемые ухом человека (см., например, [1]).

Итак, поскольку изображения создаются для демонстрации их зрителю, то показываемые изображения объектов можно считать виртуальными, а сами изображения — технической виртуальной реальностью. В случае, когда изображения демонстрируются аудиовизуальными средствами визуализации, они относятся к аудиовизуальной виртуальной реальности, а в частном случае демонстрации кинофильмов, причём с помощью любой технологии кинопоказа, — к кинематографической виртуальной реальности [9–11].

СООТНОШЕНИЕ РЕАЛЬНОГО И ВИРТУАЛЬНОГО

Аудиовизуальные средства визуализации формируют оптические изображения на каком-либо экране или нескольких экранах, которые могут занимать часть пространства перед зрителем или всё пространство вокруг него.

В зависимости от того, будет ли зритель видеть только демонстрируемые ему изображения, или же в его поле зрения будут находиться и реальные объекты, можно говорить о виртуальной реальности или о дополненной реальности, а возможно, и о смешанной реальности.

Рассмотрим некоторые варианты соотношения реального мира (физической реальности) и виртуальной реальности при использовании аудиовизуальных технологий визуализации.

1. Пусть экран (например, экран телевизора, монитора компьютера, планшета, смартфона или проекционный экран) занимает часть пространства, в котором присутствуют и другие реальные

объекты. В этом случае зритель воспринимает себя, находящимся в обстановке реального мира, воспринимая реальные объекты и наблюдая за виртуальными объектами в изображениях, демонстрируемых на экране.

При таком соотношении реального и виртуального человек не испытывает дискомфорта, он живёт обычной жизнью.

Степень вовлечённость зрителя в события, демонстрируемые ему на экране, зависит от интереса зрителя к тому, что ему показывают, а также от его настроения, настроения, физического и психологического самочувствия и т. д.

Степень присутствия человека в виртуальной реальности минимальна, человек смотрит в виртуальную реальность со стороны, находясь вне её, через окно, заданное размерами экрана.

2. Экран, на котором демонстрируется изображение, занимает часть пространства, а окружающие зрителя другие реальные объекты затемнены. Так, например, организован кинопоказ в кинотеатрах.

Очевидно, что в этом случае, комфортность восприятия не изменяется, а вовлечённость зрителя в происходящее на экране возрастает.

3. Экраны вокруг зрителя. Это может быть круговая панорама [2], полнокупольная или частично купольная сферическая проекция [3]. При такой демонстрации свет (хотя и слабый) от реальных объектов (пол, кресла, если они есть, потолок при круговой кинопанораме и т. д.) и от других зрителей помогает человеку сохранить понимание, что он остаётся в физической реальности, а вокруг него раскрыта виртуальная реальность, которую он наблюдает. Просмотр таких изображений не вызывает у зрителя дискомфорта, а степень вовлечённости и степень присутствия возрастают по сравнению с первым и вторым вариантами.

4. Экраны со всех сторон вокруг зрителя. Пол и потолок зритель не видит или на них также выводятся изображения. По такой технологии построены комнаты виртуальной реальности (CAVE), обеспечивающие глубокое погружение человека в виртуальную реальность [4]. При создании комнат виртуальной реальности и при подготовке контента требуется тщательный учёт физиологии и психологии человека, чтобы нахождение человека в такой комнате не сопровождалось дискомфортом и болезненными ощущениями.

5. Экраны располагаются непосредственно перед глазами зрителя, в результате чего каждый зритель погружается в виртуальную реальность индивидуально. Технология реализована в шлемах виртуальной реальности. В шлеме изображение формируется в пределах некоторого пространственного угла. Свет от реальных объектов, расположенных за пределами угла поля изображения, не допускается к глазам зрителя. При повороте глаз, головы, туловища пространственный угол демонстрации изображения соответственно разворачивается, а на экран дисплея выводится новое изображение, согласованное с новым направлением взора.

Данная технология характеризуется полным погружением человека в виртуальную реальность. Однако для вовлечённости в события и ощущения присутствия в виртуальной реальности необходимы дополнительные средства, имитирующие взаимодействие человека с виртуальными объектами.

6. Использование полупрозрачных экранов, как правило конструктивно встроенных в индивидуальные шлемы или очки, позволяет наблюдать смешанную реальность, в которой реальный и виртуальный миры объединены в единый смешанный мир, их невозможно разделить.

Главным недостатком четвёртого и пятого вариантов технологий виртуальной реальности является частое рассогласование информации, поступающей в мозг от органов чувств (глаза, уши, язык, нос, кожа), воспринимающих информацию о внешних относительно человека виртуальных объектах, с информацией о кинестезии — о положении и движении частей тела и тела целиком, получаемой от проприоцепции (мышечное чувство) и от вестибулярного аппарата. Кроме того, существуют сложности в создании тактильного взаимодействия человека с виртуальными объектами.

Дополнительно упомянем о стереоизображениях, которые могут быть применены в любом из перечисленных выше вариантов. Если изображение обычное, то человек воспринимает виртуальный мир объёмно, но в ограниченном пространстве — виртуальный мир начинается от поверхности экрана и уходит в заэкранное пространство. Если же демонстрируется стереоскопическое изображение, то зритель с нормальным зрением увидит виртуальные объекты, находящиеся не только в заэкранном пространстве, но и выходящие в предэкранное пространство в сторону зрителя.

В завершении подчеркнём главную задачу настоящего времени. Сейчас важно от дискуссий о природе виртуальной реальности и споров, какие технологии создают виртуальную реальность, а какие нет, и где их применять, перейти к самому важному на данный момент вопросу — к комплексному изучению и обеспечению условий естественности восприятия изображений, к исследованиям воздействия изображений на психику и сознание человека (на личность человека) и на его физическое здоровье [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненный в статье анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Любое изображение, создаваемое любыми аудиовизуальными средствами визуализации, а не только шлемами виртуальной реальности, создаёт аудиовизуальную виртуальную реальность.
2. К технологиям виртуальной реальности относятся любые технологии визуализации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Алдошина И. А., Приттс Р.* Музыкальная акустика. Учебник. Санкт-Петербург : Композитор * Санкт-Петербург, 2006. 720 с.
2. *Голдовский Е. М.* От немого кино к панорамному. Москва : Издательство Академии наук СССР, 1961. 149 с.
3. *Губченко Я. В.* Современные полнокупольные медиа. Создание и воспроизведение // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и других областях: VI Международная научно-практическая конференция, Москва, 17–18 апреля 2014 г.: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2014. С. 271–283.
4. Комната виртуальной реальности МГУ // VE Group : сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://ve-group.ru/portfolio/virtualnaaya-realnost-mgu/> (дата обращения: 10.04.2021).
5. *Носов Н. А.* Психологические виртуальные реальности. Москва : Институт человека, 1994. 195 с.
6. Оптические приборы в машиностроении. Справочник. Москва : Машиностроение, 1974. 238 с.
7. *Пронин М. А.* Виртуалистика в Институте человека РАН. Москва : ИФРАН, 2015. 179 с.

8. *Пронин М. А., Раев О. Н.* Этическое сопровождение разработок и применения технологий виртуальной реальности в России: первые шаги // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XI Международная научно-практическая конференция, Москва, 18–19 апреля 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2019. С. 11–28.

9. *Раев О. Н.* Кинематограф и технологии виртуальной реальности // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: IV Международная научно-практическая конференция, Москва, 26–29 сентября 2017 г.: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2017. С. 109–116.

10. *Раев О. Н.* Кинематографическая виртуальная реальность // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VI Международная научно-практическая конференция, Москва, 16–18 октября 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2020. С. 24–35.

11. *Раев О. Н.* Российский кинематограф и технологии виртуальной реальности // Мир техники кино. 2019. № 4(13). С. 11–15.

12. *Хьюбел Д.* Глаз, мозг, зрение. Москва : МИР, 1990. 239 с.

Oleg N. Raev

THE TERM “VIRTUAL REALITY” IN AUDIOVISUAL TECHNOLOGY

Oleg N. Raev, PhD (Engineering), assistant professor

E-mail: ncenter@list.ru

Russian Federation State Institute of Cinematography

named after S.A. Gerasimov,

Leonov Moscow Region University of Technology

The term “audiovisual virtual reality” is introduced in this article. It is shown that not only glasses and helmets, but any other visualization tool, regardless of the physical principle of its operation, together with the acoustic system creates an audiovisual virtual reality, a special case of which is a cinematic virtual reality.

Key words: virtual reality, psychology, audiovisual technique, visualization, image, term, terminology.

REFERENCES

1. Aldoshina I. A., Pritts R. Muzykal'naya akustika. Uchebnik. St. Petersburg : Kompozitor * Sankt-Petereburg, 2006. 720 p.

2. Goldovskii E. M. Ot nemogo kino k panoramnomu. Moscow : Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1961. 149 p.

3. Gubchenko Ya. V. Sovremennye polnokupol'nye media. Sozdanie i vosproizvedenie // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe i drugih oblastiakh: VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 17–18 aprelya 2014 g.: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2014. P. 271–283.

4. Komnata virtual'noi real'nosti MGU // VE Group : sait. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://ve-group.ru/portfolio/virtualnaya-realnost-mgu/> (data obrashcheniya: 10.04.2021).

5. Nosov N. A. Psikhologicheskie virtual'nye real'nosti. Moscow : Institut cheloveka, 1994. 195 p.

6. Opticheskie pribory v mashinostroenii. Spravochnik. Moscow : Mashinostroenie, 1974. 238 p.

7. Pronin M. A. Virtualistika v Institute cheloveka RAN. Moscow : IFRAN, 2015. 179 p.

8. Pronin M. A., Raev O. N. Eticheskoe soprovozhdenie razrabotok i primeneniya tekhnologii virtual'noi real'nosti v Rossii: pervye shagi // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugih oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–19 aprelya 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2019. P. 11–28.

9. Raev O. N. Kinematograf i tekhnologii virtual'noi real'nosti // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: IV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 26–29 sentyabrya 2017 g.: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2017. P. 109–116.

10. Raev O. N. Kinematograficheskaya virtual'naya real'nost' // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 16–18 oktyabrya 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2020. P. 24–35.

11. Raev O. N. Rossiiskii kinematograf i tekhnologii virtual'noi real'nosti // Mir tekhniki kino. 2019. No 4(13). P. 11–15.

12. Kh'yubel D. Glaz, mozg, zrenie. Moscow : MIR, 1990. 239 p.

УДК 004.9+15

ББК 53.57

Пронин М. А.

**ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В ПСИХОТЕРАПИИ:
К ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОМУ
АНАЛИЗУ ПЕРВОПРИЧИН НЕУДАЧ**

Пронин Михаил Анатольевич, кандидат медицинских наук

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Институт философии РАН

В статье в сжатом виде представлена концептуальная структура когнитивных этиологий — первопричин — инженерно-психологических затруднений разработчиков и исследователей, пытающихся воспользоваться прогнозируемыми возможностями технологий виртуальной (virtual reality — VR), дополненной (augmented reality — AR) и заместительной (substitutional reality — SR) реальностей в целях психотерапии.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, заместительная реальность, виртуалистика, этический кодекс, безопасность, комплексные междисциплинарные исследования человека, психотерапия.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее сообщение носит реферативный характер — в сжатом виде представляет концептуальную структуру констелляций (термин «констелляция» в нашем случае применяется в широком смысле и означает уникальное стечение обстоятельств и

взаимодействие различных факторов) когнитивных этиологий — первопричин — инженерно-психологических затруднений разработчиков и исследователей, пытающихся воспользоваться прогнозируемыми возможностями технологии виртуальной реальности в целях психотерапии.

Структура способа разрешения затруднений основана на публикациях, которые позволяют заинтересованным разработчикам (инженерам и психологам, врачам) самостоятельно предпринять шаги, направленные на повышение своей квалификации, прежде всего своих мировоззренческих представлений, что, если выражаться языком системных подходов, поможет им решить задачи:

- адекватности субъекта деятельности системе деятельности;
- ситуационного анализа.

ПСИХОТЕРАПИЯ В СРЕДЕ VR-ТЕХНОЛОГИЙ: ОТРЕЗВЛЕНИЕ ОТ ПРЕДРЕКАЕМЫХ УСПЕХОВ

Ещё раз повторим несколько тезисов, характеризующих ситуацию «как есть» («it is»), как её принято определять в CASE-технологиях [1] описания бизнес-процессов: «На последних конференциях “Инновационные технологии в кинематографе и образовании” не раз обращалось внимание на то, что технологии виртуальной (virtual reality — VR), дополненной (augmented reality — AR) и заместительной (substitutional reality — SR) реальностей — далее TVR (под аббревиатурой TVR будем понимать все три направления) и описание связанных с данными технологиями результатов, эффектов и следствий, относятся не только к «технологиям улучшения человека» (human enhancement technologies), что позиционирует их в позитивном ключе реализации предоставляемых ими возможностей, но и к технологиям «редактирования сознания», что свидетельствует о наличии обратной стороны предоставляемых ими возможностей — о рисках и сегодня ещё не до конца осознаваемых отдалённых последствиях их применения.

Данные технологии направлены на обман головного мозга — сознания человека; сегодня показано, что в среде TVR человека не различает своё и чужое тело, своё и чужое сознание, свою и чужую личность, свою и чужую волю, своего и чужого, навязанного извне внутреннего человека. Если технологии заведомо обманывают человека, то они должны быть поставлены под общественный, этический и юридический контроль.

Однако текущее состояние (status present) регламентации TVR далеко не то, что от идеального, но характеризуется лишь первым неквалифицированным профессиональным интересом к этим вопросам в среде разработчиков и исследователей, особенно в нашей стране. Должная инфраструктура фундаментальной научной поддержки разработок TVR сегодня в нашей стране отсутствует. Отстаёт и этическое обеспечение добросовестности научных исследований в этой области» [16].

Ситуация же с «успехами» внедрения VR в психотерапию дана в недавнем обзоре «РБК. Жизнь» [26]. Прогноз на перспективу формулируется Кристиной Резниковой следующим образом: «Во многих сферах задаются вопросом о популярности VR в недалёком будущем. Например, люди из медиасферы думают о том, насколько будут распространены VR-новости. В психотерапии происходит то же самое. Многое зависит от технологического скачка. На данный момент нельзя сказать, что VR — это хорошо развитая технология именно с точки зрения возможностей рендерного изображения и качества контента. Можно заметить, что онлайн-игры в VR не такие визуально привлекательные, как компьютерные. Если делать детализированную графику, то киберукачивание будет очень сильным. Изображение не будет успевать воспроизводиться так быстро, как это происходит в нашем естественном восприятии окружающей среды. Поэтому картинку делают упрощённой, чтобы она не вызывала негативных физиологических последствий. Чем лучше будут технологии, тем проще будет создавать контент и обеспечивать его распространение. Соответственно, будет больше возможностей для дистанционного управления в терапии, что может сильно поднять интерес к такой услуге. Для сеанса клиенту достаточного будет своего шлема или очков. В таком случае к психотерапевту не обязательно приходить лично, достаточно будет связи по аудиоканалу» [26].

Ей вторит и эксперт Александр Шаляпин — журналист, преподаватель кафедры новых медиа и теории коммуникации факультета журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова, — «Пару лет назад ажиотаж вокруг виртуальной реальности привёл к тому, что индустрия VR-технологий стала заложницей завышенных, зачастую фантастических ожиданий. Исследователи из Gartner называют такую точку разочарования избавлением от иллюзий (англ., Trough of

Disillusionment), когда оказывается, что технология не в состоянии соответствовать ожиданиям, и это гасит энтузиазм. И если изначально планка ожиданий слишком завышена, то падение может быть такой силы, что становится несовместимым с жизнью для технологии. Но если точка разочарования преодолевается, технология выходит на стадию массового принятия» [26].

И, наконец, вердикт: «Пока что рынок находится на стадии зарождения, а уровень развития самой технологии не позволяет сделать VR-терапию супермобильной и удобной. Основные разработки ведутся в Америке и Европе. Многие технологические решения остаются эксклюзивными и дорогостоящими... VR-технологии требуют достаточно серьёзной подготовки специалистов» [26].

Ну, и «вишенка на торте» — будущее VR-психотерапии: «Всё больше людей в России открыто говорят о психотерапии, и услуга в принципе перестала казаться “элитарной”, но по сравнению с другими странами её уровень всё же весьма низок. И поскольку сам рынок слабо развит, не находится IT-энтузиастов, которые рискнули бы пойти в эту сферу и разрабатывать контент для VR-терапии. Такая услуга, скорее всего, сможет привлечь людей заниматься своим психологическим здоровьем, по крайней мере, гиков и фанатов онлайн-игр. VR-терапия вполне отвечает тренду на саморегуляцию — всё больше людей сегодня осваивают практики медитации, носят фитнес-браслеты и в общем-то начинают следить за своим здоровьем. Психотерапия может быть весьма разнообразной, но область “про глубинное” вряд ли сможет быть заменена технологией. Большинство научных исследований уверяет, что пока больший вклад в эффективность психотерапии вносят именно отношения клиента и терапевта. И если убрать этот компонент, останется только голая технология, которая даёт лишь 10% от возможного результата» [26].

В соотношении 90 к 10 в сложных технических системах «человек—машина» нет ничего нового. Известен лозунг «Кадры решают всё!», но мало известно его продолжение: «Но в конечном итоге всё решают кадры!».

ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПСИХОТЕРАПИИ В СРЕДЕ VR-ТЕХНОЛОГИЙ

Ситуация «как должно быть» («to be») требует внесения соответствующих управленческих воздействий на ситуацию в области

разработок в среде TVR. Партитура управленческих решений стандартна, проверена временем и не велика: инфраструктурные (основные фонды), организационные, финансовые, кадровые. Новое в сфере научно-технического развития всегда предопределяет смену мировоззрения, изменение системы ценностей. Их пересмотр приводит к осознанию необходимости обновить не только физически, но и морально устаревшие основные фонды, затем технологии и организационные структуры. Всю эту цепь инвестиционных событий невозможно реализовать без повышения квалификации и разработчиков технологий, и пользователей — в нашем случае психотерапевтов, и, скорее всего, без подготовки принципиально новых специалистов. Обновление «мозгов и рук» — всегда вынужденное средство выбора, особенно, подчеркнём ещё раз, при создании новой, инновационной, высокотехнологичной отрасли.

Обсуждения проблематики TVR во время предыдущих наших конференций «Инновационные технологии в кинематографе и образовании» и «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» позволили выявить пороки эпистем разработчиков и пользователей TVR. Пользователей профессиональных, но не квалифицированных: имеются ввиду прежде всего гуманитарии (психологи, педагоги, кинематографисты, философы и пр.) и врачи.

Конечно же, речь идёт о связях в более общей «цепи»: фундаментальные—поисковые—прикладные исследования и разработки. В этой цепи всегда есть психологические барьеры восприятия, понимания и действия, связанные с конкретными профессиональными группами (общепрофессиональными) и конкретными людьми (индивидуальными).

Кроме того, несовпадения в представлениях о сущности, о фундаментальных основаниях, о природе тех же «вау-эффектов» TVR у специалистов разных дисциплин и отраслей накладываются одна на другую и затрудняют «трансферт» знаний и технологий из одной области науки и практики в другую: из «техники» — в кинопроизводство, а из последнего — в психотерапию. Встречное движение — тоже *via dolorosa*.

В итоге, в силу эволюционного метода развития TVR на основе частных разрозненных инициатив *ipso facto* сложился осязаемый лабиринт для профессиональных, но неквалифицированных

пользователей, круг которых мы только что очертили; для этих специалистов подготовлена публикация «Техническая виртуальная реальность в лабиринтах терминологий» [24].

Следует учесть, что методом «складывание» — «так сложилось», — в космос не полетишь! Для преодоления сил земного тяготения работает только метод «конструирование»: технологическое, организационное, инфраструктурное, кадровое и пр. Для рынка «прорывных стартапов» ограничения на его применение непреодолимы без фундаментальной переподготовки кадров; инициативной самопереподготовки прежде всего!

Приведём несколько тем для самооценки и самоопределения.

Повторим, что именно профессиональные, но не квалифицированные пользователи должны освоить новый язык 3D-кино; язык же 3D-кино находится в стадии формирования, как в силу недостаточной развитости самих технических средств, что, например, проявляется в феномене «киберукачивания» в шлемах/очках VR, так и непонимания пользователями возможностей и ограничений, накладываемых на них TVR. Эта ситуация вскрыта на примере истории становления традиционной кинематографической виртуальной реальности [21–23, 25]. Кроме того, психологи, представляющие «константную психологию» [4], не отдают себе отчёта, что TVR не работали бы, если бы не работала природная виртуальность человека [14, 15, 18, 20]. Онтологией виртуального человека занимается виртуалистика — виртуальная психология — школы Н. А. Носова [9]; она не отрицает другие психологии, но включает их в свои схемы как частный случай. Что касается самой психотерапии виртуальных психологических реальностей, то она проводится на основе рестов (от «реальный статус») [6] на актуальное измерения функционирования виртуальных психологических состояний/событий (консуэталов, гратуалов и ингратуалов) [8, 10], но не тестов, ориентированных на популяционную норму. Практика виртуальной психотерапии называется аретея [3]. Имеются её развёрнутые описания в клинике бронхиальной астмы [2, 5].

В целом ряде работ представлен операторный подход к описанию системы практик аретеи [11–13, 15]. Сложность последней детерминирована актуальным динамическим иерархическим состоянием виртуала психологического расстройства: связанный виртуал у человека-консуэтала развёртывается только во время выполнения

той или иной деятельности (в норме). Автономный виртуальный образ (= автоном) самодостаточен — он сам внутри себя разворачивается в виртуальную реальность. На первой стадии виртуализированности человека (человек-эвентум) образ разворачивается только в определённых ситуациях. На второй стадии (человек-оператор) он развёртывается совершенно спонтанно и независимо от ситуации. Разворачиваясь, автономный виртуальный образ вызывает императивный компульсивный позыв совершить соответствующее образу действие! Реальность автономного виртуального образа (автонома) становится реальностью обычного, консуетального существования человека на третьей стадии виртуализированности (на стадии человека-виртуала). Только это уже другой уровень существования для человека: например, человека-творческого или человека-зависимого (смотри, например, раздел случаев «Фаины» в [5]). Сам виртуальный образ к традиционным образам в психологии (константной) отношения не имеет; он отражает переживания в «самообразе» характера развёртывания образа в сознании. Самообразы принадлежат «себе» — онтологическим структурам виртуального человека в понимании виртуалистики [9]. Её теоретические онтологические модели подтверждены экспериментально (смотри диссертации Н. А. Носова и Т. В. Носовой). Но каждый из уровней виртуализированности автономов детерминирует разные стратегии и тактики девиртуализации (элиминации) патологических (аномичных) виртуальных образов или порождения здоровых (синомичных) виртуальных образов.

Такова концептуальная структура рекомендаций (рекомендованной литературы) заинтересованным разработчикам (инженеры, IT-специалисты, кинематографисты, психологи, педагоги, врачи и пр.) для самостоятельной самооценки несоответствий в своей квалификации и определения направлений и дальнейших шагов по их устранению несоответствий. Пока мы рассмотрели лишь некоторые инженерно-психологические аспекты философско-антропологической констелляции «TVR и перспективы психотерапии».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У психотерапии и психокоррекции в среде VR есть будущее. Однако объём необходимых стимульных элементов в библиотеке TVR при только что представленной постановке задачи адекватно-

сти психотерапевта реальностям автономов (патологических виртуальных образов), мягко говоря, «зашкаливает»! Не говоря уже о проблемах синтеза *ad hoc* — в реальном режиме времени — киноязыка/ов и терапевтических/коррекционных стратегий их «подачи». Всё это «живёт» на неблагоприятном фоне не решённых технических проблем по нивелированию тех же эффектов «кибукачивания».

Отдельная задача для биоэтической и гуманитарной экспертизы — преодоление противопоказаний к применению TVR [19].

Наличие только того, что было перечислено о проблемном поле в сфере TVR не может не сказаться на текущих и потенциальных объёмах рынков/групп потребления TVR и психотерапевтических услуг на их основе.

Тем не менее, в Центре виртуалистики Института человека РАН и у его преемницы — исследовательской группы «Виртуалистика» Института философии РАН (www.virtualistika.ru, www.виртуалистика.ру), имеются как разработки-прекурсоры возможных программно-аппаратных решений с использованием TVR [2, 5], так и опыт обеспечения выпуска серийной аппаратуры («Эгоскоп» Г. П. Юрьева: <http://www.egoscop.ru>).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Калянов Г. Н.* CASE структурный системный анализ (автоматизация и применение). Москва : ЛОРИ, 1996. 242 с.

2. *Михайлов А. Н.* Артея нарушений дыхания / Труды Центра виртуалистики. Вып. 22. Москва : Путь, 2003. 131 с.

3. *Носов Н. А.* Артея // Материалы конференции: Виртуальные реальности / Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 4. Москва : 1998. С. 67–77.

4. *Носов Н. А.* Виртуальная психология. Москва : Аграф, 2000. 432 с.

5. *Носов Н. А.* Виртуальный конфликт: социология современной медицины / Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 18. Москва : Путь, 2002. 140 с.

6. *Носов Н. А., Михайлов А. Н.* Диагностика виртуальной образности / Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 10. Москва : Путь, 2000. 55 с.

7. *Носов Н. А.* Не-виртуалистика (Современная философия психологии) / Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 12. Москва : Гуманитарий, 2001. 56 с.

8. *Носов Н. А.* Психологическая виртуальная реальность // Человек. Философско-энциклопедический словарь. Москва : Наука, 2000. С. 292–296.

9. *Носов Н. А.* Словарь виртуальных терминов / Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 7. Труды Центра профориентации. Москва : Путь, 2000. 69 с.

10. *Носова Т. В.* Психологические признаки виртуального состояния в деятельности пилота // Авиамедицинские и эргономические исследования человеческого фактора в гражданской авиации. Труды ГосНИИГА. Вып. 294. 1990. С. 74–82.

11. *Пронин М. А.* Аретя: установки, принципы, закономерности // Сучасні проблеми військової та соціальної психології і соціальної роботи: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, ОНУ, ВА, 4–5 жовтня 2013 р.). Одеса : ОНУ, ВА, 2013. С. 73–75.

12. *Пронин М. А.* Виртуалистика и аретя: принципы, теория и операторы // Гуманитарные ориентиры научного познания: сборник статей. К 70-летию Бориса Григорьевича Юдина. Москва : Навигатор, 2014. С. 321–330.

13. *Пронин М. А.* Виртуалистика и аретя: теория и операторы // Биоэтика и гуманитарная экспертиза. Вып. 5. Институт философии РАН, 2011. С. 170–182.

14. *Пронин М. А.* Виртуальный человек цифрового права: философско-психологическая экспликация потенциального проблемного поля // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2018. Т. XV. Вып. 4. С. 32–38.

15. *Пронин М. А.* Вызовы мировоззрению разработчиков технологий виртуальной реальности (TVR): философские, этические, юридические и другие следствия // Философия образования. 2016. № 6(69). С. 46–69.

16. *Пронин М. А., Раев О. Н.* Этическое сопровождение разработок и применения технологий виртуальной реальности в России: первые шаги // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XI Между-

народная научно-практическая конференция, Москва, 18–19 апреля 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2019. С. 11–28.

17. *Пронин М. А.* Сложность человека и его излечения: виртуалистика и аретей // Инновационная сложность. Санкт-Петербург : Алетей, 2016. С. 355–400.

18. *Пронин М. А.* Технологии виртуальной реальности (TVR) и парадигмальный Рубикон психологии. // Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 8. Москва : Институт психологии РАН, 2018. С. 115–134.

19. *Пронин М. А.* Философия как экспертиза: к пониманию природы противопоказаний к применению технологий виртуальной / дополненной реальности (TVR/AR) // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: IV Международная научно-практическая конференция, Москва, 26–29 сентября 2017 г.: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2017. С. 117–129.

20. *Пронин М. А.* Αντροποσχιζία — антропосхизия: к исчислению топологической антропологии // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2019. Т. XVI. Вып. 3. С. 82–94.

21. *Раев О. Н.* Анализ терминологии в стереоскопическом кинематографе // Обсерватория культуры. 2016. Т. 13. № 6. С. 689–695.

22. *Раев О. Н.* Кинематографическая виртуальная реальность // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VI Международная научно-практическая конференция, Москва, 16–18 октября 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2020. С. 24–35.

23. *Раев О. Н.* Понятийная область термина «объемное изображение» // Запись и воспроизведение объемных изображений в кинематографе и других областях: IX Международная научно-практическая конференция, Москва, 17–18 апреля 2017 г.: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2017. С. 29–40.

24. *Раев О. Н., Пронин М. А.* Техническая виртуальная реальность в лабиринтах терминологий // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2020. Т. XVII. Вып. 3(67). С. 89–99.

25. *Раев О. Н.* Российский кинематограф и технологии виртуальной реальности // Мир техники кино. 2019. № 4(13). С. 11–15.

26. *Резникова К.* Зачем психотерапия уходит в виртуальную реальность // РБК. Жизнь. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://is.gd/NPEdP6> (дата обращения: 11.03.2021).

Mikhail A. Pronin

**VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES
AND THE POSSIBILITY OF THEIR USE
IN PSYCHOTHERAPY: TOWARD AN ENGINEERING-
PSYCHOLOGICAL ANALYSIS OF THE ROOT CAUSES
OF FAILURE**

Mikhail A. Pronin, Ph.D. (Medicine)

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

This article briefly presents the conceptual structure of the cognitive etiologies — the root causes — of engineering and psychological difficulties of developers and researchers who try to take advantage of the predictable possibilities of virtual reality (VR), augmented reality (AR) and substitutional reality (SR) for psychotherapy.

Key words: virtual reality, augmented reality, substitutive reality, virtualism, code of ethics, safety, complex interdisciplinary human studies, psychotherapy.

REFERENCES

1. Kalyanov G. N. CASE strukturnyi sistemnyi analiz (avtomatizatsiya i primeneniye). Moscow : LORI, 1996. 242 p.
2. Mikhailov A. N. Areyta narushenii dykhaniya / Trudy Tsentra virtualistiki. V. 22. Moscow : Put', 2003. 131 p.
3. Nosov N. A. Areyta // Materialy konferentsii: Virtual'nye real'nosti / Trudy laboratorii virtualistiki. V. 4. Moscow : 1998. P. 67–77.
4. Nosov N. A. Virtual'naya psikhologiya. Moscow : Agraf, 2000. 432 p.
5. Nosov N. A. Virtual'nyi konflikt: sotsiologiya sovremennoi meditsiny / Trudy laboratorii virtualistiki. V. 18. Moscow : Put', 2002. 140 p.
6. Nosov N. A., Mikhailov A. N. Diagnostika virtual'noi obraznosti / Trudy laboratorii virtualistiki. V. 10. Moscow : Put', 2000. 55 p.
7. Nosov N. A. Ne-virtualistika (Sovremennaya filosofiya psikhologii) / Trudy laboratorii virtualistiki. V. 12. Moscow : Gumanitarii, 2001. 56 p.
8. Nosov N. A. Psikhologicheskaya virtual'naya real'nost' // Chelovek. Filosofsko-entsiklopedicheskii slovar'. Moscow : Nauka, 2000. P. 292–296.

9. Nosov N. A. Slovar' virtual'nykh terminov / Trudy laboratorii virtualistiki. V. 7. Trudy Tsentra proforientatsii. Moscow : Put', 2000. 69 p.

10. Nosova T. V. Psikhologicheskie priznaki virtual'nogo sostoyaniya v deyatelnosti pilota // Aviameditsinskie i ergonomicheskie issledovaniya chelovecheskogo faktora v grazhdanskoj aviatsii. Trudy GosNIIGA. V. 294. 1990. P. 74–82.

11. Pronin M. A. Areteya: ustanovki, printsipy, zakonomernosti // Suchasni problemi viis'kovoi ta sotsial'noi psikhologii i sotsial'noi roboti: Materiali mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferentsii (m. Odesa, ONU, VA, 4–5 zhovtnya 2013 r.). Odessa : ONU, VA, 2013. P. 73–75.

12. Pronin M. A. Virtualistika i areteya: printsipy, teoriya i operatory // Gumanitarnye orientiry nauchnogo poznaniya: sbornik statei. K 70-letiyu Borisa Grigor'evicha Yudina. Moscow : Navigator, 2014. P. 321–330.

13. Pronin M. A. Virtualistika i areteya: teoriya i operatory // Bioetika i gumanitarnaya ekspertiza. V. 5. Institut filosofii RAN, 2011. P. 170–182.

14. Pronin M. A. Virtual'nyi chelovek tsifrovogo prava: filosofsko-psikhologicheskaya eksplikatsiya potentsial'nogo problemnogo polya // Sotsial'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke. 2018. T. XV. V. 4. P. 32–38.

15. Pronin M. A. Vyzovy mirovozzreniyu razrabotchikov tekhnologii virtual'noi real'nosti (TVR): filosofskie, eticheskie, yuridicheskie i drugie sledstviya // Filosofiya obrazovaniya. 2016. No 6(69). P. 46–69.

16. Pronin M. A., Raev O. N. Eticheskoe soprovozhdenie razrabotok i primeneniya tekhnologii virtual'noi real'nosti v Rossii: pervye shagi // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–19 aprelya 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2019. P. 11–28.

17. Pronin M. A. Slozhnost' cheloveka i ego izlecheniya: virtualistika i areteya // Innovatsionnaya slozhnost'. St. Petersburg : Aleteiya, 2016. P. 355–400.

18. Pronin M. A. Tekhnologii virtual'noi real'nosti (TVR) i paradigmat'nyi Rubikon psikhologii. // Aktual'nye problemy psikhologii

truda, inzhenernoi psikhologii i ergonomiki. Vyp. 8. Moscow : Institut psikhologii RAN, 2018. P. 115–134.

19. Pronin M. A. Filosofiya kak ekspertiza: k ponimaniyu prirody protivopokazanii k primeneniyu tekhnologii virtual'noi / dopolnennoi real'nosti (TVR/AR) // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: IV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 26–29 sentyabrya 2017 g.: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2017. P. 117–129.

20. Pronin M. A. Αντροποσχίζια — antroposkhiziya: k ischisleniyu topologicheskoi antropologii // Sotsial'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke. 2019. T. XVI. Vol. 3. P. 82–94.

21. Raev O. N. Analiz terminologii v stereoskopicheskom kinematografe // Observatoriya kul'tury. 2016. T. 13. No 6. P. 689–695.

22. Raev O. N. Kinematograficheskaya virtual'naya real'nost' // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 16–18 oktyabrya 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2020. P. 24–35.

23. Raev O. N. Ponyatiinaya oblast' termina “ob“emnoe izobrazhenie” // Zapis' i vosproizvedenie ob“emnykh izobrazhenii v kinematografe i drugikh oblastiakh: IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 17–18 aprelya 2017 g.: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2017. P. 29–40.

24. Raev O. N., Pronin M. A. Tekhnicheskaya virtual'naya real'nost' v labirintakh terminologii // Sotsial'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke. 2020. T. XVII. Vol. 3(67). P. 89–99.

25. Raev O. N. Rossiiskii kinematograf i tekhnologii virtual'noi real'nosti // Mir tekhniki kino. 2019. No 4(13). P. 11–15.

26. Reznikova K. Zachem psikhoterapiya ukhodit v virtual'nuyu real'nost' // RBK. Zhizn'. 2019. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://is.gd/NPEdP6> (data obrashcheniya: 11.03.2021).

УДК 613
ББК 53.57

Козырева М. А.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕРЕЗ РАБОТУ С ОБРАЗАМИ И САМООБРАЗАМИ БОЛЕЗНИ И ЗДОРОВЬЯ: ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Козырева Мария Александровна
E-mail: kozyreva.maria.alexandrovna@gmail.com

Поддержание, сохранение и восстановление здоровья является одной из важнейших задач во все времена и на всех уровнях: государственном, общественном и личном. Пробелы в научных теориях сегодня не позволяют полноценно решать эту задачу.

При выборе стратегий помощи и/или самопомощи человек часто обращает внимание на альтернативное, немедикаментозное, экологическое лечение, которое работает не с симптомами, а с причиной недомогания, рассматривает человека как «целое», как единство психологического и физиологического.

Человек с пониженным уровнем витальности испытывает высокие перегрузки механизмов саморегуляции, что приводит к проявлениям вторичных физических дисфункций, проявляющихся в нарушениях работы органов и систем, в напряжениях и спазмах, болях неясной этиологии и прочее, самостоятельно справиться с которыми человеку не удаётся, так как дисфункция начинает задавать собственную динамику и организует изменённые и/или новые системы для поддержания баланса.

Ключевые слова: здоровье, витальность, саморегуляция, виртуальные состояния, восстановление здоровья, самообраз, образ болезни, образ здоровья.

Здоровье человека — одна из высших ценностей любого общества, а его сохранение и укрепление являются важнейшей государственной, общественной и личной задачей, которую невозможно полноценно решать из-за пробелов в научных медицинских теориях, так как сколько-нибудь эффективное продвижение в её решении требует как предметных научных исследований, выявления системных единиц анализа, так и последующего комплексного подхода, конфигурирующего теоретические научные основания, объединяя различные системы знаний, что в свою очередь, приведёт к переформулировке практической проблематики и действий, создающих потенциал здоровья. «Современный подход к проблеме здоровья, основанный на анализе и синтезе как научных, так и практических знаний, накопленных человечеством, признаёт его сложным, многомерным явлением, отражающим фундаментальные аспекты человеческого бытия, и потому, требующим к себе междисциплинарного взаимодействия, как в его изучении, так и при решении практических задач помощи человеку в сохранении и восстановлении здоровья» [2, с. 61]. Особенно важным и необходимым является рассмотрение здоровья с позиций «полионтологичности, исходящей из того, что существует множество несводимых друг к другу, т. е. онтологически самостоятельных реальностей» [7, с. 1], отражающих сложность природы человека.

Здоровье и болезнь — это «виртуальные состояния (реальности), которые порождаются непрерывным динамичным взаимодействием реальностей сознания, телесности, воли и личности человека, в ответ на изменение внешних и внутренних реальностей этого человека. Данные динамичные взаимоотношения порождают его личность как личность здорового или больного человека. В свою очередь, новая личность предопределяет чувства, мысли и поведение этого человека в реальностях здоровья или болезни. Иными словами, порождённая реальность (здоровье или болезнь) начинает развиваться по своим собственным внутренним законам, которые не могут быть сведены к законам породившей её реальности» [5, с. 6]. То, как человек самоидентифицируется на разных этапах своей жизни (т. е. то, как выстроена его внутренняя субъективная реальность, как она представлена в нём) «будет задавать и организовывать образ болезни или здоровья в процессе его жизнедеятельности, проявляясь в феноменах реальности телесной, реальности

сознания, реальности личности, реальности воли и реальности человека» [3, с. 392].

Для дальнейшего понимания особенности наших представлений о терапевтических процессах, основанных на работе с субъективными переживаниями пациентом своей болезни и своего здоровья, обратимся к понятию «самообраз» и «присутствие».

«Самообраз — динамический образ, в котором отражается процесс актуализации образа. Самообраз, в отличие от образа (и близких ему понятий: план, функциональный орган, когнитивная карта, паттерн, энграмма и т. д.) отражает в психике её же текущие, актуальные состояния. В самообразе, в отличие от образа самого себя, представлено не всё содержание психики (мировоззрение, самооценка и т. д.), а только выполняемый акт деятельности, независимо от того является ли этот акт внешним или чисто психическим. Самообраз — это табло, на котором отражено текущее, актуальное состояние разворачивающегося образа. Если «образ» и близкие ему понятия вводились в психологический оборот для описания свойств психического отражения внешнего мира и психической регуляции деятельности, то понятие самообраза важно прежде всего с точки зрения идеи отражения в психике состояний психических же образований и возможности, тем самым, психической регуляции психических процессов, т. е. психической саморегуляции» [4, с. 10].

Важность «присутствия» (в виртуальной психологии «присутствие» называется «ковиртуальностью») особо подчёркивается в психотерапии и является одним из базовых умений психотерапевта. Дж. Бьюдженталь раскрывает понятие присутствия таким образом: «Присутствие — это обозначение качества бытия в ситуации или отношениях, в которых человек глубоко внутри себя стремится участвовать настолько полно, насколько способен. Присутствие выражается в мобилизации сензитивности личности — как внутренней (к субъективному), так и внешней (к ситуации и другому человеку или другим людям в ней) — и в активизации способности реагировать» [1, с. 42].

Вот как описывает феномен присутствия Карл Роджерс: «Когда я нахожусь в наилучшей форме как фасилитатор или терапевт, я выявляю ещё одну особенность. Я обнаружил, что когда я ближе всего к моему внутреннему, интуитивному я, когда я каким-то образом соприкасаюсь с неизвестным во мне, когда, находясь в контакте

с клиентом я вхожу в некотором смысле в изменённое состояние сознания, тогда всё, что бы я ни делал, оказывается целительным. Тогда просто моё присутствие освобождает и помогает» [8, с. 42].

Состояние глубокой расслабленности, внутренней гармонии, синхронизация с происходящими процессами внутри и извне, в своей совокупности способствуют проявлению этого необычного состояния. Именно в этом состоянии человек способен действовать так, что всё, чтобы он не предпринял бы, оказывалось верным в том контексте, где он реализует своё присутствие, потому, как писал К. Роджерс, «в такие моменты кажется, что мой внутренний дух вышел вовне и прикоснулся к внутреннему духу другого человека. Наше отношение трансцендирует себя и становится частью чего-то большего. В такие моменты происходит рост, исцеление, пробуждается энергия» [8, с. 42].

Это особое состояние возникает и актуализируется на момент взаимодействия с клиентом в терапевтическом процессе и фиксируется не как событие, а лишь «как характеристика какой-то деятельности» [4, с. 12].

Переживание изменения статуса личности, сознания, реальности терапевта «вовлекает» в этот процесс клиента и синхронизирует относительно себя. Интерпретация такого рода феноменов требует дополнительных исследований.

Присутствие, по субъективному мнению автора есть «ощущение протекания, актуализации психических процессов в самообразе» [6, с. 167], которое отличается от естественного не рефлексированного состояния «экстраординарным режимом» [4, с. 11].

В процессе взаимодействия терапевта с клиентом в сознании терапевта и клиента формируется образ болезни (текущее описание проблемы) или образ здоровья (как желаемое, оптимальное состояние для клиента). Данный динамический образ, может быть объективирован, определён его размер, цвет, плотность и иные характеристики, которые в процессе терапии могут быть скорректированы до оптимального состояния в конкретных условиях. Интересным является процесс отображения в виде ситуативного рисунка или картины образа болезни/здоровья и последующее с ним взаимодействие как с объектом.

Такая терапевтическая работа позволяет:

— повысить уровень субъективной витальности личности;

- корректировать эмоциональную сферу: снижение тревожности, эмоционального дискомфорта, напряжения;
- корректировать телесные состояния/дисфункции;
- корректировать самооценку состояния страдающего и изменение его жизненного прогноза;
- активизировать внутренние ресурсы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виртуальный подход — виртуальная психология, становится ценным и уникальным инструментом в восстановлении здоровья человека. Каждый образ есть след субъективной реальности и личной истории конкретного субъекта. Виртуальная психология позволяет через работу с образами расширить субъективное пространство личности, сделать его многомерным. Состояния, связанные с повышением субъективных жизненных сил, будут выражаться в хорошем физическом самочувствии, чувстве бодрости, выносливости, в положительном эмоционально-мотивационном настрое (доминировании стенических эмоциональных состояний, таких как радость, интерес), высокой работоспособности, стремлении к активности, деятельности и прочее. В таком состоянии:

— деятельность воспринимается как лёгкая, совершается без волевых усилий со стороны человека, как бы самопроизвольно, сама деятельность становится самодействующей силой;

— человек ощущает себя эффективным, легко схватывает и усваивает большие объёмы информации, отмечая у себя предельную ясность сознания, обострение чувств;

— появляется ощущение своего могущества, возможности преодоления всех препятствий, ощущение лёгкости и открытости сопровождаются расширением реальности, которая переживается как аттрактивная.

У человека появляется инструмент постижения и переживания полноты мира, он получает эффективный, экологичный и аутентичный способ разрешения болезни и формирования образа здоровья.

Результаты конкретных практических случаев позволяют рассматривать работу с образами и самообразами болезни и здоровья как неотъемлемый навык современного человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бюджеталь Дж.* Искусство психотерапевта. Санкт-Петербург : Питер, 2001. 304 с.
2. *Васильева О. С., Филатов Ф. Р.* Психология здоровья человека: эталоны, представления, установки: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва : Академия, 2001. 352 с.
3. *Инновационная сложность от теории к практике / под. ред. Е. Н. Князева.* Москва : 2015. 609 с.
4. *Носов Н. А.* Психология виртуальных реальностей и анализ ошибок оператора: автореф. на соискание ученой степени ... докт. психол. наук. Москва , 1994. 44 с.
5. *Пронин М. А.* Антропосхизия: к исчислению антропологии // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2019. № 3. Том 14. С. 82–95.
6. *Пронин М. А., Завьялова В. А.* Философские и теоретические основания биорациональности в средневековом каноне тибетской медицины «Чжуд-ши» и виртуалистика // Философские науки. 2008. № 3. С. 164–180.
7. *Пронин М. А.* Здоровье как онтологическая проблема // Здоровье человека: социогуманитарные и медико-биологические аспекты. Москва : Институт человека, 2003. С. 77–83.
8. *Роджерс К.* Человекоцентрированный подход к психотерапии: сессия с Джен // Журнал практической психологии и психоанализа. Электронный журнал. 2000. № 4. URL: <http://psyjournal.ru/articles/chelovekocentrirovannyy-podhod-k-psihoterapii-sessiya-s-dzhen> (дата обращения: 10.03.2020).

Maria A. Kozyreva

HEALTH RESTORATION THROUGH WORK WITH IMAGES AND SELF-IMAGES OF ILLNESS AND HEALTH AND HEALTH: A VIRTUAL APPROACH

Maria A. Kozyreva

E-mail: kozyreva.maria.alexandrovna@gmail.com

he maintenance, preservation and restoration of health is one of the most important tasks at all times and at all levels: state, public and personal. Gaps in scientific theories today do not allow this task to be fully addressed.

When choosing strategies of help and/or self-help, people often pay attention to alternative, non-medicinal, ecological treatments that work not with the symptoms, but with the cause of the ailment, consider the person as a “whole”, as a unity of the psychological and physiological.

The person with lowered vitality level experiences high overloading of self-regulation mechanisms, which leads to manifestations of secondary physical dysfunctions, manifested in disorders of organs and systems, tensions and spasms, pains of unclear etiology, etc., which the person cannot cope with independently, as dysfunction begins to set its own dynamics and organizes altered and/or new systems to maintain the balance.

Key words: health, vitality, self-regulation, virtual states, restoration of health, self-image, image of illness, image of health.

REFERENCES

1. B'yudzhental' Dzh. *Iskusstvo psikhoterapevta*. St. Petersburg : Piter, 2001. 304 p.

2. Vasil'eva O. S., Filatov F. R. *Psikhologiya zdorov'ya cheloveka: etalony, predstavleniya, ustanovki: Ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb, zavedenii*. Moscow : Akademiya, 2001. 352 p.

3. *Innovatsionnaya slozhnost' ot teorii k praktike / pod. red. E. N. Knyazeva*. Moscow : 2015. 609 p.

4. Nosov N. A. *Psikhologiya virtual'nykh real'nostei i analiz oshibok operatora: avtoref. na soiskanie uchenoi stepeni ... dokt. psikhol. nauk*. Moscow, 1994. 44 p.

5. Pronin M. A. *Antroposkhiziya: k ischisleniyu antropologii // Sotsial'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke*. 2019. No 3. Vol. 14. P. 82–95.

6. Pronin M. A., Zav'yalova V. A. *Filosofskie i teoreticheskie osnovaniya bioratsional'nosti v srednevekovom kanone tibetskoj meditsiny “Chzhud-shi” i virtualistika // Filosofskie nauki*. 2008. No 3. P. 164–180.

7. Pronin M. A. *Zdorov'e kak ontologicheskaya problema // Zdorov'e cheloveka: sotsiogumanitarnye i mediko-biologicheskie aspekty*. Moscow : Institut cheloveka, 2003. P. 77–83.

8. Rodzhers K. *Chelovekotsentrirovannyi podkhod k psikhoterapii: sessiya s Dzhem // Zhurnal prakticheskoi psikhologii i psikhoanaliza. Elektronnyi zhurnal*. 2000. No 4. URL: <http://psyjournal.ru/articles/chelovekocentrirovannyi-podkhod-k-psihoterapii-sessiya-s-dzhen> (data obrashcheniya: 10.03.2020).

УДК 778.5.01.067.2:15+004.9
ББК 85.37

Королёв А. Д.

ФАБРИКИ ГРЁЗ В ЭПОХУ ТРАНСФОРМАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ТВОРЧЕСТВА НАТАЛЬИ БЕРГЕР)

Королёв Андрей Дмитриевич, кандидат философских наук
E-mail: korolev7772008@yandex.ru
Институт философии Российской академии наук

В статье рассматривается роль современного кинематографа в преодолении очередного экономического кризиса. Есть принципиальное отличие данного экономического кризиса от прошлых. Сегодня люди перешли к искусственному восприятию. Органы чувств не столько обслуживают наш вестибулярный аппарат, сколько создают эмоциональный фон нашей жизни. Если этот фон будет отрицательным, то переход к электронному концлагерю неизбежен. Сегодня, как никогда, кинематограф обязан создавать положительный эмоциональный фон. Конкретные примеры взяты из фильмов с участием актрисы Натальи Бергер.

Ключевые слова: кинематографическая виртуальная реальность, искусственное восприятие, Наталья Бергер.

Сто лет назад в 1921 году Голливуд стал всемирно известным. Фабрика грёз — второе название Голливуда — помогла людям пережить Великую депрессию, начавшуюся в 1929 году. Поможет ли современный кинематограф пережить Великую депрессию, начавшуюся в 2021 году? Ответ на этот вопрос неочевиден, так как современная экономика, заливающая все дыры триллионами лишних, ничем не обеспеченных долларов и решающая все проблемы

при помощи печатного станка, сама превратилась в Фабрику грёз. Выборы президента США 3 ноября 2020 года никак не повлияли на экономические показатели страны и мира, так как эти показатели оторваны от реальной жизни и пребывают в мире иллюзий. Так может ли одна Фабрика грёз (кинематограф) помочь в решении проблем другой Фабрики грёз (финансовые индексы)? Вопрос риторический.

В наши дни изменились не только представления об экономике, медицине и политике, но и представления о самом человеке. Когда люди надевают маски, чтобы протестовать против ношения масок, становится понятным, что такие люди перестают быть субъектами истории. Потребность в воспитании нового человека проявляет себя с новой силой и в новых ракурсах. Если сто лет назад требовался дисциплинированный герой труда и отважный воин; если пятьдесят лет назад требовался человек играющий (*Homo Ludens*), человек-потребитель, то теперь требуется одномерный человек, не отклоняющийся от полученной инструкции [2].

После решения Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) от 11 марта 2020 года миллиарды людей стали выполнять одну и ту же инструкцию ВОЗ, забыв о своей национальной и религиозной принадлежности. Служебный человек стал доминировать на нашей планете. Уже можно не бояться, что искусственный интеллект станет умнее человеческого интеллекта, так как последний уже стал искусственным. Судите сами, во что превращаются миллиарды людей, по пять часов в день проводящие за экраном монитора. Мы слишком быстро забыли о том, что наши органы чувств были созданы исключительно для обслуживания двигающегося тела человека. Константы восприятия, пороги восприятия рассчитаны на то, что тело человека двигается, а не сидит перед экраном смартфона или ноутбука.

Чтобы описать происходящую на наших глазах трансформацию человека, придётся вводить новые понятия. Например, до сих пор мы знали, что есть сон, бодрствование, изменённые состояния сознания. Мы знали, что во время бодрствования тело человека ориентируется в пространстве, используя показания всех своих органов чувств, а во время сна человек начинает жить особой жизнью, где показания органов чувств уже не нужны. Как назвать состояние сознания, когда тело не двигается, а зрительный и слу-

ховой анализаторы прекрасно работают? Можно, конечно, такое состояние сознания назвать изменённым, тогда его будет трудно отличить от галлюцинаций, а восприятие движения на экране галлюцинацией явно не является. Назовём такое восприятие искусственным, тем самым подчеркнув, что переход к искусственному интеллекту уже произошёл. И таким искусственным интеллектом стал человеческий интеллект.

Владельцы денег создают нового человека при помощи страха, нейротизма, неуверенности, недоверия к другим людям. Поэтому новости, вызывающие отрицательные эмоции, должны преобладать над новостями, вызывающими положительные эмоции; следует бояться того, что недоступно для органов чувств человека (вирусы, возможные в будущем теракты). Другие люди опасны, так как они являются носителями заразы (отсюда следует необходимость самоизоляции и соблюдения социальной дистанции). Даже если человек не болеет, он может быть носителем опасных вирусов (так называемое бессимптомное заболевание). Не верь глазам своим, а верь исключительно полученной инструкции. Способ создания одномерного служебного человека довольно прост: нужно верить инструкции, а не движению своего тела. При этом, чем больше человек боится того, что он не воспринимает, тем лучше для манипулятора.

Чтобы сломать негативное воздействие на человека средств массовой информации, нужна сильная вовлечённость в альтернативный кинематографический виртуальный мир. «Феномен вовлечённости является своеобразным индикатором удовлетворённости пользователя виртуальным миром, он показывает: насколько виртуальный мир нравится ему, что он готов добровольно отдавать ему своё время и энергоресурсы» [1, с. 199].

Именно такой вовлечённостью в кинематографическую виртуальную реальность обладают фильмы с актрисой Натальей Бергер в главной роли: «Солнечный круг» (главная роль — воздушная гимнастка Нина Павловна Свиридова); «Крылья Пегаса» (главная роль — Журавлёва Людмила Владимировна); «Дорога домой» (главная роль — Лена Журавлёва); «Любовь по найму» (главная роль — стюардесса Евгения Бельчикова). Для героинь Натальи Бергер характерны доброжелательность, добросовестность, дружба, искренняя любовь, отзывчивость, открытость миру. Что наи-

более ценно в современном мире — это доверие к людям, умение выслушать собеседника, разделить с ним радости и горести, готовность прийти на помощь. Актриса блестяще владеет техникой речи, умело использует невербальные и паравербальные языки общения: тембр голоса, интонации, мимика и жесты, пантомимика, ямочки во время очаровательной улыбки, наклон головы, подчёркивающий внимательное отношение к собеседнику, и многое другое. Почти в каждом фильме с участием Натальи Бергер сюжет разворачивается вокруг нестандартной ситуации, когда главная героиня вынуждена принимать самостоятельные решения, разрушающие привычные стереотипы. Открытость новому опыту, отсутствие страха перед новыми обстоятельствами, принятие ответственности за последствия своих действий — всё это создаёт ту самую вовлечённость в виртуальные миры, без которой невозможно преодолеть страх, искусственно нам навязываемый СМИ, культурой, политикой и даже медициной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наше восприятие стало искусственным, изменить его уже невозможно. Навсегда изменились роль и значение наших органов чувств. Если раньше они помогали нам формировать схему тела при его передвижении в пространстве, помогали перемещаться в пространстве, то теперь мы перешли на более примитивную, аффективную чувствительность, которая не позволяет организовать перемещение нашего тела в пространстве, а создаёт особый эмоциональный фон нашей жизни. Если этот фон будет отрицательным (ужас, ужас, ужас; страшный страх), то мы сами рано или поздно попросимся в электронный концлагерь, чтобы освободиться от этого страха. Фон нашего опыта сидения перед монитором обязательно должен быть положительным. Именно такой фон создают фильмы с участием Натальи Бергер. Вполне возможно, что в будущем посмотреть хорошие фильмы и получить необычные ощущения можно будет только во время занятий акробатикой и воздушной гимнастикой, которой посвящён фильм «Солнечный круг».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Елхова О. И.* Кинематографическая виртуальная реальность: «забота» о вовлечённости // *Философия инноваций и социология*

будущего в пространстве культуры: научный диалог: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Уфа, 10 декабря 2020 г.). Часть I / отв. ред. Р. М. Валиахметов. Уфа : РИЦ БашГУ, 2020. С. 197–201.

2. *Королёв А. Д.* Инструкция или цель // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2019. Т. XVI. № 3. С. 101–104. DOI: 10.31079/1992-2868-2019-16-3-101-104.

Andrey D. Korolev

**DREAM FACTORIES IN THE AGE
OF TRANSFORMATION (ON THE EXAMPLE
OF THE WORK OF NATALIA BERGER)**

Andrey D. Korolev, PhD (Philosophy)

E-mail: korolev7772008@yandex.ru

The Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences

The article examines the role of modern cinema in overcoming the next economic crisis. There is a fundamental difference between this economic crisis and the past. Today, people have moved to artificial perception. The sense organs do not so much serve our vestibular apparatus as they create the emotional background of our life. If this background is negative, then the transition to an electronic concentration camp is inevitable. Today, more than ever, cinema is obliged to create a positive emotional background. Specific examples are taken from films with the participation of actress Natalia Berger.

Key words: cinematic virtual reality, artificial perception, Natalia Berger.

REFERENCES

1. Elkhova O. I. Kinematograficheskaya virtual'naya real'nost': "zabota" o вовлеченности // *Filosofiya innovatsii i sotsiologiya budushchego v prostranstve kul'tury: nauchnyi dialog: sbornik statei Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* (g. Ufa, 10 dekabrya 2020 g.). Chast' I / отв. red. R. M. Valiakhmetov. Ufa : RITs BashGU, 2020. P. 197–201.

2. Korolev A. D. *Instruktsiya ili tsel'* // *Sotsial'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke*. 2019. T. XVI. No 3. P. 101–104. DOI: 10.31079/1992-2868-2019-16-3-101-104.

УДК 778.5.01.067.2:15

ББК 85.37

Елхова О. И.

**ПОДАВЛЕНИЕ НЕВЕРИЯ
И КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ
РЕАЛЬНОСТЬ**

Елхова Оксана Игоревна, доктор философских наук, доцент

E-mail: oxana-elkhova@yandex.ru

Башкирский государственный университет

В статье производится философское исследование такой разновидности виртуальной реальности, как кинематографическая виртуальная реальность. Автором статьи не только выявляется взаимосвязь вовлечённости с установлением эффекта присутствия человека в искусственно-созданном мире и подавлением неверия, но и делается вывод, что в кинематографической виртуальной реальности осуществляется своеобразная «забота» о вовлечённости. Высокая вовлечённость в кинематографической виртуальной реальности обеспечивается путём подавления неверия за счёт качественного контента, создаваемого на базе многолетнего опыта кинематографических практик.

Ключевые слова: философия, виртуальная реальность, онтология, вовлечённость, присутствие, подавление неверия.

Несмотря на множество публикаций, относящихся к проблематике виртуальной реальности, данная форма бытия всё ещё остаётся недостаточно изученной. Потребность в работах, сосредоточенных на философском осмыслении виртуальной реальности, по-прежнему высока. Представляет значительный интерес появление такой разновидности виртуальной реальности, как ки-

нематографическая виртуальная реальность, уже обозначаемая некоторыми исследователями как ведущее направление развития технологий виртуальной реальности последующих 30–40 лет. В данном направлении органично переплетаются последние технологические достижения в области виртуальной реальности и существующие кинематографические практики. Действительно, в связи с новизной и быстрыми темпами развития технологий виртуальной реальности были упущены из виду многие важные аспекты. Так, при разработке виртуальных продуктов практически не использовался накопленный опыт кинопроизводства, что было серьёзным упущением.

В нашей концепции мы полагаем виртуальную реальность как создаваемое впечатление человека о пребывании в искусственно созданном мире [1], поэтому для автора статьи представляют значительный интерес исследования субъективного опыта присутствия К. Хитэр. Мы также обращаемся к работам Дж. Матира, Б. Беннета, М. Росса, А. Мунта, посвящённым кинематографической виртуальной реальности, где описываются технологии подавления неверия и достижение высокого уровня вовлечённости пользователя в виртуальный мир.

Так, Дж. Матир сосредотачивается на механизмах целенаправленного вовлечения зрителя в виртуальную реальность [7]. Действенным вовлечением пользователя в виртуальный мир является эффективное использование драмы и неожиданности. В этой связи интересна работа С. Бушара «Тревога усиливает ощущение присутствия в виртуальной реальности», в ней отмечается, что удачная режиссёрская работа в интерпретации и реализации сюжета в направлении повышения тревоги и пробуждения реакции на драматические обстоятельства оказывает прямое влияние на субъективное ощущение присутствия пользователя в виртуальном мире [4].

Вовлечённость пользователя виртуальными событиями оказывается тесно связанной с установлением эффекта присутствия человека в искусственно-созданном мире [5, 6]. В данном контексте, в свою очередь, актуализируется понятие «подавление неверия» (*suspension of disbelief*), введённое С. Т. Колриджем ещё в начале XIX века, в рассуждениях английского поэта-романтика об очаровании поэзии причудливым образом переплетены действительность и вымысел [2].

В XXI веке изначальное значение данного понятия было существенно расширено, теперь оно используется для фиксации состояния, когда пользователь, принимая допущения виртуального мира, перестаёт ощущать его иллюзорность. Вовлечение пользователя в иллюзорный мир осуществляется путём целенаправленного подавления неверия. Чтобы добиться желаемого эффекта кинематографическая виртуальная реальность сосредотачивается на тех моментах, которые кажутся, на первый взгляд, простыми и очевидными. В кинематографической виртуальной реальности правила взаимодействия пользователя и среды должны быть ясными, навигация должна быть простой и интуитивно понятной, движение в среде должно быть плавным, с последовательным увеличением или уменьшением скорости. Всё перечисленное позволит пользователю двигаться без отвлечения от виртуальных событий, которыми он захвачен [3, 8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Такая новая разновидность виртуальной реальности, как кинематографическая виртуальная реальность требует дальнейшего философского анализа. В настоящее время при создании виртуальных продуктов учитывается накопленный опыт кинопроизводства, активно используется кинорежиссура, пристальное внимание уделяется сценарию, его форме и функциям, т. е. тому, что ранее было на втором плане. Таким образом, целенаправленно с помощью разработанных технологий осуществляется подавление неверия и достижение высокого уровня вовлечённости пользователя в виртуальный мир.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Елхова О. И.* Онтологическое содержание виртуальной реальности: дис. ... д-ра филос. наук. Уфа, 2011. 330 с.
2. *Колридж С. Т.* Избранные труды. Москва : Искусство. 1987. 347 с.
3. *Bennett B.* The normativity of 3D: cinematic journeys, «imperial visibility», and unchained cameras. *Jump Cut: A Review of Contemporary Media.* 2013. Vol. 55. P. 1–23.
4. *Bouchard S.* Anxiety Increases the Feeling of Presence in Virtual Reality. *Teleoperators and Virtual Environments.* 2008. Vol. 17. No. 4. P. 376–391.

5. *Gumbrecht H. U.* Production of presence: what meaning cannot convey. Stanford, California: Stanford University Press, 2004. 184 p.

6. *Heeter C.* Being There: The subjective experience of presence. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1992. Vol. 1. No 2. P. 262–67.

7. *Mateer J.* Directing for Cinematic Virtual Reality: how the traditional film director’s craft applies to immersive environments and notions of presence // Journal of Media Practice. 2017. Vol. 18. P. 14–25.

8. *Ross M., Munt A.* Cinematic virtual reality: towards the spatialized screenplay. Journal of Screenwriting. 2018. Vol. 9. No 2. P. 191–209.

Oxana I. Elkhova

«SUPPRESSION OF DISBELIEF» AND CINEMATIC VIRTUAL REALITY

Oxana I. Elkhova, PhD (Philosophy), associate professor

E-mail: oxana-elkhova@yandex.ru

Bashkir State University

The article makes a philosophical study of such a kind of virtual reality as cinematic virtual reality. The author of the article not only reveals the relationship of involvement with the establishment of the presence effect of a person in an artificially created world and the «suppression of disbelief», but also concludes that in cinematic virtual reality a kind of «care» about involvement is carried out. High engagement in cinematic virtual reality is ensured by suppressing disbelief through high-quality content created on the basis of many years of experience in cinematic practices.

Key words: philosophy, virtual reality, ontology, involvement, presence, suspension of disbelief.

REFERENCES

1. Elkhova O. I. Ontologicheskoe sodержanie virtual’noi real’nosti: dis. ... d-ra filos. nauk. Ufa, 2011. 330 p.

2. Kolridzh S. T. Izbrannye trudy. Moscow : Iskusstvo. 1987. 347 p.

3. Bennett B. The normativity of 3D: cinematic journeys, “imperial visuality”, and unchained cameras. Jump Cut: A Review of Contemporary Media. 2013. Vol. 55. P. 1–23.

4. Bouchard S. Anxiety Increases the Feeling of Presence in Virtual Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*. 2008. Vol. 17. No. 4. P. 376–391.

5. Gumbrecht H. U. *Production of presence: what meaning cannot convey*. Stanford, California: Stanford University Press, 2004. 184 p.

6. Heeter C. Being There: The subjective experience of presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 1992. Vol. 1. No 2. P. 262–67.

7. Mateer J. Directing for Cinematic Virtual Reality: how the traditional film director's craft applies to immersive environments and notions of presence // *Journal of Media Practice*. 2017. Vol. 18. P. 14–25.

8. Ross M., Munt A. Cinematic virtual reality: towards the spatialized screenplay. *Journal of Screenwriting*. 2018. Vol. 9. No 2. P. 191–209.

УДК 778.5.05:621.391
ББК 32.94

Харин К. В.

РЕАЛЬНАЯ ВИРТУАЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ТРЁХМЕРНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ШЛЕМОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ CLASSVR

Харин Константин Викторович

E-mail: kharin.k@rggu.ru

Международный учебно-научный центр перспективных
медиа технологий Российского государственного гуманитарного
университета

Статья посвящена технологии создания сцен культурно-образовательного характера с целью размещения и демонстрации их в шлемах виртуальной реальности ClassVR. Приводятся успешные примеры включения виртуальной реальности в образовательный процесс школ и даются рекомендации по безопасному применению технологий виртуальной реальности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, ClassVR, киберукачивание, разработка образовательного контента.

Виртуальная реальность (VR) [1] в последние годы повсеместно внедряется в образование на всех его уровнях: от начального до дополнительного и профессионального. Виртуальная среда заменяет реальный мир в глазах пользователя, который может рассматривать представленные сцены с разных ракурсов, перемещаться, а иногда и взаимодействовать с виртуальными объектами, приобре-

тая новые знания или навыки. Виртуальная реальность добавляет новый уровень ощущений от занятий, предлагает новые способы связи с учебным материалом через познавательный мультисенсорный опыт, позволяет учащимся увидеть или испытать то, что часто иным образом недоступно. Грамотное использование систем виртуальной реальности позволяет развивать пространственное мышление, предлагает индивидуальные возможности обучения, активизирует навыки, необходимые новым поколениям, и готовит студентов к будущей профессиональной деятельности [4].

По мере того, как виртуальная реальность становится всё более популярной в образовании, особую важность приобретает подготовка педагогов, способных работать с новым оборудованием виртуальной реальности и эффективно использовать образовательный контент, предлагаемый производителями, а в идеале и создавать этот контент самостоятельно, совместно с коллегами, или — в идеале — вместе с учащимися. Для решения этой задачи на базе высших учебных заведений или методических центров следует организовывать центры для освоения на практике основных навыков работы с новыми высокотехнологичными устройствами. Примером такого центра может служить Центр технологической поддержки образования (ЦТПО) РГГУ, созданный при поддержке Департамента образования и науки г. Москвы [2].

В ЦТПО РГГУ подготовка педагогов и циклы мастер классов для учащихся проводятся на базе инновационной системы виртуальной реальности ClassVR, разработанной специально для обучения в школе (рис. 1). Данное решение позволяет учащимся получить опыт погружения в виртуальную среду в ходе личного взаимодействия с технологиями расширения реальности с помощью специальных автономных гарнитур (шлемов) [3].

В основе комплексного решения для групповой работы ClassVR — портал для учителя со всеми необходимыми инструментами и контентом, содержащим изображения и видео с панорамным обзором 360°, а также 3D-модели различных объектов, культурных памятников и т. д. Всего в библиотеке насчитывается более 900 наименований, что даёт возможность использовать гарнитур виртуальной реальности на занятиях по таким дисциплинам как: МХК, биология, химия, этнография, информатика, технология, драматическое искусство, английский, география, история,



Рис. 1. Учащиеся с гарнитурами виртуальной реальности на занятиях в ЦТПО РГГУ

математика, музыка, философия, физическая культура, физика, ОБЖ, религия, наука, обществознание и ряд других. Диапазон тем и учебных предметов весьма широк, постоянно пополняется, и кроме того педагог может загружать свои файлы и использовать их на уроке.

Возможность самостоятельной подготовки материалов для использования в гарнитурах особенно интересна продвинутым педагогам, которые не хотят ограничиваться рамками имеющегося контента (часто, например, на другом языке). А совместная разработка таких материалов с учащимися в рамках регулярных занятий или проектной деятельности ведёт к более активному их вовлечению в учебный процесс, приводит к увеличению количества участников, расширению сотрудничества между детьми и развитию навыков командной работы, формирует «командный дух» в классе или в учебной группе через переживание различных ситуаций и ролей [6].

Одним из способов создания виртуального контента является интеграция портала ClassVR со средой CoSpaces Edu, универсальным инструментом, позволяющим создавать 3D-миры в любом браузере и испытывать их с помощью гарнитур ClassVR. Возможности этого инструмента безграничны — учащиеся могут самостоятельно создавать виртуальные сцены на основе панорамных фотографий или 3D-моделей, создавать интерактивные виртуальные музейные экспонаты, а также целые выставки, применяя свои

навыки программирования, чтобы воплотить в жизнь интерактивные виртуальные миры. По завершении работы над каждым этапом виртуального мира, с помощью QR-кода имеется возможность испытать свой мир и проверить его функциональность, выполняя процесс отладки, устраняя ошибки и заменяя их правильным кодом при обнаружении недочётов или необходимости каких-либо улучшений.

В качестве примеров приведём несколько сценариев креативного использования ClassVR и CoSpaces Edu на занятиях.

Сценарий 1 (геометрия, стереометрия). Обсуждение с учащимися различий между двумерными и трёхмерными фигурами и того, как они соотносятся друг с другом. Изучение соотношения развёртки фигуры со своим трёхмерным аналогом (на этом этапе удобно приводить пример развёртки куба ARCube, используемого для просмотра 3D-моделей в режиме смешанной реальности на гарнитурах ClassVR. Знакомство с основами использования приложения Paint 3D и создание 3D-моделей некоторых фигур по их заранее подготовленным развёрткам. Фигуры могут быть сгруппированы для выделения различных свойств или объединены в пары. Загрузка выполненных моделей в облако My Cloud на портале ClassVR и отправка в гарнитуры учащихся для оценки. Правильно ли выглядит модель? Симметрична ли она? Нужно ли её редактировать? Работа учащихся со своими творениями с помощью ARCube в режиме смешанной реальности и изучение их со всех сторон.

Сценарий 2 (окружающий мир, ОБЖ). Демонстрация возможностей панорамной камеры с обзором 360°, например, портативной Ricoh Theta V и приложения для монтажа панорам. Создание панорамных фотографий классного кабинета и обсуждение процесса съёмки и возможных способов улучшения качества снимков, например, использования штатива вместо рук для устойчивости; таймера, чтобы иметь возможность выйти из поля зрения камеры и придать изображению профессиональный вид; расположения камеры в нужной части помещения с тем, чтобы она как можно более детально запечатлела все углы. Создание снимков различных помещений школы отдельными группами учащихся. Демонстрация и обсуждение снимков, публикация их в виде плейлиста на портале ClassVR и в гарнитурах, создание виртуального тура по школе в CoSpaces Edu.

Сценарий 3 (иностраннй язык). Предварительное создание виртуального мира CoSpaces (учителем или совместно с заинтересованными учащимися), соответствующего текущему модулю изучения иностранного языка, например, квартиры или комнаты с мебелью и бытовыми предметами. Объекты в мире CoSpaces могут быть названы изучаемыми иностранными словами. Работа учащихся в группах по два-три человека для формирования и использования новой лексики, а также обмена друг с другом новыми словами в процессе свободного исследования мира CoSpaces. Произношение новых слов и понятий учащимися и попытки описания простых ситуаций или расположения предметов на изучаемом языке, составление собственных словарей. Контроль произношения и перевода. Смена ролей учащихся в мини-группах. Некоторым учащимся изучение иностранного языка даётся тяжело или совсем не нравится, поэтому такой практический подход, создающий эффект погружения, устраняет эти препятствия, делая его увлекательным.

Сценарий 4 (биология). Демонстрация создания 3D-модели клетки растения или животного с пятью различными органеллами при помощи простых программ 3D-моделирования (Paint 3D, Tinkerkad). Краткий обзор возможностей программ для 3D-моделирования, в том числе создания и добавления объектов, удаления их частей, изменения размеров. Создание учащимися собственных 3D-моделей клеток, отвечающих сформулированным требованиям. Загрузка полученных моделей в плейлист ClassVR. Обсуждение с учащимися опыта исследования строения клеток на базе виртуальной и дополненной реальности, в ходе которого они просматривают свои готовые модели с помощью гарнитур. Выявление недостатков в моделях и внесение изменений/исправлений в свои исходные файлы. Отправка отредактированных STL-файлов на 3D-принтер и добавление информационных меток в CoSpaces.

Сценарий 5 (физика, астрономия). Виртуальная прогулка по Луне или Марсу с помощью приложения LunarVR или плейлиста «Космические приключения» портала ClassVR. Обсуждение особенностей передвижения по поверхности других небесных тел, отличий условий и ощущений от земных. Объяснение разницы между весом и массой, а также о связи силы гравитации (ускорения свободного падения) и веса. Исследование силы тяжести на каждой из планет Солнечной системы, вычисление собственного

веса на каждой из них. Использование модуля физического симулятора CoSpaces для моделирования изменения массы и силы тяжести для выяснения их влияния на объекты.

Сценарий 6 (физика, 3D-моделирование). Создание 3D-моделей волчков в простых САПР. Проектирование конструкции волчка, оси, вокруг которой он будет вращаться. Обсуждение особенностей различных конструкций, принципов устойчивости вращающихся тел. Выбор подходящих 3D-форм в качестве «строительных блоков», их выравнивание и группировка. Экспорт моделей в виде STL-файлов и загрузка их в библиотеку Shared Cloud на портале ClassVR. Отправка моделей на гарнитуры и осмотр их со всех сторон с помощью куба смешанной реальности ARCube. Проверка и внесение необходимых правок перед 3D-печатью. Сравнение на самое длительное и устойчивое вращение волчка.

Приведённый список сценариев не является исчерпывающим, каждый учитель может использовать их отдельные элементы или комбинации и вариации в приложениях к различным изучаемым предметам. Функциональные возможности портала учителя позволяют запускать просмотр контента на всех гарнитурах одним кликом мыши, управлять вниманием учащихся в процессе иммерсивного просмотра и отслеживать прогресс каждого ученика в выполнении тех или иных учебных упражнений.

В связи с использованием устройств виртуальной реальности в школьном обучении, особенно в раннем, возникает много вопросов, связанных с безопасностью детей. Очевидно, что включение элементов виртуальной реальности может быть причиной беспокойства для учителей и родителей [5]. Конечно, цель всегда состоит в том, чтобы использование виртуальной реальности давало преимущества учащимся и никогда не создавало рисков для их здоровья и нарушения процесса обучения. В связи с этим можно дать следующие рекомендации по использованию виртуальной реальности с CoSpaces Edu.

Перед использованием гарнитуры ClassVR в классе надо обязательно ознакомиться и ознакомить учащихся с правилами техники безопасности, рекомендациями производителя гарнитур. В отдельных случаях может быть рекомендован минимальный возраст для использования продукта. Желательно узнать о предыдущем опыте работы с этой средой, если он был, и о возможных реакциях.

Прежде чем показывать конкретную сцену CoSpace учащимся, обязательно убедиться, что её содержание соответствует их возрасту и уровню развития. Дать возможность протестировать виртуальную реальность на короткое время (несколько секунд), чтобы увидеть, как они себя чувствуют и реагируют. Обязательно проследить за первыми опытами каждого учащегося. Необходимо помочь им включить и правильно одеть гарнитуру, сказать им, что они должны видеть, поговорить с ними во время просмотра, чтобы они чувствовали себя комфортно и чувствовали поддержку.

Если учащийся чувствует себя некомфортно, используя виртуальную реальность, не следует настаивать на продолжении работы. Вместо этого можно дать ему возможность исследовать пространства CoSpaces в другом режиме просмотра, например, с помощью режима гироскопа на смартфоне или планшетном устройстве.

Следует ограничить максимальное время работы в виртуальной реальности (обычно 15 минут или менее в зависимости от возраста и состояния). Обязательно делать перерывы между отдельными сеансами использования виртуальной реальности.

Необходимо убедиться, что учащиеся не слишком много передвигаются с гарнитурой ClassVR, так как они могут задеть других учащихся или мебель и предметы в классе. Конструкция гарнитур ClassVR позволяет совершать все перемещения и изменения ракурсов обзора, сидя на стуле с небольшими наклонами и поворотами головы и с использованием компактного контроллера (рис. 2).



Рис. 2. Освоение виртуальных пространств учащимися

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди множества подходов к созданию виртуального контента одним из наиболее удобных следует считать интеграцию портала ClassVR со средой CoSpaces Edu, которая позволяет создавать трёхмерные сцены в любом браузере и воспроизводить их с использованием гарнитур-шлемов виртуальной реальности ClassVR. Главное преимущество — это простота в использовании, быстрое освоение и уровень качества, приемлемый для образовательных целей. Ещё одним существенным достоинством предлагаемых программных инструментов является наличие специализированных приложений CoSpaces Edu App для операционных систем Windows, iOS и Android, что позволяет использовать их для создания сцен виртуальной реальности практически на любом устройстве — стационарном и мобильном (персональный компьютер, ноутбук, планшет или смартфон).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Виртуальная реальность. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность (дата обращения: 20.03.2021).

2. Концепция центра технологической поддержки образования / РГГУ. Институт новых образовательных технологий и информатизации. Москва : РГГУ, 2013.

3. *Кувшинов С. В., Харин К. В.* Иммерсивные образовательные технологии в проектной деятельности учащихся на базе виртуальной и дополненной реальности: проблемы и перспективы // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XII Международная научно-практическая конференция, Москва, 17–18 сентября 2020 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2020. С. 175–186.

4. *Кувшинов С. В., Харин К. В.* Инженеры XXI века: от трёхмерного восприятия к трёхмерному мышлению! // Техническое творчество молодежи. 2019. № 5 (117). С. 6–10. № 6 (118). С. 6–12.

5. *Кувшинов С. В., Харин К. В., Усков Г. Н.* Образование средствами искусства и трёхмерной виртуальной реальности // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и в других областях: XI Международная научно-практическая конфе-

рениция, Москва, 18–19 апреля 2019 г.: Материалы и доклады. Москва : ВГИК, 2019. С. 406–418.

6. *Ярославцева Е. И.* Проблема познавательного творчества в современном визуальном 3D-стерео образовании. Образование средствами трехмерной визуализации // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VII Международная научно-практическая конференция, Москва, 29–30 октября 2020 г.: Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2020. С. 140–152.

Konstantin V. Kharin

**REAL VIRTUALITY: CREATING AND HOSTING
THREE-DIMENSIONAL CONTENT FOR CLASSVR
VIRTUAL REALITY HEADSETS**

Konstantin V. Kharin

E-mail: kharin.k@rggu.ru

International Educational and Scientific Center for Prospective Media Technologies, Russian State University for the Humanities

The article is devoted to the technology of creating scenes of a cultural and educational nature for use with the ClassVR virtual reality headsets. Successful examples of the inclusion of virtual reality in the educational process of schools provided and recommendations for the safe use of VR technologies are given.

Key words: virtual reality, ClassVR, cyber-pumping, educational content development.

REFERENCES

1. Virtual'naya real'nost'. [Elektronnyi resurs]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Virtual'naya_real'nost' (data obrashcheniya: 20.03.2021).

2. Kontseptsiya tsentra tekhnologicheskoi podderzhki obrazovaniya / RGGU. Institut novykh obrazovatel'nykh tekhnologii i informatizatsii. Moscow : RGGU, 2013.

3. Kuvshinov S. V., Kharin K. V. Immersivnye obrazovatel'nye tekhnologii v proektnoi deyatel'nosti uchashchikhsya na baze virtual'noi i dopolnenoj real'nosti: problemy i perspektivy// Zapis' i vosproizvedenie ob'emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastyakh: XII Mezhdunarodnaya nauchno-

prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 17–18 sentyabrya 2020 g.:
Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2020. P. 175–186.

4. Kuvshinov S. V., Kharin K. V. Inzhenery XXI veka: ot trekhmernogo vospriyatiya k trekhmernomu myshleniyu! // Tekhnicheskoe tvorchestvo molodezhi. 2019. No 5 (117). P. 6–10. No 6 (118). P. 6–12.

5. Kuvshinov S. V., Kharin K. V., Uskov G. N. Obrazovanie sredstvami iskusstva i trekhmernoï virtual'noi real'nosti // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe i v drugikh oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–19 aprelya 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2019. P. 406–418.

6. Yaroslavtseva E. I. Problema poznavatel'nogo tvorchestva v sovremennom vizual'nom 3D-stereo obrazovanii. Obrazovanie sredstvami trekhmernoï vizualizatsii // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 29–30 oktyabrya 2020 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2020. P. 140–152.

УДК 004.7+004.9
ББК 32.81

Ярославцева Е. И.

ГУМАНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА АУДИОВИЗУАЛЬНОГО ДИАЛОГА В СЕТЕВОМ ТОПОСЕ КОММУНИКАЦИЙ

Ярославцева Елена Ивановна, кандидат философских наук, доцент
E-mail: yarela15@mail.ru
Институт философии Российской академии наук,
Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

В статье рассматривается, насколько быстро члены общества вовлекаются в новый, цифровой формат общения в сетевых Hi-tech коммуникациях. Важно определить, каким образом сетевые коммуникации влияют на мировосприятие человека, поскольку в цифровой сети человек развивается не как аутопоэтическая целостность, а как частично прототипируемое в аудиовидеоформате существо. Подобная специфическая активность накладывает ограничения на процесс познания мира человеком, на его мировоззрение, влияет на его самостоятельность и поведение. Поэтому важна гуманитарная экспертиза развития сетей, необходимо понять, возможна ли адекватная сложности человека сеть коммуникации, построенная на принципе человекообразности и насколько современная человеческая культура может скорректировать новый потенциал сетевых коммуникаций.

Ключевые слова: природа человека, социальные сети, электроресурсы, функциональные ограничения, образование, гуманитарная экспертиза, человекообразность, постнеклассический подход.

В человеческой истории очень много повторяющихся сюжетов, в которых значительную роль играют представители непримиримых сторон. Это противостояние тех, кто хочет жить за счёт использования чужих ресурсов, и тех, кто не хочет быть такими ресурсами. Данная система отношений — историческая реальность, с которой очень трудно примириться, и современный мир начинает вновь её переживать, понимая противоречивость открывающихся перспектив, цифрового инструментария. Достаточно познакомиться с дискуссиями в современных цифровых социальных сетях. Идёт борьба за систему образования, которая должна работать с цифровыми технологиями, помогая человеку развивать себя. Но это трудная для каждого задача, поскольку человеку предлагается облегчить свою жизнь и заменить свой собственный интеллект возможностями цифровых вычислений, т. е. искусственным интеллектом. Фактически проявляется двойное назначение технологий, «сшибка» [6], которая показывает критический процесс развития событий — потенциал превращения цифровых технологий как в орудие, так и в оружие [9].

ЧЕЛОВЕКОРАЗМЕРНОСТЬ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

В научных публикациях в разных контекстах рассматривались ситуации превращения творческого потенциала человека в определённый продукт его деятельности. Создавались как теории «отчуждения» [3] человека от процесса труда, а затем — «ампутирования» [2] в процессе жизни им от себя своей сущности. По существу, с такими рисками мы сталкиваемся и при развитии современных цифровых технологий, в которых человек пытается найти возможность расширения своей собственной свободы, своеобразного обновления. Естественно, каждый из представителей общества видит в этом свои возможности, но существуют и взгляды, представляющие интересы социальных групп, которые рассматривают возможность освоения нового — человеческого — ресурса, которому можно будет помогать «отчуждаться» от своей сущности и «ампутировать» от себя свой потенциал, т. е. успешно управлять человеком как живой силой. В этом видится, безусловно, проблема, поскольку обезличивание человека осуществлялось не раз, а потребности его в творческом самовыражении, в росте личностного развития являются тенденцией обратного характера. Поэтому обе

эти тенденции могут получить серьёзное усиление своего инструментария на основе цифровых счётных процедур, которые, кстати, изложил российский и советский математик Я. И. Перельман ещё в начале XX века в книге «Занимательная алгебра» [5].

В современных технологиях, как мы видим, научно-технический уровень развития высок, так что потенциал человека описывается в социально-философских категориях, показывая, насколько сложной является современная система развития человечества вообще и аутопоэзиса каждого человека, в частности. Кроме этого противостояния человек оказывается базой развития нового формата цифровых сетей, начинающих в современном обществе XXI века выполнять функции, можно сказать, суррогатного социального пространства, которое принимает новую форму благодаря интенсивному развитию электрофикации общества и обретает силу за счёт скорости распространения электрического тока, а также возможности передачи сигналов посредством проводных технологий. Но этот положительный фактор научной революции XX века стал и слабым местом — цифровые технологии являются «электрозависимыми» и требуют много ресурсов для работы цифрового оборудования. На этот аспект развития стараются не обращать особого внимания, скрывая таким образом себестоимость новых сетевых сред и виртуального мира. И эта проблема не сможет долго оставаться вне внимания аналитиков, понимающих, что человеческий интеллект несравненно эффективнее, чем аппаратный цифровой «искусственный интеллект».

Но потребность в общении продвинула развитие сетевого сегмента, что привело к появлению сетевых персональных коммуникаций. Компьютер как аппаратное устройство, а также программные решения становились всё более «дружелюбными», адаптированными к особенностям массового потребления, поскольку именно человек начал наполнять сетевое пространство новым контентом, закладывая свой человеческий потенциал в это числовое поле посредством текстовых сообщений, языковых коммуникаций. Возникло синергичное взаимодействие, продолжает существовать баланс математики, алгебраического языка и смыслового содержания, что создаёт определённый культурный феномен — баланс, который необходимо всегда поддерживать. При этом его устойчивость проблематична в связи с потребностями постоянного обнов-

ления. Оборудование и программное обеспечение для работы с потоками информации требуют большого количества специалистов, но это рутинная работа с распределительными сетями, подобная телефонии. А системы, в которые со своими сообщениями «заселилась» молодёжь, переформатировали её назначение — возникшая цифровая среда, как молодое образование, стала порождать всё новые риски. Особенно остро эта проблема проявилась, когда этот развивающийся социальный сегмент стал с неизбежностью коммерциализовываться.

Таким образом, цифровая сеть как среда коммуникаций, а не распределительная система, изначально развивалась как человеко-размерная, потому что она была порождена потенциями и связями человека, являлась чистой возможностью, опиралась на стремления тех, кто хотел в ней находиться, решая свои задачи и, даже впоследствии, выстраивая свой бизнес. Цифровая сеть была сонастроена с мотивацией каждого, кто мог сформировать свой запрос в соответствии с техническими параметрами её работы. И это было проявлением определённой гибкости в приспособлении человека к искусственным средам. Фактически цифровая сеть, будучи в ранние периоды жёстко специализированной системой, реализующей стандартную функцию, развивалась вопреки её базовым проектным задачам — передачи сигналов и кодов.

Но вскоре цифровая сеть стала не полем профессионалов, а хаотическим царством нового аутопоэзиса [4], совершаемого не в живой природе, а в порождённой электронной техносреде. Человек перестраивал её под свои нужды, через превращение своих потенций в разные форматы сетевой активности, создавая новый топос коммуникаций, специфическое дополненное пространство. Уже сейчас мы видим, что в сети воспроизводятся не все форматы деятельности, характерные для естественного природного человеческого социума. Об этом речь пойдёт позже.

Активность каждого в сети может реализоваться по-разному: гипертрофированно и опосредованно, технологичным образом, через выдуманные имена — Ники, задавая «здесь и сейчас» условные координаты восприятия для участников диалога. Кроме письменных сообщений, которые некогда передавались через пейджеры с помощью оператора данных, в сетевом пространстве постепенно заняли своё место аудио- и видеопотоки, обращённые уже к глу-

бинным системам восприятия и реагирования человека. Они могли инициировать «двигательные отправления»* [1, с. 12], которые не регулируются на уровне сознания и по этой причине не могут управляться самим человеком.

Цифровые системы кодирования сигналов, успешно работающие в сетевом формате распространения информации, по существу, серьёзно определяют тип взаимодействий между людьми в сетевой коммуникации — в рамках сети он реализуется функционально, строго придерживаясь технических требований. Тип взаимодействий изменяется, производя своеобразную калибровку собственного восприятия, опирающегося на базовые — тактильные, визуальные, аудиальные формы связи с внешним миром. Но технические решения не являются его родной онтологической средой, с которой он слит, чувствует себя целостным. При этом полный природный набор таких функций далеко не исчерпывается шестью общепризнанными чувствами. Есть много таких, которые мы не отслеживаем, например, чувство гравитации, левитации (невесомости), а они в перспективе станут критически важными при освоении человеком космоса. Поэтому признаем, что в цифровой сети человек представлен не целостно, а частично, как бы он ни утверждал, что реализует себя свободно. Просто для осознаваемых нами трёх функций горизонт возможностей открывается, а для других сенсорных способностей, функций обоняния, вкусовосприятия и прочих он пока не проявляется. Современные техносети не имеют необходимого уровня развития, чтобы обеспечить возможность расширения и других сенсорных систем восприятия, и не известно ещё, будут ли иметь.

Здесь важно обратить внимание на то, что многое определяется ресурсными затратами, необходимыми для воспроизведения, а точнее, «прототипирования» этих функций в цифровом режиме. Гуманитарный экспертный подход заставляет обращать внимание на то, насколько удалённая, перенесённая сетью в иные природные среды, сенсорная чувствительность продуктивна для индивидуального аутопоэтического развития конкретного человека.

* «Двигательные отправления» — это идентичное реагирование мышечной системы на те условия, где она создавалась. Своеобразное аналоговое познавательное действие, которое объединяет индивидов в человеческом опыте и создаёт внутреннюю уверенность в понимании ситуации и возможность опоры на собственный опыт.

Важно, что для целостного человека, каким является каждый участник массовых коммуникаций, цифровая сеть является внешним фактором, имеющим очень сложные технологические характеристики, о которых его участники могут попросту ничего не знать. Знание о сети у многих поверхностно, интерес удовлетворяется тем, что в ней постоянно наращивается скорость обмена информацией. Кроме того, пользователи сети многого не знают и о самих себе, о точках опоры и других сенсорных системах восприятия в собственном организме.

Потенциально бескрайняя сеть ограничена. Эти границы были бы малозначимы, если бы сеть не выходила за пределы своей изначальной функции — использование только для переноса информации, т. е. систем знаков, которые транспортируются и без изменений доставляются на место.

Однако сети осваиваются современными молодыми людьми с большими функциональными запросами. Они хотят общаться визуально и аудиально, слышать и видеть друг друга чаще, чем обычно. Человек вторгается в сеть как в техно-пространство, ставя задачу приспособления её под себя, решая задачу созданием дружественного интерфейса. Возможность демонстрировать фотографии, слышать и видеть себя как по радио или по телевидению всегда была очень вдохновляющей! Она и стала триггером взрывного роста сетей. Можно выделить несколько феноменов.

В первую очередь, конечно, изначально стали реализовывать мультимедийные возможности, создавались аудио- или видеодокументы, необходимые для обучения. Образовательная сеть — как школы, так и вузы, была эффективным потребителем пакетов цифровых документов. Затем потребители превратились в авторов таких документов, и педагоги начали сами создавать продукты для своих уроков, чему их активно обучали, стимулируя нелёгкий методический труд экстренной подготовки на портале «Педсоветорг» [8]. Одним словом, школа, а точнее, дети, быстро освоили эти технологии, смогли уже сами делать и сдавать собственные презентации, а также выкладывать ролики, где они являются главными героями. Постепенно ученик, а точнее, его образ, легко превратился в цифровой документ, и он сам стал ощущать себя известным, вполне свободным и счастливым, ассоциируя себя со своим виртуальным отпечатком, перемещающимся в пространстве.

Подобный переход в виртуальную плоскость произошёл и с аудиоформатом — человек, записав свой голос или сняв клип с песней, запускал его по сети, ничего, по сути, не меняя в технологии записи, кроме существенной детали: главным героем оказался уже не кто-то другой из телевидения, а он сам, и он всем стал известен. Подобное самораскрытие в сети было запросом для многих и мотивировало на освоение нового, принципиально более интересного, формата образовательных коммуникаций. Такое вполне допустимое тщеславие ребёнка, которое описывается понятием аутопоэзиса в онтогенезе человека [4] и признаётся как психологическая потребность в самореализации, уже свершилось и рассматривается как высокоценное свойство сетей. Все современные социальные пространства заполнены подобной продукцией самореализации, которая создаёт оживлённое место, топос коммуникаций, где можно развивать бизнес деятельность, реализовать разные проекты, например, развивать деятельность блогера.

Одновременно обновление технической базы позволило в рамках учебного процесса, во время занятия создавать системы образовательной коммуникации, которые фиксировали работу тоже в формате аудиовизуализации, но являлись своеобразной формой коллективного диалога. Рисунок, создаваемый педагогом непосредственно при учащих, поясняющий доказательство теоремы или конструирование гипотезы, оказывался зафиксированным как методический вариант педагогического диалога, который можно разослать учащимся, позволив им воспроизводить часть занятия и логику изложения. В данном случае можно говорить, что это развёрнутая педагогическая коммуникация, которая при интерактивных досках или современных панелях позволяет насытить занятие творчеством. Например, дать возможность коллективного конструирования гипотезы, в которой непосредственно при изготовлении образа участвуют и другие.

По существу, в техническом формате цифрового документа нарастает концентрация индивидуальных творческих решений, которые могут в корне изменить прежнюю систему. Вопрос в системе балансов, в неизбежной раскалибровке, поэтому значительные усилия освоить сеть для человеческого пребывания в ней малопродуктивны и не справляются с рисками. Скорее всего, освоение потенциала возможно при адаптации человека к сетевым форматам

общения в ограниченном временном пространстве. При этом, безусловно, надо понимать, что это только лишь вариации виртуальных взаимодействий, тип диалоговых систем, серьёзно отличающихся от реальных форматов общения между людьми. Для многих эти различия очевидны, только увлечённость новизной позволяет человеку погружаться в технологии виртуальных трансформаций, полагая, что они будут основной средой будущего человечества. Но, если вернуться к вопросу о ресурсах, позволяющих разрастаться этим сетям, то ясно, что в основе лежит электромагнитное поле, технология создания управляемого электрического напряжения в проводнике, которая и породила саму возможность получения такого опыта. Если источник энергии по какой-либо причине исчезнет, то всё виртуальное бытие схлопнется и эффекты сетевых коммуникаций также окажутся только в нашей памяти. И мы обнаружим, что, к счастью, разговаривать между собой можно и без электроосвещения, что покажет значительно большую силу реальной, а не виртуальной жизни.

Но, тем не менее, человек всегда устремляется за пределы возможного и будет делать всё, чтобы расширять пути коммуникаций и присутствия в тех пространствах, где ранее не было никакой жизни. Собственно, об этом неустрашимом стремлении к расширению человечества и говорили учёные [2]. И в критических ситуациях такие временные решения также приносят существенную пользу, являясь запасным решением, компенсирующим проблемные ситуации.

Волны пандемии, которые принесли испытания фактически всем, живущим на земле людям, уже позволили понять пределы возможностей цифровых технологий, сетевых коммуникаций, создавая запасную образовательную площадку, которая экстренно взяла на себя специфическую образовательную нагрузку, а также — решение производственных задач в бизнес сфере, где в соответствии в санитарно-эпидемиологическими требованиями на удалённую работу было переведено максимально возможное количество сотрудников.

Обнаружилось, что аудиовизуальные ряды, выполняя только знаковые, демонстративные функции, не позволяют достичь тех результатов, которые необходимы для системы образования, где работа ведётся не только со взрослыми, но и с маленькими деть-

ми, у которых не развито в достаточной мере абстрактно-логическое мышление. Методики образования начальной школы требуют непосредственного общения ребёнка с учителем, который найдёт подход к каждому и может объединить детей во взаимоподдерживающие группы, которые смогут друг у друга учиться, перенимая живой опыт. Обучение младших школьников возможно при личном взаимодействии, непосредственной коммуникации, постоянном общении, вопрошании и поиске ответов на них. Детям младшего возраста недоступно использование абстрактных терминов, не близка психология линейного языка.

Конечно, во время пандемии сети сыграли значительную роль для поддержания социальной связи между членами сообщества, выполнив компенсаторную задачу посредством виртуальных коммуникаций. Но коммуникативную функцию, важную для целостного включения человека в образовательный процесс, сеть взять на себя уже не смогла. Степень свободы человека значительно выше, чем командно-распорядительный формат, который может реализовать сеть. Но при этом фактически все познакомились с тем, что такое постоянная работа в цифровом режиме, когда человек погружается не в игровое пространство, где можно забыть про время и личные потребности, а оказывается перед необходимостью решать задачи, в конкретном месте за конкретное время.

Многим стало понятно, что работа с машиной такого высокого уровня интенсивности, автоматически настраивает человека на режимы предельного внимания и самоотдачи. При этом самооценка редко бывает высокой, поскольку сделанной работы не видно. Человек как органическая, костно-мышечная система всегда должен испытывать физическую нагрузку, которая обеспечивает естественную работу организма. Неподвижное положение перед экраном, выполнение задач на высоком уровне внимания, мало кому посильно, требует специальной тренировки, а затем корректирующей физической нагрузки. Однако эту сторону работы, а точнее, задачу по обеспечению уровня здоровья, мало кто считает актуальной. Саморегуляция для многих учащихся в удалённом формате обучения оказалась задачей невыполнимой, поскольку учащиеся привыкли к чёткому расписанию в школьной жизни и никогда не брали на себя эту ответственность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Межиндивидуальные коммуникации в сети на современном этапе развития исчерпываются, при наличии у человека восемнадцати базовых органов чувств, которые изучают на биологическом факультете [7], только двумя, обеспеченными аудио- и визуальными мультимедийными средствами общения. Они не регламентируются специальным образом, но стихийно оказались эффективной возможностью коммуникации, и оставляют выбор стиля за самими участниками диалога. Отметим, что многим участникам практического общения в сети этого вполне достаточно и они готовы пользоваться аудиовизуальным форматом всё последующее время, жить как бы в трёх измерениях: текстовом, визуальном и аудиальном.

Методологически здесь человекообразность сети проявляет себя в зауженном виде, в техно-формате. Действительно, мало кто задумывается, что это бедные условия для продолжения природного развития человека, аутопоэзиса, самореализации. Это одновременно и — усечённый контур взаимодействия, накладывающий ограничения на когнитивные возможности человека. Ведь в природном, живом мире человек существует в полном, развёртывающемся диапазоне коммуникаций. Человек целостен в своей природной функциональной сопряжённости и процесс познания опирается на весь комплекс чувств, которые позволяют ему представить всё богатство и единство окружающего мира, где человек является его динамично развивающейся частью.

Особенность ситуации в том, что развитие сетей будет продолжаться и, естественно, что люди будут пользоваться ею для скоростной передачи данных, т. е. сжатия используемого времени, которое становится преимуществом при работе с большими объёмами информации, соответствующего биологическим потребностям [7] по сокращению затрат биосистемы на функционирование. Но в отношении человека возникает любопытная ситуация — когнитивный процесс между миром и человеком, а также трансляция знаний от человека к человеку происходит непосредственно во всей функциональной полноте, независимо от того, насколько каждый из участников общения осознаёт свои функции, и способен воспроизвести адекватный, целостный образ, доступный по своей природе.

Постнеклассический дискурс ориентирует на корректировку технических возможностей цифровой электросети в направлении «дружественности» к человеку, ориентированного на естественное целостное развитие. Поскольку, если искажённый познавательный результат передаётся по сети, он воспроизводится в усечённом формате, не полным по объективным причинам, поскольку эта функциональная информация недостаточно точно транслируется по электронным сетям к участникам диалога. Уже сегодня можно прогнозировать, что ритмы скоростной передачи информации закладывают тенденцию социального риска, ведущую к тому, что через несколько поколений такая модель игнорирования целостности и функциональной многомерности станет эталоном поведения и деятельности человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бернштейн Н. А.* О построении движений / Биомеханика и физиология движений: Избранные психологические труды / под ред. В. П. Зинченко / 3-е изд., стер. Москва : Московский психолого-социальный институт; Воронеж : МОДЕК, 2008. 688 с.
2. *Маклюен Г. М.* Понимание медиа: внешние расширения человека. Москва, Жуковский : КАНОН-пресс Ц, Кучково поле, 2003.
3. *Маркс К.* Экономико-философские рукописи. Москва : Академический проект, 2010.
4. *Матурана У., Варела Ф.* Древо познания / пер. с англ. Ю. А. Данилова. Москва : Прогресс-Традиция, 2001. 224 с.
5. *Перельман Я. И.* Быстродействующие вычислительные машины / Занимательная алгебра. Москва : Издательский Дом Мещерякова, 2017. 224 с.
6. *Поршнев Б. Ф.* О начале человеческой истории (Проблемы палеопсихологии) / науч. ред. О. Т. Витте. Санкт-Петербург : Алетейя, 2007. 720 с.
7. *Савельев С. В.* В здоровом теле. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8cJePJ1Wjbc> (дата обращения: 18.03.2021).
8. *Сафронов С.* О системах смешанного обучения. [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=1085781585488247653&parent-reqid=1615729241931055-1550042809092278960700116-production-app-host-man-web->

ур-146&path=wizard&text=сафронов+Педсовет+орг&wiz_type=v4thumbs (дата обращения: 15.03.2021).

9. Философия инструмента: орудия и оружие войны / Философия войны и мира. К 70-летию Великой Победы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Философия войны и мира: к 70-летию Победы в Великой Отечественной войне». 28–29 апреля 2015 г. Москва, Институт философии РАН. Москва : РФО, 2016. С. 440–447.

Elena I. Yaroslavtseva

**HUMANITARIAN EXPERTISE OF AUDIOVISUAL
DIALOGUE IN THE NETWORK TOPOS
OF COMMUNICATIONS**

Elena I. Yaroslavtseva, PhD (Philosophy)

E-mail: yarela15@mail.ru

Institute of Philosophy Russian Academy of Sciences,
International Institute of New Educational Technologies
Russian State Humanitarian University

The article examines how quickly members of society are involved in the new, digital format of communication in network Hi-tech communications. It is important to determine how network communications influence human worldview, because in the digital network a person develops not as an autopoietic integrity, but as a partially prototyped being in the audio-video format. Such specific activity imposes limitations on the process of man's knowledge of the world, on his worldview, and affects his independence and behavior. Therefore, a humanitarian expertise of the development of networks is important, it is necessary to understand whether an adequate human complexity communication network, built on the principle of human dimensionality, is possible and to what extent the modern human culture can adjust the new potential of network communications.

Key words: human nature, social networks, electrical resources, functional limitations, education, humanitarian expertise, human dimension, post-non-classical approach.

REFERENCES

1. Bernshtein N. A. O postroenii dvizhenii / Biomekhanika i fiziologiya dvizhenii: Izbrannye psikhologicheskie trudy / pod red. V. P. Zinchenko / 3-e izd., ster. Moscow : Moskovskii psikhologo-sotsial'nyi

institut; Voronezh : MODEK, 2008. 688 p.

2. Maklyuen G. M. Ponimanie media: vneshnie rasshireniya cheloveka. Moscow, Zhukovskii : KANON-press Ts, Kuchkovo pole, 2003.

3. Marks K. Ekonomiko-filosofskie rukopisi. Moscow : Akademicheskii proekt, 2010.

4. Maturana U., Varela F. Drevo poznaniya / per. s angl. Yu. A. Danilova. Moscow : Progress-Traditsiya, 2001. 224 p.

5. Perel'man Ya. I. Bystrodeistvuyushchie vychislitel'nye mashiny / Zanimatel'naya algebra. Moscow : Izdatel'skii Dom Meshcheryakova, 2017. 224 p.

6. Porshnev B. F. O nachale chelovecheskoi istorii (Problemy paleopsikhologii) / nauch. red. O. T. Vitte. St. Petersburg : Aleteiya, 2007. 720 p.

7. Savel'ev S. V. V zdorovom tele. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8cJePJ1Wjbc> (data obrashcheniya: 18.03.2021).

8. Safronov S. O sistemakh smeshannogo obucheniya. [Elektronnyi resurs]. URL: https://yandex.ru/video/preview/?filmId=1085781585488247653&parent-reqid=1615729241931055-1550042809092278960700116-production-app-host-man-web-yp-146&path=wizard&text=safonov+Pedsovet+org&wiz_type=v4thumbs (data obrashcheniya: 15.03.2021).

9. Filosofiya instrumenta: orudiya i oruzhie voiny / Filosofiya voiny i mira. K 70-letiyu Velikoi Pobedy: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Filosofiya voiny i mira: k 70-letiyu Pobedy v Velikoi Otechestvennoi voine". 28–29 aprelya 2015 g. Moscow, Institut filosofii RAN. Moscow : RFO, 2016. P. 440–447.

УДК 37.01

ББК 71.0

Бохоров К. Ю.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ПЕРЦЕПЦИЯ И РЕФЛЕКСИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ИСКУССТВЕ

Бохоров Константин Юльевич, кандидат культурологии

E-mail: bororo@mail.ru

Московский государственный психолого-педагогический университет

В статье на примерах художественных проектов 1990–2000-х годов (Морис Бенаюн, Чар Дэвис, Агнес Хегедюс, Фолькер Кюхельмейстер) рассматриваются художественные приёмы и методы работы с виртуальной средой, ставящие целью повысить уровень перцепции её пространственных конфигураций и увеличить когнитивный эффект от зрительского взаимодействия с ней.

Ключевые слова: виртуальная реальность, децепция, иммерсивность, медиализация, перцепция.

В последние годы технологии виртуальной реальности продолжают развиваться, в том числе и в связи с компьютерным освоением голографии. Некое представление об успехах в создании достоверного виртуального мира даёт, например, выпуск корпорацией Microsoft в 2017 году первого в мире полностью автономного голографического компьютера HoloLens, создающего «смешанную реальность», где генерируемые компьютером элементы интегрируются в человеческий мир, и позволяющего пользователю, надев

гарнитуру, сканировать своё физическое окружение и жестами перемещать и манипулировать цифровыми 3D-объектами. А в 2020 году для создания виртуальной реальности учёные из Массачусетского технологического института предложили использовать свёрточную нейросеть, обученную с использованием 4000 голографических изображений. Сеть увязывает изображение, включая информацию о цвете и глубине каждого пикселя, с уже созданной голограммой. Это позволило добиться почти естественной достоверности виртуальных объектов и значительно облегчило создание виртуальной реальности, сделав её доступной даже на смартфоне. Но хотя использование глубокого обучения значительно продвинуло фотореализм создаваемого искусственного объёмного изображения, остаётся до конца нерешённой проблема его перцепции, требующая не только качественного изображения, но и усилий по активизации партиципаторной или зрительской рефлексии. Этот вопрос сопутствует развитию этих технологий с 1980-х годов, когда Дж. Ланьер разработал первые интерфейсы взаимодействия с виртуальной реальностью, и решается не только в сфере технологий, но и визуальной культуры. В частности — в современном искусстве, вопросы «воплощения и развоплощения, и пространственной перцепции», по мнению исследовательницы цифрового искусства Кристины Пол, «играли центральную роль в художественном освоении виртуального» [4, с. 125]. В предлагаемом обзорном исследовании будут кратко рассмотрены основные методы, используемые художниками, чтобы активизировать механизмы воображения при восприятии хронотопа виртуальной реальности и достигнуть эффекта большей иммерсивности.

Предсказывая появление нового вида виртуального искусства екатеринбургский исследователь П. И. Браславский, говорит, «что новая муза, если всё-таки родится, унаследует много черт от Мельпомены» [2]. Действительно, виртуальное пространство скрывает в себе некую постановочную драматургию, которая, однако, располагает зрителя к проникновению в свою тайну. Требуется, чтобы оно было срежессировано наподобие театрального, не в резких скачках кинематографического монтажа, а по принципу театральных превращений, основанных на внутренних изменениях дистанции и ролей. Художники, создающие иммерсивные пространства, органично интегрируют театр внутрь своих работ, делая их ещё

более перцептивно убедительными за счёт ролевой условности, возникающей между зрителем и актёром. Непосредственно к театральным формам обращается, например, европейский художник Фолькер Кюхельмейстер, работающий с самыми авангардными и экспериментальными театральными компаниями (танцевальным театром *буто*, Робером Лепажем, компанией «Вустер групп»), органично осваивающими виртуальное пространство, как альтернативу пространству драматргическому, основанному на наративе. В VR-инсталляции «Двойной район» на выставке «Иммерсивное искусство», проходившей в 2017–2018 годах в ЗКМ (Центр искусств и медиатехнологий) в Карлсруэ, зритель попадал в лабиринт из экранов, на которых разворачивался одноимённый спектакль Сабуро Тасигавары в исполнении Рихоко Сато. Движения Сато в соответствии с заветами *Буто* были направлены на создание ощущения, что движется не танцор, а само пространство. Это ощущение усиливалось за счёт того, что выступление Сато было снято с помощью аппарата «Реактор», позволяющего зафиксировать сцену одновременно с нескольких точек, и зритель, снабжённый гарнитурой, воспринимал его как полёт за пределами экранов, в который вовлекался сам. Причём Кюхельмейстер ещё и виртуализировал фигуру танцора, так что он, покидая пространство сцены, сначала превращался в светящийся прототип, а затем начинал трансформироваться в подвижную структуру из кубических частиц, таким образом «вытанцовываясь» из объёмного тела в рой частиц, расширяющийся в пространстве. Захватывая воображение, эти превращения действовали на зрителя так, что он комфортно и без усилий переживал эффект виртуальности, имея возможность эмоционально реагировать на разделение своего визуального и гептического восприятия.

Этот подход к технической драматизации виртуального пространства восходит к идеям «расширенного кино» Джина Янгблада, предсказавшего ещё в 1970 году появление голографического кино и эволюцию визуальных медиа через синестезию перцепции к космическому сознанию и, в дальнейшем, к кибернетической сингулярности. На примере «Двойного района» хорошо видно, что режиссура виртуальной реальности направлена на глубинные структуры человеческого сознания, в данном случае с помощью обращения к практикам дзенской медитации. Но мы знаем и другие способы

взаимодействия с пространством воображения зрителя. Например, через мнемоническую архитектуру, созданную в своей инсталляции венгерской художницей Агнес Хегедюс. Её «Театр памяти VR» 1997 года приглашает посетителей войти в панорамную ротонду. Круглый экран одновременно отмечает границу среды виртуальной реальности и образует иллюзорный театр. Видеоряд Хегедюса предлагает широкий спектр ассоциаций, ведущих посетителя через историю искусства и медиа, включая маньеристские, футуристические и деконструктивистские виртуальности. Это совокупность решающих, бифуркационных моментов в истории культуры, медийных символов, которые выстраиваются в виртуальном пространстве в меняющихся сочетаниях, позволяя зрителю структурировать пространство своей культурной памяти. Хегедюс выстраивает архитектуру своего виртуального пространства используя давно известные мнемонические конструкции. Так ещё римский оратор Цицерон, прославившийся способностью запоминать и воспроизводить множество цитат, имён, дат, использовал технику мысленного размещения информации в хорошо знакомом помещении, например, комнатах своего дома. Ему было достаточно потом в деталях воспроизвести в памяти эти помещения, чтобы вспомнить то, что надо было говорить. Цицерон перед подготовкой к выступлению обходил свой дом и расставлял ключевые моменты своей речи в разных местах, что позволяло ему легко произносить речь перед публикой. Эта идея дворца памяти в ренессансном гуманизме была переформатирована в театр памяти Джулио Камилло Дельминио, что отвечало ренессансному стремлению воскресить античность в воображении нового времени. Его театр в плане походил на палладианский театр Олимпико в Виченце, только представление развёртывалось собственно в зрительном зале («театрон», по-гречески), где места занимали античные божества, по сути, в мифологической форме представлявшие полную картину греков о мироздании, а зритель помещался в середине этого воображаемого универсума, как предмет их наблюдения. Хегедюс как раз и воспроизводила эту пространственную концепцию, где зритель управлял взглядом самой истории с помощью джойстика в миниатюрном макете-копии её театра, делая зрителя действующим лицом.

Драматизируя и парадоксализируя перцепцептивную схему канала зрение/память, Хегедюс удавалось в эпоху зарождения аппа-

ратных средств виртуальной реальности добиваться определённого драматизма иммерсивности. Отметим, что её зритель, управляя проекциями с помощью джойстика, был задействован в создании виртуальности под себя, что делало контакт зрителя с виртуальной реальностью более полным. Активное включение зрителя в создаваемое им пространство, его вовлечение и физически, и эмоционально стало важным принципом художественного осмысления медиа именно в эту эпоху, когда художники не столько гнались за реалистическим правдоподобием, сколько стремились активизировать когнитивный диссонанс восприятия своей наступающей медиализации. Французский медийный художник Морис Бенаюн тогда же построил интерактивную инсталляцию с эффектом виртуальной реальности «Кожа мира, или фото-сафари в стране войны» (Ars Electronica, 1998). Она подчёркивала формирующее влияние технологий и средств массовой информации на наше восприятие мира, намекая на то, как опосредование образов человеческих ужасов виртуализирует наше восприятие реальности. Войдя в затемнённое пространство, зрители становились виртуальными туристами, заброшенными в военный 3D-пейзаж. Их фотокамеры действовали как интерфейсы так, что при акте «съёмки» части сцены, попадавшие в область кадра, исчезали из проецируемого изображения, как если бы с мира был сорван слой кожи. Эффект виртуального погружения усиливался благодаря контрасту между материальностью печатных фотографий, которые могли забрать «военные сафари-туристы», и чисто иллюзорной средой, в которой существовали образы войны. В работе Бенаюна присутствовал, по сути, всё тот же виртуальный обман, вообще являющийся фундаментальным принципом эпохи постправды, когда фотография перестала нести достоверную информацию о мире. Бенаюн, однако, подчёркивает, что не добившись осознания обманчивой природы реальности, невозможности вырваться из игры, в которую она втягивает человека, что и было его намерением. Бенаюн называет это «децепцией» виртуального, противопоставляя перцепции, как диалектически более высокий уровень своего медийного осознания [1].

По Бенаюну произведение виртуального искусства отличается от игры в силу способности художника к достижению децептивных эффектов. Их смысл не столько в обманчивости, сколько в отстранении той самой театральности, соблазнов Мельпомены, кото-

рыми характеризуется пространство воображаемого, создаваемое искусственно средствами манипуляции оптическим восприятием. В каком-то смысле самым виртуальным в подобных построениях является как раз сам обман восприятия, это видение, порождённое бессознательным. Художник Кристиан Гросард считает, что самым достоверным образом виртуального является его цифровой код. Он берёт парадигматическое произведение искусства авангарда, например, «Велосипедное колесо» Марселя Дюшана, понимаемое Гросардом как шифровальная машина, кодирующая на семиотическом уровне техническое в художественное, а визуальное в духовное, и ещё раз подвергает его переводу в другую символическую систему, на сей раз виртуальной реальности, представляя как визуализированный код, который в зависимости от особенностей восприятия выглядит то как синяя голова большой мухи, то как огромная нервная клетка (Кристиан Гросард. «(Виртуальное) Пространство и объект», 2015, ЗКМ). Встреча с ним в виртуальной реальности происходит с помощью гарнитуры, помещающей этот объект в условное пространство без верха и без низа, но фиксирующей его в произвольно вращающихся координатных осях. Децепция заключается в том, что зритель даже не осознаёт конфигурацию опыта, в который он погружается, и понимает только, что ему надо проникнуть в него ещё глубже, чтобы противостоять тотальной виртуализации.

Реалистичность иммерсивности, таким образом, совсем не обязательное условие переживания виртуальности как художественного образа (т. е. обладающего демистификационным, критическим потенциалом). Ещё в самых ранних проектах, осваивавших работу с виртуальным, где создавался как бы эффект реального присутствия, причём чисто экологического по своему ощущению, как например, в «Осмозе» 1995 года канадской художницы Чар Дэвис, очень умело используются условности передачи и восприятия природного, которое никогда не самодовлеет в фотореалистичных формах, а является то в трепетании листы, то в туманной дымке бесконечно простирающегося пейзажа равнины с одиноким светящимся деревом. «Осмоз» Дэвис уже тогда не стремился к обману зрителя фотографическим правдоподобием, а возвращал понимание условности его восприятия, в том числе и вводя всё ту же координатную сетку, что и в децептивных моделях Гросарда.

Но в новейших проектах художники, пользуясь высоким качеством аппаратных средств для создания виртуальной реальности, демонстрируют, что они вполне способны обратить высокую степень виртуальной иллюзорности на пользу искусству. Так совместный проект Фонда Интерактивных Медиа в сотрудничестве с Filmtank и Музеем природы в Берлине «Внутри Тумукумаке», показанный в ЗКМ в 2018 году [3], позволяет окунуться в уникальную экосистему природного заповедника Тумукумаке на северо-востоке Бразилии и увидеть её глазами обитающих там животных: сидя на листе, как ядовитый древолаз Циммермана, неподвижно дрейфуя в воде, как кайман, таящийся в поисках добычи, или летая, как гарпия, под густыми кронами тропических лесов. С помощью ультрафиолетовых цветовых спектров, сверхмедленного движения, визуализации местоположения эхолота, цветного ночного видения и пространственного звука восприятие животных интерпретируется как чувственный опыт, который может быть прослежен системой восприятия человека. «Внутри Тумукумаке» представляет интерес тем, что в виртуальной среде чувственный опыт другого, его уникальный «умwelt» переводится в человеческие чувства и это достигается благодаря высочайшему качеству изображения. Таким образом, достижение новых высот правдоподобия виртуальной реальности, позволяет обогатить феноменологический опыт человека, противопоставив его, как вид, всему многообразию планетарной (и не только) флоры и фауны, и в логике этой практики расширить так же его представление о границах его собственной виртуализации в этом мире.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, виртуальная реальность, создаваемая с помощью аппаратных средств, не может достичь полного иммерсивного эффекта, если не оценивается как форма сознания, обусловленная развитием технологий. Виртуальность — это прежде всего техническая медиализация сознания и опыта, а не оптически дополненная реальность, и сознание оценивает искусственную реальность в соответствии с тем уровнем развития личной культуры, на котором личная культура находится. Поэтому сознание переживает как образ не реализм своей иммерсивности, а его «театрализацию» и срежессированность, не её чувственную непосредственность, а её

историческую углублённость в анналы памяти, матери Муз, не её перцептивную достоверность, а децептивную сложность представления и её игры вместе с разоблачением, не её естественного правдоподобия, а наоборот условностей выделяющих сознание из его природного окружения, не себя как центр мира, а себя как одного из агентов его многообразия. Приведённые примеры дают лишь самый общий обзор художественных подходов в работе с виртуальными образами сегодня, и не касаются различных социальных и идеологических аспектов использования техники, создающей объёмные изображения. Однако цветущая сложность виртуальных конфигураций и не может быть сведена к единому знаменателю, потому что всегда открыта для нового развития, как коррелирует безграничности человеческой фантазии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бенаюн М.* Критический синтез. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yZ2mmXXNeeQ&t=4425s> (дата обращения: 07.03.2021).
2. *Браславский П. И.* Театр и виртуальная реальность: предпосылки и перспективы конвергенции. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teatr-i-virtualnaya-realnost-predposylki-i-perspektivy-konvergensii> (дата обращения: 07.03.2021).
3. Inside Tumucumaque. Eine Virtual Reality Installation, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://zkm.de/en/exhibition/2018/04/the-art-of-immersion-iii> (дата обращения: 07.03.2021).
4. Paul Ch. Digital Art. London : Thames & Hudson, 2003.

Konstantin Yu. Bokhorov

SPATIAL PERCEPTION AND REFLECTION OF VIRTUAL REALITY IN CONTEMPORARY ART

Konstantin Yu. Bokhorov, PhD (Cultural Studies)

E-mail: bororo@mail.ru

Moscow State University of Psychology & Education

The article using examples of art projects of the 1990s–2000s (Maurice Benayoun, Char Davies, Agnes Hegedus, Volker Kuchelmeister etc.) gives overview of artistic techniques and methods of working with the virtual

environment, which aim to increase the level of perception of its spatial configurations and increase the cognitive effect of the viewer's interaction with it.

Key words: deception, immersivity, medialization, perception, virtual reality.

REFERENCES

1. Benayun M. Kriticheskii sintez. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yZ2mmXXNeeQ&t=4425s> (data obrashcheniya: 07.03.2021).

2. Braslavskii P. I. Teatr i virtual'naya real'nost': predposylki i perspektivy konvergentsii. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teatr-i-virtualnaya-realnost-predposylki-i-perspektivy-konvergentsii> (data obrashcheniya: 07.03.2021).

3. Inside Tumucumaque. Eine Virtual Reality Installation, 2018. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://zkm.de/en/exhibition/2018/04/the-art-of-immersion-iii> (data obrashcheniya: 07.03.2021).

4. Paul Ch. Digital Art. London : Thames & Hudson, 2003.

УДК 004.9

ББК 32.81

Искандарян Р. А.

ОТ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ — К ИСКУССТВЕННОЙ ЖИЗНИ: ЭВОЛЮЦИЯ ИДЕЙ

Искандарян Рубен Александрович, кандидат биологических наук
E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

В статье рассмотрена совместная эволюция идей и технологий виртуальной реальности, изменяющих современный мир техники и искусства. Проанализированы возможности и ограничения моделей взаимодействия пользователей с виртуальными мирами. Обсуждаются преимущества современных методов человеко-машинного взаимодействия, основанных на применении нейростимуляторов для передачи мультисенсорного анимационного контента в высоком разрешении.

Ключевые слова: виртуальная реальность, концептуальное моделирование.

Виртуальная реальность создаётся средствами иммерсивного кинематографа, который постоянно совершенствует творческие возможности, оказывая возрастающее влияние на культуру. В результате эволюции идей взаимодействия с виртуальными мирами закономерно возникли концепции расширенной реальности (extended reality), дополненной реальности (augmented reality), искусственной жизни (artificial life). Цель данной работы состоит в анализе внутренней логики развития виртуальной реальности, определяющей ключевые социальные, гуманитарные и нравственные эффекты этого высокотехнологичного искусства.

Метод исследования заключается в изучении эволюции ключевых концептуальных представлений о взаимодействии зрителя с виртуальной реальностью, в сопоставлении с основными вехами в истории иммерсивных практик. Основное внимание уделяется развитию идеи погружённого присутствия в виртуальной среде, которая на каждом этапе развития кинематографических технологий интерпретируется по-новому. Эволюция виртуальных медиа формирует новые подходы к управлению сознанием, эмоциями, мышлением и поведением агентов симуляций, которые находят отражение в практической художественной работе. Совокупность актуальных концепций, реализуемых в процессе создания иммерсивных кинопроизведений, составляет многоликую сущность современной виртуальной реальности.

1. РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ ВИРТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В основе высокотехнологичного искусства виртуальной реальности лежит идея погружённого взаимодействия с искусственными мирами, создаваемыми средствами видеोगрафики и компьютерной анимации. История виртуальной реальности началась с экранных проекционных установок для показа мультисенсорного панорамного контента («Сенсорам», США, 1957, автор Мортон Хейлиг), с установок для показа интерактивных экранных фильмов («Киноавтомат», Чехия, 1967, автор Радуг Чинчера), а также с профессиональных кинотренажёров для авиационной, космической, транспортной отраслей [2]. Как экспериментальный вид искусства, виртуальная реальность развивалась вокруг концепции погружённого взаимодействия, подразумевающего дистанционное присутствие в искусственной среде.

С 1970-х годов на основе технологий телевизионного кинематографа и онлайн-анимации развивается интерактивное иммерсивное искусство. Именно в это время начал складываться культурный код игрового, обучающего, профессионального и художественного использования виртуальных реальностей. Практически одновременно развиваются три основных вида устройств для показа иммерсивного стереоконтента: профессиональные кинематографические тренажёры, универсальные кабины для панорамного интерактивного кинопоказа и шлемы виртуальной реальности.

Прогресс в области нейрокибернетики и обработки биологических сигналов позволил к концу 1970-х годов исследователям Департамента энергетики США (лаборатории в Оук-Ридже, Колд Спринг Харбор) создать первые неинвазивные нейростимуляторы, создающие иллюзии присутствия в виртуальной среде во время диссоциативной анестезии [3]. Технология «синтетической телепатии» получила вначале военное применение, а затем с начала 1980-х годов промышленное использование в интерактивном архитектурном проектировании, градостроительстве, машиностроении. Все эти достижения показали неограниченную свободу погружения в виртуальную реальность, позволяющую реализовать любые творческие и профессиональные задачи. Это дало повод для философского и научного рассмотрения перспективных систем виртуальной реальности, которые бы обеспечивали полноценную социальную жизнь в условиях виртуального погружения. К концу 1980-х годов появились модели расширенной или дополненной реальности, предусматривающие в той или иной степени объединение пространства реального и виртуального.

Начиная с середины 1990-х годов общемировой тенденцией является популяризация и широкое распространение виртуальной реальности. Этому способствует радикальное удешевление персональных супервычислений, создание масштабируемых решений на основе искусственного интеллекта и накопление цифровых активов. Для большинства разработчиков и пользователей вне оборонно-промышленного комплекса и высокобюджетного профессионального кинематографа, история виртуальной реальности началась именно в это время. Главным достижением виртуальной реальности с начала 2010-х годов может по праву считаться применение систем с естественным качеством реализма погружения, которые стирают границу между реальным и виртуальным, воплощая принцип формирования сквозной «реальной виртуальности». Сейчас на рынке имеются шлемы виртуальной реальности, которые имеют инерционные датчики движения головы, направления взгляда (HTC Vive, Oculus и другие), бинокулярные дисплеи с почти естественным разрешением (*retina resolution, natural resolution*). Именно в этом сегменте рынка потребительской виртуальной реальности наблюдается интенсивный рост. По данным, которые приводит консультант венчурного фонда Venture Reality Fund продюсер

Tirapat Chennavasin, продажи лицензий на виртуальные кинопроизведения и программное обеспечение достигли 100 млн долларов США в 2019 году и ожидаются на уровне 300 млн долларов в 2020 году [1]. В период с 2006 по 2020 годы Sony удалось поставить на потребительский рынок около 5 млн игровых устройств PlayStation VR. Основные продажи пришлись на Японию, Китай, США и страны Европы. По данным Nielsen's SuperData, в последней четверти 2019 года продажи шлемов Sony PlayStation VR составили 338 тыс., Facebook Oculus Quest — 317 тыс. комплектов [4].

Применение доступных по цене устройств с функциями передачи стереоскопического видео высокого разрешения и объёмного звука составляет главный тренд развития виртуальной реальности на ближайшие годы. Также ожидается быстрое развитие профессионального высокобюджетного сегмента рынка, где главным достижением является создание симуляционных приложений, передающих с высокой точностью сложные динамические процессы, например, горение, детонацию и взрыв, движение жидкости и воздуха, деформацию предметов. Их основная сфера применения — архитектура и строительство, военное дело, медицина, машиностроение, техническое и социальное моделирование.

2. РАЗВИТИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ПОГРУЖЕНИЯ

Быстрое развитие отрасли способствует динамичному изменению концептуальных основ электронного виртуального творчества в наши дни. Прежде всего это касается «базовой» модели взаимодействия зрителя (протагониста или агента) с виртуальной реальностью. В самом первом поколении виртуальной реальности демонстрируемая мультисенсорная последовательность (видео, звук, вибрация, поток воздуха и т. п.) фактически воспроизводила то, что записывалось одной или несколькими камерами и микрофонами. Пользователь не мог участвовать в происходящем, однако имел возможность выбирать из заранее записанных вариантов развития сюжета.

Вариантом расширения «базовой» модели служит придание зрителю возможностей интерактивно взаимодействовать со сценой. Для этого требуются взаимосвязанные механизмы стимуляции сенсорных систем и исполнения моторных актов (сенсомоторное

взаимодействие). В жизни чувственное содержание опыта складывается из внешних ощущений и телесного самоощущения, которое изменяется под влиянием непроизвольного (чаще всего рефлекторного) ответа на внешние стимулы. Сенсорные стимулы и ответы на них выражаются единым сенсомоторным кодом, который не воспроизводится в базовой модели виртуальной реальности. Перчатки не могут передать сложную чувственную и двигательную природу действий кистью, где для обеспечения реализма важны тактильные ощущения, мышечно-суставное и двумерно-пространственное чувство. С применением экзоскостюмов невозможно достичь естественного восприятия позы тела и тем более невозможны сложные движения, такие как танец. Носимое оборудование — шлемы, датчики движения для систем типа motion capture (захват движений — англ.) ощущаются зрителем даже в покое, вносят существенную помеху в восприятие сенсорных модальностей и в принципе не позволяют обеспечить реалистичного присутствия. Тем не менее, при использовании шлемов виртуальной реальности и панорамных проекционных систем всё же возможно достижение реалистичного погружения путём концентрации зрителя на виртуальном присутствии. Достижению этого эффекта способствует введение функции биологической обратной связи (как в шлемах HTC Vive, Facebook Oculus и других) и специальные художественные приёмы. Реализм погружения достигается прежде всего за счёт высококачественной графики виртуальной реальности и объёмного звука, интенсивность и амплитудно-частотная характеристика которого меняются в зависимости от положения аватара относительно виртуального источника.

Существенным ограничением «базовой» модели является невозможность полноценной функциональной интеграции пользователя с виртуальной сценой. Преобразование замысла движения в паттерны координированного сокращения мышц, контроль и коррекция поведенческой программы реализуются функциональными системами (согласно теории П. К. Анохина). В силу технических и физиологических особенностей для выполнения точных движений в виртуальной реальности всегда требуется тренировка, которая позволяет улучшить качество функциональной интеграции аватара с окружающей средой. Это касается как простых движений с контактной обратной связью, так и сложных баллистических

движений, когда результат мысленно моделируется для оценки энергии, необходимой для достижения результата (бросание предметов, прыжки, бег и пр.). Разобщение зрения, вестибулярного анализатора и других сенсорных систем вызывает при непродуктивной работе в виртуальной реальности чувство утомления (motion sickness — англ.).

Альтернативой «базовой» модели служит так называемое полное погружение (full immersion — англ.), достигаемое при использовании нейростимуляторов. Основой для идентификации программным путём параметров аватара могут служить динамические измерения при фотограмметрической регистрации калибровочных движений. Разработан также вариант процедуры, при которой параметры двигательных актов извлекаются из памяти человека с применением динамической нейровизуализации. Записывается объём движений в основных суставах, динамика ускорения и замедления при выполнении типичных моторных актов в поясе верхних и нижних конечностей, туловище, шее и голове. Результатом служит индивидуальная пластико-анатомическая модель, которая позволяет снизить до минимальных значений дискомфорт из-за несоответствия движений и рассогласования сенсорных анализаторов.

Существует множество подходов к управлению когнитивными функциями зрителя в иммерсивном кинематографе. Прежде всего, речь идёт об управлении состоянием сознания, эмоциями, мышлением и поведением протагониста. Длительное время иммерсивный кинематограф развивался под влиянием модели, заимствованной в экранных искусствах. Она предполагает, что режиссёр или разработчик контента может управлять произвольными реакциями зрителя через контекст ситуации. Язык кинематографа развивался в направлении изобретения выразительных средств для достижения этой цели. Поиск драматургических и сценографических средств в иммерсивном кино позволил расширить возможности взаимодействия со зрителем, создавая новые возможности для активации когнитивных функций, направления внимания, мышления и поведения, формирования ментальных состояний.

При рассмотрении эволюции виртуальных практик обращает на себя внимание необходимость этической защиты пользователей систем виртуальной реальности. Увеличение силы психологиче-

ского и морального воздействия на аудиторию не должно ставить под сомнение здоровье и благополучие людей, а также приводить к патологическим формам социального взаимодействия. Поэтому идеи виртуальной жизни должны проходить всестороннюю философскую и гуманитарную оценку во имя продуктивного развития искусства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эволюция идей виртуальной деятельности показывает развитие культурного кода погружённого взаимодействия, который предоставляет большие возможности для интеллектуального моделирования среды жизнедеятельности человека. Благодаря исчезновению границы между реальным и виртуальным, происходящее в виртуальной реальности начинает оказывать влияние на физическую действительность, и это заставляет рассматривать различные сценарии взаимодействия внутри единой «реальной виртуальности».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. 2019 Was a Major Inflection Point for VR — Here's the Proof. VR is a growing and sustainable platform for developers. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roadtovr.com/2019-major-inflection-point-vr-heres-proof/> (дата обращения: 10.03.2021).
2. *Fuchs P., Moreau G., Guitton P.* (ed.). Virtual reality: concepts and technologies. CRC Press, 2011.
3. *Nam C. S., Nijholt A., Lotte F.* (ed.). Brain-computer interfaces handbook: technological and theoretical advances. CRC Press, 2018.
4. Top VR headset sales have dropped sharply year-on-year. [Электронный ресурс]. URL: <https://musically.com/2020/01/29/top-vr-headset-sales-have-dropped-sharply-year-on-year/> (дата обращения: 10.03.2021).

Ruben A. Iskandaryan

FROM VIRTUAL REALITY TO ARTIFICIAL LIFE: THE EVOLUTION OF IDEAS

Ruben A. Iskandaryan, Ph. D. (Biology)
E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

The article deals with the joint evolution of virtual reality ideas and technologies that change the modern world of technology and art. The possibilities and limitations of user interaction models with virtual worlds are analyzed. The advantages of modern methods of man-machine interaction based on the use of neurostimulators to transmit multisensory animated content in high resolution are discussed.

Key words: virtual reality, conceptual modeling.

REFERENCES

1. 2019 Was a Major Inflection Point for VR — Here's the Proof. VR is a growing and sustainable platform for developers. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.roadtovr.com/2019-major-inflection-point-vr-heres-proof/> (data obrashcheniya: 10.03.2021).
2. Fuchs P., Moreau G., Guitton P. (ed.). Virtual reality: concepts and technologies. CRC Press, 2011.
3. Nam C. S., Nijholt A., Lotte F. (ed.). Brain-computer interfaces handbook: technological and theoretical advances. CRC Press, 2018.
4. Top VR headset sales have dropped sharply year-on-year. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://musically.com/2020/01/29/top-vr-headset-sales-have-dropped-sharply-year-on-year/> (data obrashcheniya: 10.03.2021).

УДК 573+778.05:621.391

ББК 28с

Тирас Х. П.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ОБРАЗ В БИОЛОГИИ: ЧЕРЕЗ ВИЗУАЛИЗАЦИЮ К ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Тирас Харлампий Пантелеевич, кандидат биологических наук

E-mail: tiras1950@yandex.ru

Пушкинский государственный естественно-научный институт,
Институт теоретической и экспериментальной биофизики
Российской академии наук

Виртуализация биологии происходит по мере её цифровой трансформации, всё более тотального перехода к работе с сохранёнными изображениями живых биологических объектов. Этот процесс приводит к парадоксальному «отдалению» биолога от объекта, которое необходимо для получения точного результата.

Ключевые слова: визуализация, цифровая биология, виртуальная реальность.

Виртуальная реальность присутствовала в нашей жизни всё время. Когда человек стал человеком, т. е. стал мыслить, появилась виртуальная реальность — мыслеобразы, которые заполняют наше сознание, взаимодействуют, живут всё время, пока жив человек. Однако всё это историческое время была одна неразрешимая проблема: сохранение, т. е. визуализация этого феномена. Люди изобрели живопись, скульптуру, фотографию и кино, чтобы визуализировать свою мысль, чтобы она была понятна окружающим. Этот же процесс шёл и в науке: визуализация всегда

присутствовала в научном исследовании: различные рисунки, схемы, фотографии, кино- и видеофильмы в той или иной мере присутствовали в естественных и гуманитарных науках. Различие между искусством и наукой началось, или изначально было в подходах к результату визуализации: если в искусстве важным всегда был момент новизны, уникальности творца, что всегда подвигало художника к поиску новых форм, ракурсов, материалов и вообще художественных средств, то для учёного важным является точность и достоверность результатов, получаемых, зачастую, с помощью тех же средств отражения реальности, которыми пользуется художник. Учёному важно убедиться самому, а потом убедить коллег в достоверности полученного знания, поэтому существо визуализации в науке принципиально отличается от такового в искусстве.

Для учёного предельное состояние — цель его работы — точный результат, получаемый как результат стандартного, верифицированного подхода к задаче, а высшим достижением для художника является нестандартность, уникальность получаемого результата. Поэтому учёный стремится к верификации своих данных, а художник — к уникальности своего творения, зачастую прямо заявляемую. И проблемой учёного является недостоверность полученных данных, а для художника — подражание, копирование избранного им подхода к материалу.

Появление электронных носителей информации, а также цифровых методов сохранения изображений, изменило всю структуру науки и искусства. Появилась новая форма сохранения контента через его визуализацию: виртуальная реальность как цифровой (визуализованный) образ реального объекта. При этом, есть принципиальная разница в природе таких объектов в зависимости от типа его происхождения: эти различные виды виртуальной реальности можно классифицировать как естественную и искусственную виртуальную реальность.

Одно дело, когда художник, дизайнер или инженер создают виртуальный образ как реализацию своего исходного мышления, в итоге этого процесса является виртуальный образ, который раньше был картиной, схемой или чертежом, а теперь является цифровым аватаром этой исходной мысли. Это можно назвать искусственной виртуальной реальностью.

В биологии процесс виртуализации идёт через визуализации и имеет особое методологическое значение. Сознание биолога оперирует изображениями, образами биологических объектов, их тканей, клеток, а также образами биологических реакций в виде различных диаграмм, например, цикла Кребса или других метаболических путей. До настоящего времени, биология пользовалась словесным, текстовым описанием своих объектов. Основу биологии составляет морфология, структура живых объектов и от точности описания этих структур зависит качество получаемой биологической информации [3]. Когда речь заходит о биологическом виртуальном объекте, который получается с помощью двухмерного или трёхмерного сканера, видеомикроскопии или томографии, налицо электронный аватар реального объекта, а не продукта нашей фантазии — это будет естественная виртуальная реальность. Приход в биологию цифровой техники дистанционного (неинвазивного) изучения живых объектов позволил начать изучение поверхности, а также внутреннего строения и функций неповреждённых, живых объектов [3, 6]. Тем самым, в начале XXI века в биологии появились предпосылки к работе с живыми объектами, и к тотальному переходу к цифровому описанию состояний живых объектов [2].

Особый сюжет развития темы цифровизации — работа с цветовыми параметрами изображений биологических объектов. Возможность использования прижизненных цветовых характеристик виртуальных объектов в медицинских и биологических исследованиях становится ещё одной важной составной частью биомедицинской виртуальной реальности.

Биология находится примерно на том этапе, который кинодокументалистика переживала переход от чёрно-белого к цветному формату. При всей очевидности реальной смены цвета поверхности, например, листа растения от зелёного к красному и жёлтому по мере развития растения, биология ранее никогда не оперировала показателями цвета объекта, поскольку отсутствовала возможность стандартизации получения цветного изображения. Цвет в биологии регистрировали только через химический спектральный анализ пигментов поверхности или внутренних органов растений и животных. Появление цифровых инструментов микроспектрального анализа, а также стандартизация получения и цветового анализа цифровых фотографий с помощью графических редакторов позволило перейти к применению цвета как показателя состояния живого организма [4, 5].

Цифровые изображения позволяют применить специальные программы для получения количественной информации о морфологии живых объектов. В итоге, важнейшим следствием технологической революции в биологии становится переход от текстового описания живых объектов, (описания «словами»), к количественному описанию (описанию «цифрами»), т. е. широкая математизация биологии как науки [3, 6].

При этом, парадоксальным следствием цифровизации биологии становится всё больший «разрыв» между реальным объектом и его анализом. Действительно, по мере развития цифровых технологий создания изображений биолог всё больше работает не с объектом, а с его аватаром, цифровой копией и, в пределе, время работы, соприкосновения с живым объектом становится всё более коротким, стремится к нулю. Объединение реального и виртуального уровней организации живого организма актуализирует важность подхода к нему, как целому, к пониманию существа выражения «жизнь присуща только целому» [1].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые цифровые форматы живых объектов, вкуче с натуралистической этикой их получения, создают тренд полного перехода биологии на количественно новый уровень получения биологической информации — информации о состоянии живых биологических объектов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Селье Г.* На уровне целого организма / пер. с англ. И. А. Дюброхотовой, А. В. Парина. Москва : Наука, 1972. 122 с.

2. *Тирас Х. П.* Виртуальный биологический музей как зеркало компьютерной революции. // *Химия и жизнь.* XXI век. 2000. № 11–12. С. 24–29.

3. *Тирас Х. П., Лесовиченко А. М., Кожевникова М.* Этика цифровой биологии: ренессанс натуралистики // *Биоэтика.* 2017. Т. 20. № 2. С. 38–42.

4. *Тирас Х. П., Нефедова С., Апяри В.* Биологическая колориметрия как новый метод в динамической морфометрии // *Материалы конференции SCVRT2019.* Царь-Град. Пущино. 2019. С. 77–83.

5. *Апяри В. В., Тирас Х. П., Нефедова С. Е., Горбунова М. В.* Non-invasive in vivo spectroscopy using a monitor calibrator: a case

of planarian feeding and digestion statuses // *Microchemical Journal*. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.106255>.

6. *Tiras Kh. P.* Principle “Ethical equals precise” as a basis for ethos of biomedicine // *Bioethics*. 2018. Vol. 21. No 1. P. 17–22.

Kharlampy P. Tiras

THE VIRTUAL IMAGE IN BIOLOGY: THROUGH VISUALIZATION TO VIRTUALIZATION

Kharlampy P. Tiras, Ph. D. (Biology)

E-mail: tiras1950@yandex.ru

Pushchino State Institute of Natural Sciences, Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS

The virtualization of biology occurs as its digital transformation, an increasingly total transition to work with saved images of living biological objects. This process leads to a paradoxical “distance” of the biologist from the object, which is necessary to obtain an accurate result.

Key words: visualization, digital biology, virtual reality.

REFERENCES

1. Sel'e G. Na urovne tselogo organizma / per. s angl. I. A. Dobrokhotovoi, A. V. Parina. Moscow : Nauka, 1972. 122 p.

2. *Tiras Kh. P.* Virtual'nyi biologicheskii muzei kak zerkalo komp'yuternoi revolyutsii. // *Khimiya i zhizn'*. XXI vek. 2000. No 11–12. P. 24–29.

3. *Tiras Kh. P., Lesovichenko A. M., Kozhevnikova M.* Etika tsifrovoy biologii: renessans naturalistiki // *Bioetika*. 2017. Vol. 20. No 2. P. 38–42.

4. *Tiras Kh. P., Nefedova S., Apyari V.* Biologicheskaya kolorimetriya kak novyi metod v dinamicheskoi morfometrii // *Materialy konferentsii SCVRT2019*. Tsar'-Grad. Pushchino. 2019. P. 77–83.

5. *Apyari V. V., Tiras Kh. P., Nefedova S. E., Gorbunova M. V.* Non-invasive in vivo spectroscopy using a monitor calibrator: a case of planarian feeding and digestion statuses // *Microchemical Journal*. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.106255>.

6. *Tiras Kh. P.* Principle “Ethical equals precise” as a basis for ethos of biomedicine // *Bioethics*. 2018. Vol. 21. No 1. P. 17–22.

**Часть IV. ИТОГИ КРУГЛЫХ СТОЛОВ,
ПРОВЕДЁННЫХ
17 ДЕКАБРЯ 2020 ГОДА**

УДК 778.5.001

ББК 85.37

Кувшинов С. В., Раев О. Н., Пронин М. А.

ИТОГИ КРУГЛЫХ СТОЛОВ, ПРОВЕДЁННЫХ 17 ДЕКАБРЯ 2020 ГОДА

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент

E-mail: kuvshinov@rsuh.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова,

Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного
института кинематографии имени С. А. Герасимова

Пронин Михаил Анатольевич, кандидат медицинских наук

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Институт философии РАН

17 декабря 2020 г. в городе Москве состоялись три круглых стола:
«Кино как инструмент морально-нравственного воспитания в эпоху циф-
ровых технологий», «Молодёжные экспериментальные фильмы: возмож-
ности и достижения», «Творческие конкурсы в эпоху пандемии: пробле-
мы и решения».

В статье приведены причины проведения круглых столов и их итоги.

Ключевые слова: инновации, кинематограф, образование, приклад-
ная наука, студенческая наука.

В 2009 году участники первой ежегодной научно-технической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и других областях», состоявшейся 23–24 апреля 2009 г., выработали несколько рекомендаций, направленных на содействие развитию, популяризации и внедрению в России стереоскопического кинематографа, построенного на применении цифровых технологий. Среди рекомендаций было предложение об организации фестиваля стереофильмов.

Выполняя эту рекомендацию, уже в декабре 2009 года был подготовлен и проведён первый 3D-стерео кинофестиваль. По общему мнению участников и гостей фестиваля, опыт проведения фестиваля стереофильмов в 2009 году признан успешным, поэтому было принято решение проводить фестиваль ежегодно.

В результате с 2009 года по 2019 год фестиваль был проведён 10 раз. За это время расширилось количество номинаций конкурсной программы фестиваля, добавлена секция «Экспериментальные фильмы».

В 2015 году была организована молодёжная секция, для участия в которой авторы фильмов имели возможность присылать не только стереофильмы, но и экспериментальные молодёжные фильмы, созданные по традиционной кинотехнологии.

Отличительной чертой 3D-стерео кинофестиваля стало наличие в программе каждого фестиваля различных научных, учебных и просветительских мероприятий.

Но 2020 год внёс коррективы в проведение фестиваля. Из-за ограничений, вызванных борьбой с ковидом, организаторы 3D-стерео кинофестиваля были вынуждены перенести одиннадцатый фестиваль с 2020 года на 2021 год, а в декабре 2020 года оставить только научную составляющую фестиваля, поскольку её успешно можно было организовать (что и было реализовано) в дистанционном режиме. В результате были подготовлены и 17 декабря 2020 года проведены три круглых стола на актуальные темы, содержание которых приведено ниже.

Круглые столы работали дистанционно в режиме on-line. Дистанционная работа участников была осуществлена с использованием программы для организации видеоконференций ZOOM, разработанной компанией Zoom Video Communications. Кроме того, велась трансляция круглых столов в интернете.

Основными выступающими на круглых столах стали следующие учёные и специалисты.

**КРУГЛЫЙ СТОЛ
«КИНО КАК ИНСТРУМЕНТ
МОРАЛЬНО-ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ
В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

1. Лиховцева Анастасия Владимировна, Академия управления МВД России, «Духовная культура — основа формирования личности».

2. Королёв Андрей Дмитриевич, Институт философии Российской академии наук, «Роль кино в воспитании самообладания и стрессоустойчивости».

3. Ярославцева Елена Ивановна, Институт философии Российской академии наук, «Экран как преграда и окно: воспитательный эффект опережающего отражения и аутокоммуникации для наблюдателя в цифровом мире».

4. Рябоконт Анастасия Васильевна, Московский государственный психолого-педагогический университет, «Кинотренинг как метод психологической работы с подростками».

5. Чернявский Лев Наумович, «Режиссура документального познавательного фильма формата VR — “кинозал на голове”. Практический опыт осуществления Проекта “Россия в Святой Земле”».

6. Гудкова Оксана Петровна, Российский Православный Университет Св. Иоанна Богослова, «Исследование влияния фильма “Чудо сошествия Благодатного Огня” в шлеме виртуальной реальности на молодых людей в возрасте от 18 до 35 лет в рамках комплексного исследовательского кинопроекта “Россия в Святой Земле”».

7. Пронин Михаил Анатольевич, Институт философии Российской академии наук, «О философских проблемах морально-нравственного воспитания».

**КРУГЛЫЙ СТОЛ
«МОЛОДЁЖНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ФИЛЬМЫ:
ВОЗМОЖНОСТИ И ДОСТИЖЕНИЯ»**

1. Раев Олег Николаевич, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леоно-

ва, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, «Об опыте работы секции молодёжных фильмов в Международном 3D-стерео кинофестивале».

2. Королёв Дмитрий Андреевич, Московский государственный областной университет, «Роль кинематографа в формировании образа будущего».

3. Малафеева Светлана Леонидовна, Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова, «О виар-технологиях и графике в современном кино на примере фестиваля ВГИКа».

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ТВОРЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ В ЭПОХУ ПАНДЕМИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ»

1. Кувшинов Сергей Викторович, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета, «Медиатизация как новый формат дистанционного общения».

2. Штандке Анастасия Александровна, Всероссийский государственный институт кинематографии имени С. А. Герасимова, «Изменение формата проведения творческих конкурсов в период пандемии».

3. Архипова Татьяна Николаевна, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, «Виртуальная реальность Fashion индустрии».

4. Деменкова Александра Борисовна, Технологический университет имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, «Творческие конкурсы кафедры Дизайна Технологического университета».

В дискуссии, развернувшейся после окончания работы круглых столов, было рекомендовано подготовить статьи по наиболее интересным выступлениям и опубликовать их в сборнике материалов и докладов XIII Международной ежегодной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях». Поэтому в данный сборник кроме статей докладчиков на конфе-

ренции дополнительно включены пять статей, написанных авторами выступлений на круглых столах 17 декабря 2020 года.

Sergey V. Kuvshinov, Oleg N. Raev, Mikhail A. Pronin

**RESULTS OF ROUND TABLES
HELD ON DECEMBER 17, 2020**

Sergey V. Kuvshinov, PhD (Engineering)

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

International Institute of the New Educational Technologies,
Russian State University for the Humanities

Oleg N. Raev, PhD (Engineering), assistant professor

E-mail: ncenter@list.ru

Russian Federation State Institute of Cinematography
named after S.A. Gerasimov,
Leonov Moscow Region University of Technology

Mikhail A. Pronin, PhD (Medicine)

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

17 December 2020 in Moscow city three round tables were held: “Cinema as an instrument of moral education in the era of digital technology”, “Youth experimental films: opportunities and achievements”, “Creative competitions in the era of the pandemic: problems and solutions”.

The article gives reasons for the round tables and their results.

Key words: innovations, cinematography, education, applied science, student science.

УДК 37.01

ББК 71.0

Лиховцева А. В.

ДУХОВНАЯ КУЛЬТУРА — ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ И ИММУНИТЕТ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Лиховцева Анастасия Владимировна

E-mail: likhovtsev@yandex.ru

Академия управления МВД России

В статье приведён анализ системы духовной культуры, которая выступает идеологическим каркасом общества и является основой формирования личности, определяя вектор её развития и контекст деятельности. Духовная культура представляет комплекс — систему ценностей, которые формируют мировоззрение, отражая внутреннюю, глубоко личную духовную жизнь человека, проявленную как в его представлениях, так и в его деятельности. Духовная сфера жизни общества охватывает разные формы и уровни общественного сознания: нравственное, научное, эстетическое, религиозное, политическое, правовое сознание.

Идеологические атаки и культурный экстремизм — опасные современные формы проявления национальных угроз. Негативное воздействие на состояние безопасности общества усиливается пропагандой и попытками подмены базовых человеческих ценностей, личностной дезориентацией населения, действиями, направленными на внутреннюю разобщённость и антигражданственность населения. Укрепление и защита системы духовной культуры являются одним из необходимых основных направлений обеспечения защиты национальных интересов и укрепления национальной безопасности страны.

Ключевые слова: духовность, культура, духовные ценности, идеология, культурный экстремизм, экстремизм, стратегия национальной безопасности, национальные интересы, национальная безопасность, культурный код.

Духовная культура выступает идеологическим каркасом общества и является основой формирования личности, определяя вектор её развития и контекст деятельности. Духовная культура выражается в разных формах деятельности и продуктах общественного сознания:

- политическая культура,
- правовая культура,
- нравственная культура (мораль),
- эстетическая культура (искусство),
- религиозная культура,
- философская культура и т. д.

Духовная культура, представляя собой взаимосвязанную систему ценностных элементов, формирует мировоззрение, выражая внутреннюю, глубоко личную духовную жизнь человека. Систему духовной культуры составляет сложный синтез элементов, ключевыми из которых выступают:

- язык;
- религиозные взгляды (в которых наиболее ярко проявлены основные жизненные ценности, базовые этические и моральные ценности, нравственные основы общности);
- ментальность (определяет принадлежность определённой культуре, уклад жизни, национальные традиции, обряды).

Духовная сфера жизни общества охватывает разные формы и уровни общественного сознания:

- нравственное,
- научное,
- эстетическое,
- религиозное,
- политическое,
- правовое.

Соответственно, элементами духовной сферы выступают наука, различные формы, виды искусства и творческой деятельности, философия, религия, право и др. Комплекс-синтез представлений науки—религии—искусства формирует систему духовной культу-

ры человека и выступает показателем уровня его гуманистической культуры. Потенциал личности зависит от духовного потенциала, который развивается на протяжении всей жизни человека и совершенствуется по мере обретения теоретических и практических знаний, профессиональных навыков, формирования принципов жизнедеятельности, социальной ориентации.

Основными формообразующими факторами системы духовной культуры являются:

— психология общества (семейные ценности, модель и алгоритмы личностного роста — интеллектуального, духовного, нравственного, физического);

— показатели уровня развития общества (право, наука, образование);

— авторитетность опыта поколений;

— показатели гражданственности и отношения к Родине.

Система духовной культуры человека составляет основу личности. Жизненные приоритеты и духовные идеалы формируют личность. Правовое сознание граждан зависит от мировоззренческих концепций, определяющих нравственные и духовные ориентиры.

В современном обществе актуально совершенствование методов защиты духовных и культурных ценностей в контексте повышения агрессии и усовершенствования механизмов преступлений против личности экстремистской направленности — физических, психических, психологических, интеллектуальных угроз, подразумевающих использование скрытых идеологических атак, подмену базовых жизненных представлений человека, уничтожение и искажение духовных основ общества, внедрение идеологических программ и социокультурных моделей разрушительного характера и действия, уничтожение духовных ценностей, культурных и национальных кодов, а также преступлений, направленных на уничтожение и незаконное перемещение исторических и культурных ценностей. Культурный экстремизм это одна из опасных форм идеологических угроз обществу.

Цели и задачи культуры заключены в её идеологии, отражающей мировоззрение, систему взглядов (политических, социальных, правовых, философских, нравственных, религиозных, эстетических и др.). Таким образом, культурные и нравственные ценности,

а также объекты материальной и духовной культуры являются воплощением общественных ценностных идеалов. Культура вбирает традиции и отвечает ментальным особенностям народа, тесно связана с психологией восприятия и языком, благодаря чему органично входит в сознание общества. Объект искусства воздействует на чувства и настроение человека через системы ассоциаций и реакций. Духовный мир — глубоко личная форма чувствования, которая выстроена через мироощущение, мировосприятие, миропонимание, систему мировоззрения. Искусство изначально заключает в себе некую систему символов.

В истории культуры есть примеры систем и комплексов, которые были изначально продуманы как сложные идеологические модели и подразумевали создание среды, способствующей формированию и развитию определённых взглядов и настроений, поведенческих моделей [4]. Одна из основных миссий культуры — выступать инструментом передачи новым поколениям комплекса моральных, этических и эстетических ценностей, сложившихся в предыдущие исторические эпохи.

Кино, будучи ярким и выразительным видом художественного творчества и искусства, выстраивает иллюзорные миры, создаёт естественное и правдоподобное ощущение погружения в пространственные среды. Зрителям прививается не только некий сложно выстроенный в подсознании опыт пережитого впечатления, но и определённые образы, поведенческие модели, формируются идеалы. Кино всецело захватывает чувственный мир зрителя, формирует представления и эмоции, обрабатывает рефлексy и укрепляет ассоциации. От профессиональной культуры режиссёра зависит начальный «код» — message картины, уровень развития духовной культуры режиссёра определяет круг поставленных целей, задач и выбранный арсенал средств, тонких методов воздействия на чувства, эмоции и мысли зрителя. Кино создаёт фантастические миры, дарит эмоциональные переживания, остаётся в памяти и органично входит в опыт представлений, изменяя сознание.

Самый сложный вопрос, который безусловно волнует и режиссёра, и зрителя — какое кино не теряет актуальности и входит в число вневременных шедевров. К шедеврам относятся такие картины, как: «Седьмая печать» (1957) И. Бергмана, «Солярис» (1972) и «Зеркало» (1974) А. Тарковского, «Собачье сердце» (1988)

В. Бортко, «За облаками» (1995) М. Антониони, «Куклы» (2002) Т. Китано и др., которые апеллируют к вечным ценностям и поднимают вопросы духовной культуры.

Культура в разных формах её проявления, в том числе и кино, является проекцией, историческим свидетельством и аргументом, отражением духовной жизни конкретной общности.

Термин «духовный» означает комплекс представлений, связанных с внутренним миром человека и его нравственными устремлениями. Вместе с тем, что немаловажно, этот комплекс представлений связан также и с интеллектуальной деятельностью. Таким образом, мы говорим о некоем наборе духовных ценностей и о различных формах деятельности, связанной с удовлетворением духовных и интеллектуальных потребностей человека. Духовные знания, неслучайно определяемые на протяжении веков как «духовная твердь», изменяют человека, выставляя в приоритет высшие гуманистические ценности, позволяют:

- мыслить глобальными категориями,
- поддерживать моральное и социальное достоинство,
- видеть космические закономерности, открывающие возможности к духовному творчеству высшего порядка.

Непоколебимость системы духовной культуры и высокий уровень её развития, уровень гуманистической культуры позволяют решать самые сложные задачи.

Личность представляет собой развивающуюся систему, которая постоянно расширяет свои возможности, не только совершенствуясь, но и изменяя материальный и духовный мир своей созидательной деятельностью. Личность способна на нравственную деятельность — постановку нравственных целей и выработку решений в конкретных условиях. Бесспорно, духовность, как выстроенная система ценностей, является одной из важнейших составляющих личности человека и играет определяющую роль в принятии ключевых решений. При этом религиозность и духовность человека — два разных, но связанных между собой понятия.

В разных культурах и традициях даны разные транскрипции и алгоритмы совершенствования человеческой личности — духа и естества человека, основанные на вековом историческом опыте поколений. Понятие «духовность» подразумевает внутреннюю систему основополагающих представлений и ценностных ориентиров

человека, которая формирует его мировоззрение, мировосприятие и мироощущение. Духовность всегда выполняет роль внутреннего нравственного закона. Понятие «дух» означает дарованную свыше «силу», «энергию» и «волю», которые позволяют совершать действия, выходящие за грани человеческих возможностей.

Проявление духовности в личности характерно стремлением к духовному — к нравственному идеалу. Духовность обнаруживается в осознанном или неосознанном стремлении личности жить и воспринимать жизнь по правилам, исходящим от этого идеала. Изначально основополагающими категориями жизненной концепции являются понятия «добра» и «зла». Понятие «духовность» связано, в свою очередь, с понятиями «нравственность», «мораль» и «ценности», которые формируются на её основе.

Опыт мировой философии и культуры показывает, что духовный мир раскрывается человеку по мере становления его личности через совершенство комплекса качеств. Процесс развития подразумевает освоение специфических навыков, в том числе, и через духовные практики. Необходимость особой дисциплины ума, тела и духа, в целях совершенствования личностных качеств и способностей человека, прослеживается во всех религиозных концепциях, кодексах воинской философии и морали, подтверждена трактатами и жизнеописаниями выдающихся людей.

Духовная жизнь человека охватывает все вариации человеческих чувств. Традиционные ценности определяют вектор жизненных ориентиров и характер деятельности индивида. Язык, традиции, обряды формируют мышление. Мироощущение выражается через тип мышления и форму поведения человека. Система взглядов и ценностей базируется на религиозных и языковых традициях и формирует мировоззрение человека. Мировоззрение проявляется в философии жизни, в системе нравственных представлений, в сферах культуры и науки, а следовательно, и в постановке глобальных жизненных целей и задач. Таким образом, жизнедеятельность человека тесно связана с удовлетворением его духовных потребностей, которые напрямую зависят от уровня развития. Духовная культура всегда подразумевает личностный рост человека через совершенство его интеллекта, духовности, нравственности, физической формы, характера, которые соединяются с тонкими психологическими, глубоко личными и очень индивидуальными

состояниями, жизненным опытом, эмоциями, вопросами миссии, посвящения, предстояния и заступничества. Теология и философия соединяют духовность и личный мистический опыт человека, темы добра и зла, любви, жизни и смерти, которые тесно переплетаются и взаимодействуют. Духовность, обращённая через выразительность и силу искусства, выражается в характере того или иного произведения, даёт ему потрясающую энергию, которая физически ощутима через созданные образы и среду, когда универсальный язык чувств и эмоций в произведении искусства приобретает индивидуальные характерные черты, оттенки и грани, по-разному преломляясь в разных произведениях культуры.

Тонкие материи системы российских духовных ценностей исторически отличаются своей уникальностью и включают веру, нравственность, совесть, честь, доблесть, добро, сострадание, любовь, жертвенность.

Понятие «духовная безопасность» подразумевает защиту от внутренних и внешних угроз и способность сохранения духовных ценностей человека при внешнем разрушающем воздействии, защиту через формирование системы взглядов и выработку системы гибких форм отношений в социуме. Основы защиты заключаются в выработанной у личности устойчивой идеологической концепции представлений и взглядов, морально-этических и нравственных норм. Личность изначально формируется целью и жизненной стратегией человека, которые во многом предопределены его духовностью, нравственностью и характером.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Духовная культура выступает многовековым опытом поколений и национальным иммунитетом, обеспечивая потенциал развития страны и её народа в будущем. Система духовной культуры на микро- и на макроуровне влияет на науку, философию, культуру, искусство и является показателем здоровья и потенциала общества. Культура в широком смысле термина (материальная и нематериальная) и культурное наследие являются проекцией, историческим свидетельством и аргументом, овеществленным отражением духовной жизни конкретной общности.

Именно духовная культура выступает залогом сохранения идеологического здоровья общества и национальной безопасности

страны. Укрепление и защита системы духовной культуры является одним из основных направлений стратегии укрепления национальной безопасности страны.

Система духовной культуры имеет статичную структуру, формируясь у человека в раннем детстве, но, вместе с тем, она подвижна в изменениях отдельных элементов, которые трансформируются в течение жизни и во многом зависят от конкретного жизненного опыта, опыта впечатлений и представлений. Поскольку элементы системы духовной культуры находятся в тесной взаимосвязи между собой, то изменение одного из элементов косвенно влияет на всю систему в целом. При нарушении структуры одного из элементов и радикальном его изменении может произойти как переформатирование, так и разрушение всей системы.

Культурный код, потребность в его поиске, считывании и подтверждении, вызывает устойчивую рефлексивную и духовную потребность у реципиента, являясь неким импульсом, содержание которого выражается через символы, аллегории, знаки, схемы, ассоциации, образы, звуки, жесты, требуя подтверждения и ответа через эмоциональный и чувственный отклик. Невербальный символ выступает импульсом и источником энергии человека, восполняя его духовную потребность — он даёт не только эмоциональный отклик, но и устанавливает связь настоящего с прошлым на подсознательном уровне, которая необходима человеку в его глубоко личной внутренней жизни. Внутри общности система духовной культуры образует устойчивые взаимосвязи между её адептами, которые ими считываются через те или иные проявления культурного кода. Культура — это разноуровневая система, в которой существуют разные формы, символы, художественные и пластические языки, отражаются традиции, идеалы, определённая эстетика, ценностные ориентиры, образ мысли, образ жизни, в том числе и организация пространства.

Духовная культура представляет сложную ценностную систему мировоззрения и является одним из ключевых индикаторов-показателей состояния гражданского общества и его защищённости от идеологических угроз. Духовная культура это национальный иммунитет, обеспечивающий потенциал развития страны и её народа в будущем. Идеологические атаки и культурный экстремизм — опасные современные формы проявления национальных

угроз. Потребность в идентификации и выявлении характерных черт и признаков идеологического фона, способность к оценке значения культурных ценностей и явлений духовной культуры в контексте системы социальных взглядов и воззрений представляется крайне важной. Непоколебимость системы духовной культуры — необходимое условие обеспечения духовной и национальной безопасности страны.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Буслаев Ф. И.* Древнерусская литература и православное искусство. Санкт-Петербург : Лига плюс, 2001.

2. Житие Сергия Радонежского // Памятники литературы Древней Руси. Вып. 4. Москва : Художественная литература, 1981. С. 256–429.

3. *Козлов А. С., Иванова Т. И.* Духовный потенциал личности. // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2009. № 142. С. 119–124.

4. *Лиховцева А. В.* Иконология коллекций произведений искусства // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. Московская государственная художественно-промышленная академия имени С. Г. Строганова. 2020. № 3. Часть 1. С. 210–223.

5. Об утверждении доктрины информационной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 646.

6. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683.

7. *Татищев В. Н.* Духовная моему сыну. Санкт-Петербург : Типография Глазунова, 1896.

8. *Тонконогов А. В.* Секталогия (социально-философский анализ сектантства). Москва : РГАУ-МСХА, 2012.

9. *Тонконогов А. В.* Философия духовной безопасности современной России. Москва : РГАУ-МСХА, 2013.

10. *Хвьяля-Олинтер А. И.* Духовно-религиозные основания национальной безопасности России: для служащих органов исполнительной власти Российской Федерации. Москва : Академия управления МВД России, 2012.

11. *Щуцкий Ю. К.* Китайская классическая книга перемен / 2-е изд., испр., доп. / под ред. А. И. Кобзева. Москва : Наука, Восточная литература. 1993.

Anastasia V. Likhovtseva

SPIRITUAL CULTURE AS THE BASIS OF PERSONAL FORMATION AND IMMUNITY OF CIVIL SOCIETY

Anastasia V. Likhovtseva

E-mail: likhovtsev@yandex.ru

Management Academy of the Ministry of the Interior of Russia

The article analyzes the system of spiritual culture, which acts as an ideological framework of society and is the basis for the formation of personality, determining the vector of its development and the context of activity. Spiritual culture is a complex — a system of values that form the worldview, reflecting the inner, deeply personal spiritual life of a person, manifested both in his representations and in his activities. The spiritual sphere of society covers different forms and levels of social consciousness: moral, scientific, aesthetic, religious, political, legal consciousness.

Ideological attacks and cultural extremism are dangerous modern forms of manifestation of national threats. The negative impact on the state of security of society is intensified by propaganda and attempts to replace basic human values, personal disorientation of the population, actions aimed at internal disunity and anti-citizenship of the population. Strengthening and protection of the system of spiritual culture is one of the necessary main directions of the protection of national interests and strengthening national security of the country.

Key words: spirituality, culture, spiritual values, ideology, cultural extremism, extremism, strategy of national security, national interests, national security, cultural code.

REFERENCES

1. Buslaev F. I. *Drevnerusskaya literatura i pravoslavnoe iskusstvo*. St. Petersburg : Liga plyus, 2001.

2. *Zhitie Sergiya Radonezhskogo // Pamyatniki literatury Drevnei Rusi*. Vol. 4. Moscow : Khudozhestvennaya literatura, 1981. P. 256–429.

3. Kozlov A. S., Ivanova T. I. *Dukhovnyi potentsial lichnosti. // Nauchnyi vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoi aviatsii*. 2009. No 142. P. 119–124.

4. Likhovtseva A. V. Ikonologiya kollektzii proizvedenii iskusstva // Dekorativnoe iskusstvo i predmetno-prostranstvennaya sreda. Vestnik MGKkPA. Moskovskaya gosudarstvennaya khudozhestvenno-promyshlennaya akademiya imeni S. G. Stroganova. 2020. No 3. Part 1. P. 210–223.
5. Ob utverzhdenii doktriny informatsionnoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii: Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 31.12.2015 No 646.
6. O Strategii natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii: Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 31.12.2015 No 683.
7. Tatishchev V. N. Dukhovnaya moemu synu. St. Petersburg : Tipografiya Glazunova, 1896.
8. Tonkonogov A. V. Sektalogiya (sotsial'no-filosofskii analiz sektantstva). Moscow : RGAU-MSHA, 2012.
9. Tonkonogov A. V. Filosofiya dukhovnoi bezopasnosti sovremennoi Rossii. Moscow : RGAU-MSHA, 2013.
10. Khvylya-Olinter A. I. Dukhovno-religioznye osnovaniya natsional'noi bezopasnosti Rossii: dlya sluzhashchikh organov ispolnitel'noi vlasti Rossiiskoi Federatsii. Moscow : Akademiya upravleniya MVD Rossii, 2012.
11. Shchutskii Yu. K. Kitaiskaya klassicheskaya kniga peremen / 2-e izd., ispr., dop. / pod red. A. I. Kobzeva. Moscow : Nauka, Vostochnaya literatura. 1993.

УДК 778.5.01.067.2:371

ББК 88.8

Рябокоть А. В.

«ГАРРИ ПОТТЕР» И ПРОБЛЕМА ВОСПИТАНИЯ

Рябокоть Анастасия Васильевна

E-mail: anastaciag@yandex.ru

Московский государственный психолого-педагогический университет

Статья посвящена проблеме воздействия современных западных кинофильмов на процесс формирования ценностей, духовных и культурных ориентиров российских подростков. В качестве примера таких картин приводятся экранизации романов Дж. К. Роулинг о Гарри Поттере.

Экранизация, какой бы качественной она ни была, не может передать всю полноту смыслов литературного произведения, а иногда и безжалостно искажает мысли автора первоисточника.

В процессе коммуникации между автором текста Дж. К. Роулинг и зрителем при просмотре фильмов по её романам исходное сообщение (литературный текст) перекодируется, т. е. переводится с языка литературы на язык кино, и уже в виде совершенно другого сообщения достигает адресата. Для российского зрителя восприятие этого вторичного сообщения усложняется из-за погрешностей перевода фильмов с английского языка на русский, а также из-за невозможности понять некоторые знаки другой культуры. В статье приведён пример сравнительного анализа литературного и кинематографического текстов, цель которого — выявление первоначального смысла, искажённого в экранизациях при перекодировании авторского текста.

В ситуации, когда молодёжь, очарованная западными фильмами и героями, усваивает ложные установки и ценности, необходимо вести систематическую работу, направленную на обучение подростков самостоятель-

ному анализу современных зрелищ (например, в рамках факультативных занятий в школах, либо в виде специально разработанных кинотренингов). Эту работу должны вести квалифицированные искусствоведы.

Ключевые слова: психология воспитания, психология подросткового возраста, британская культура, Гарри Поттер, Дж. К. Роулинг, формирование ценностей, критика искусства, литературный текст, кинематографический текст, кинотренинг.

Крупнейший отечественный психолог XX века Л. С. Выготский писал: «искусство с самых древних времён рассматривалось как часть и как средство воспитания, т. е. известного длительного изменения нашего поведения и нашего организма. <....> всё прикладное значение искусства в конечном счёте и сводится к его воспитывающему действию, и все авторы, которые видят родство между педагогикой и искусством, получают неожиданное подтверждение своим мыслям со стороны психологического анализа» [1, с. 443].

В наши дни герои западных фильмов зачастую становятся для российских школьников образцами для подражания. Создаётся впечатление, что подростковое сознание как губка впитывает чужой культурный код. Фильмы о Гарри Поттере (экранизации книг Дж. К. Роулинг) нередко тревожат родителей и педагогов, так как ребёнок идентифицирует себя с главным героем, от фильма к фильму он взрослеет вместе с любимым персонажем. Но какая же картина складывается в его сознании при невдумчивом, поверхностном просмотре экранизаций?

Юный волшебник Гарри, в прямом и переносном смысле, отмечен «печатью исключительности». Он является избранным почти с самого рождения. В Хогварце распределяющая шляпа в первый же день сообщает Гарри, что у него несомненный талант, и он может стать великим. Всё здесь, внутри героя. Он самодостаточен, самоценен, общество нуждается в нём. Потеря Гарри Поттера означает неминуемое поражение сил добра и погружение мира во тьму. Участь всего человечества зависит от одной личности, которая уже сама по себе — целая вселенная. Не случайно именно внутренним, психологическим движениям героя, его борьбе с тьмой в собственной душе уделяется столько внимания в фильмах.

Конечно, юный зритель тоже хочет быть исключительным, значимым, ценным, и взмахом волшебной палочки менять мир.

Где-то в глубине души он надеется, что в один прекрасный день к нему прилетит письмо «из Хогварца» и его жизнь в одночасье изменится к лучшему. Другие люди заметят в нём нечто удивительное, чего, может быть, он и сам о себе не знал, оценят и пригласят в круг «избранных». Через аудиовизуальный ряд фильмов о Гарри Поттере подростку прививается и представление об элитарной культуре — британской. В экранизации книг все актёры, исполняющие главные роли, — британцы. Интерьеры знаменитого Хогварца снимались, в основном, в Оксфордском университете. Поэтому представление о хорошем образовании у школьника, увлечённого фильмами о Гарри Поттере, в большей степени связано со старинными английскими учебными заведениями. Разумеется, со временем ему захочется примерить традиционную Оксфордскую мантию, столь похожую на одежду его любимых героев. К тому же, и министерство магии, и волшебный банк «Гринготтс» находятся в Лондоне, поэтому у подростка может возникнуть ощущение, что его собственная страна — всего лишь «периферия» мира, где нет ничего интересного и важного.

Существующее в системе координат «Гарри Поттера» разделение человечества на маглов и магов, т. е. на простых обывателей и тех, кто обладает магическими способностями и привилегией обучаться в Хогварце, вызывает много вопросов у старшего поколения. Ведь такое разделение чем-то напоминает сословное разграничение общества прежних времён, когда аристократов с рождения записывали в элитные учебные заведения. Не говоря уже о теме колдовства, которая вполне может пробудить в подростке интерес к оккультизму...

Некоторые родители, пытаясь оградить своих детей от влияния, как они полагают, чуждых национальному менталитету ценностей, запрещают школьникам читать книги Дж. К. Роулинг и смотреть поставленные по ним фильмы. И совершают ошибку. Во-первых, потому, что подростки всё равно будут читать и смотреть то, что им нравится, а не то, что одобрили взрослые. Во-вторых, потому что романы Дж. К. Роулинг читают во всём мире, это своего рода наднациональное культурное явление, с которым нужно познакомиться хотя бы для того, чтобы научиться понимать современный мир. В третьих, лучший способ оградить школьника от формирования в его сознании ложных ценностей и убеждений, —

это научить его самостоятельно анализировать то, что он увидел и прочитал.

К сожалению, помочь подростку понять, что на самом деле происходит в мире Гарри Поттера, проблематично. Для этого нужно не только посмотреть и обсудить с подростком все фильмы, но и прочитать книги Роулинг, причём, желательнее, на английском языке. Ведь экранизация, какой бы качественной она ни была, не может передать всю полноту смыслов литературного произведения, а иногда и безжалостно искажает мысли автора первоисточника.

Проблема заключается даже не в том, что далеко не каждый взрослый и, тем более, подросток владеет английским настолько хорошо, чтобы прочесть текст Роулинг в оригинале, но в том, что чрезвычайно сложная смысловая структура, которую на самом деле представляет собой текст, нуждается в пояснениях специалиста-искусствоведа и правильной расстановке акцентов в обсуждении. В романах Роулинг символично всё: имена и фамилии героев, волшебные существа и предметы, одежда, цвета и многое другое. Символ — всегда многозначен, включает в себя полифонию смыслов, разобраться в которых подчас весьма непросто.

Отдельную сложность представляет то обстоятельство, что текст создан носителем другой культуры, особенности которой нужно знать, чтобы увидеть важные аспекты внутренней логики произведения. Не говоря уже о наличии в тексте многочисленных отсылок к различным феноменам мировой культуры, для понимания которых также необходимо иметь соответствующие знания.

К тому же в процессе коммуникации между автором текста Дж. К. Роулинг и зрителем экранизацией её романов исходное сообщение (литературный текст) перекодируется, т. е. переводится с языка литературы на язык кино, и уже в виде совершенно другого сообщения достигает адресата. Для российского зрителя восприятие этого вторичного сообщения усложняется из-за погрешностей перевода фильмов с английского языка на русский, а также из-за невозможности понять некоторые знаки другой культуры. Значительная часть смысловой палитры текста Роулинг теряется. Не проясняют её и литературные переводы романов, в сущности, по тем же причинам. Значит, чтобы лучше понять фильмы, нужно провести сравнительный анализ исходного литературного и кинематографического текстов.

Приведём пример такого анализа, цель которого — выявление первоначального смысла, искажённого в экранизациях перекодированием авторского текста*. Попробуем разобраться, что именно в художественном мире романов Дж. К. Роулинг означает разделение человечества на волшебников и маглов и каким образом это разделение представлено в экранизациях.

Обратимся к тексту первоисточника на языке оригинала, чтобы понять, как пишутся названия этих двух человеческих групп. В книге «Harry Potter and the Philosopher's Stone» [7] обнаруживаем: маглы — «Muggles» (англ.), волшебники — «Wizards» (англ.).

Затем найдём значения этих слов в словаре. Например, в англо-русском русско-английском словаре В. К. Мюллера [4] слова «Muggle» нет, но есть слова близкие по звучанию и написанию:

«smuggler [smglə] n 1 контрабандист 2 судно контрабандистов; smuggling [smglin] n контрабанда; незаконный ввоз или вывоз; drug smuggling контрабанда наркотиков; smugly [smgli] adv самодовольно; самоуверенно; smugness [smgnis] n самодовольство, самоуверенность».

Далее, находим слово «wizard» [4, с. 502]:

«wizard I [wizəd] n колдун, маг, чародей;

wizard II [wizəd] adj 1 колдовской; магический, волшебный
2 разг чудесный;

wizardry [wizədri] n 1 колдовство, чары 2 поразительные способности» [4, с. 417].

В итоге получаем следующие смысловые ряды:

Маглы (Muggles): самодовольные, контрабандисты, преступившие закон.

Волшебники (Wizards): колдуны, маги, люди с поразительными способностями.

С самодовольством маглов всё понятно (стоит только посмотреть на семью Дурслеев). Но что и куда они могли ввезти (или вывезти)? И какой именно закон при этом нарушить?

Чтобы в этом разобраться, вспомним гимн Хогварца, текст которого приведён в книге «Гарри Поттер и философский камень»:

* Анализ литературного текста проведён с использованием материалов лекций филолога Т. А. Касаткиной.

«Hogwarts, Hogwarts, Hoggy Warty Hogwarts,
 Teach us something please,
 Whether we be old and bald
 Or young with scabby knees,
 Our heads could do with filling
 With some interesting stuff,
 For now they're bare and full of air,
 Dead flies and bits of fluff,
 So teach us things worth knowing,
 Bring back what we've forgot,
 Just do your best, we'll do the rest,
 And learn until our brains all rot» [7, с. 136].

В этом гимне, который ученики и учителя Хогварца поют, завершая праздничное застолье (эпизод отсутствует в экранизации), есть обращение к школе, как к живому существу, с просьбой: «So teach us things worth knowing, bring back what we've forgot», если переводить дословно, получится следующее: «Научи нас тому, что *стоит знать*, верни то, что мы *забыли* (курсив мой — *A. P.*)». Также поющие уверяют Хогварц в том, что их головы пусты, полны воздуха, дохлых мух и клочков пуха. Странные слова, не правда ли? Казалось бы, должно быть наоборот, чем больше у человека знаний, тем лучше он подготовлен к обучению. Но в том-то и дело, что в Хогварце развивают способность, которая большинством людей давно утрачена, а именно — взаимодействовать с миром без привычных знаний, без науки и техники, напрямую, как с живым существом.

Герой фантастического рассказа Ф. М. Достоевского «Сон смешного человека» описывает встречу с людьми, наделёнными, подобно обитателям райского сада, такой способностью: «О, я тотчас же понял, даже тогда, что во многом не пойму их вовсе; мне, как современному русскому прогрессисту и гнусному петербуржцу, казалось неразрешимым то, например, что они, зная столь много, не имеют нашей науки. Но я скоро понял, что знание их восполнялось и питалось иными проникновениями, чем у нас на земле, и что стремления их были тоже совсем иные. <...> Но знание их было глубже и высшее, чем у нашей науки; ибо наука наша ищет объяснить, что такое жизнь, сама стремится сознать её, чтоб

научить других жить; они же и без науки знали, как им жить, и это я понял, но я не мог понять их знания. Они указывали мне на деревья свои, и я не мог понять той степени любви, с которой они смотрели на них: точно они говорили с себе подобными существами. И знаете, может быть, я не ошибусь, если скажу, что они говорили с ними! Да, они нашли их язык, и убеждён, что те понимали их. Так смотрели они и на всю природу — на животных, которые жили с ними мирно, не нападали на них и любили их, побеждённые их же любовью. Они указывали мне на звёзды и говорили о них со мною о чём-то, чего я не мог понять, но я убеждён, что они как бы чем-то соприкасались с небесными звёздами, не мыслю только, а каким-то живым путём» [3, с. 113].

Именно такой «живой путь» выбирают в книгах Роулинг волшебники, маглы же идут мёртвым путём. По-видимому, их преступление, с точки зрения волшебников, состоит в том, что, не желая общаться с окружающим миром, контактировать с ним, они пытаются подчинить его себе с помощью науки и разных механизмов. Не случайно среди подарков Дадли так много технических средств: видеочамера, компьютер, телевизор, игрушечный танк... Известно также, что сын Дурслеев переехал соседскую собаку и выменял настоящего попугая на пневматическую винтовку. Однако и этот важный аспект почему-то выпущен из экранизации...

Получается, что в Хогварц попадают вовсе не «исключительные» и «привилегированные», а те, кто к одиннадцати годам развил в себе способность напрямую взаимодействовать с миром. Причём они часто рождаются в семьях маглов, тогда как в семьях волшебников, отнюдь, не всегда. Такое важное явление художественного мира Дж. К. Роулинг, как Сквиб (Squib), т. е. человек, родившийся в семье волшебников, но не имеющий достаточных способностей к магии, тоже не раскрыто в экранизациях. Что же означает слово «Squib»? Среди литературных слов в словаре Мюллера оно отсутствует, зато входит в состав просторечного выражения [4, с. 778]:

«...пролететь, как фанера над Парížем. прост. шутол. go off like a damp squib».

На самом же деле по-английски это выражение звучит следующим образом: «взорваться как промокшая петарда (шутиха)», т. е. «не взорваться», не оправдать ожидания, подвести в ответственный момент.

Когда в романе «Гарри Поттер и философский камень» Невилл Лонгботтом из семьи волшебников, знакомясь с одноклассниками, рассказывает свою историю, он упоминает о том, что его магические способности, к великому огорчению всего семейства, долго не проявлялись. И открылись только к восьми годам, когда дедушка, держа мальчика за лодыжки, вывесил его в окно на втором этаже. Тут двоюродная тётушка протянула дедушке меренгу, и тот случайно выпустил внука. Невилл полетел вниз, но, достигнув земли, отскочил от неё подобно мячику и проскакал через весь сад до дороги ко всеобщему ликованию. Выражаясь образно, петарда всё-таки эффектно «выпала».

Так что же из этого следует? Что в романах Дж. К. Роулинг речь идёт не о разделении общества на классы? И да, и нет. Потому что сословное разграничение в них всё-таки существует. Было бы странно, если бы в таком подлинно английском тексте его не было. Британское классовое сознание в художественном мире Роулинг находит отражение, прежде всего, в образах персонажей. Несмотря на то, что и Рубеус Хагрид, и Долорес Амбридж, и Сириус Блэк — волшебники, они представляют разные социальные слои: рабочий, средний буржуазный и аристократический. Если в романах Роулинг классовую принадлежность героя можно определить, в основном, по особенностям речи и внешнему облику, то в экранизациях, безусловно, по убранству личного пространства. Чтобы убедиться в этом, необходимо сравнить между собой грубую деревянную хижину Хагрида, кружевные салфетки, кошечек и розовые шторы кабинета Амбридж и старинный, мрачный особняк семьи Блэков.

Получается, что Хогварц вовсе не элитарное, а весьма демократичное учебное заведение, раз в нём присутствуют все слои общества. Тем не менее, представляя собой нечто среднее между публичной школой и университетским колледжем, Хогварц всё-таки очень похож на английскую «фабрику джентльменов». Цитируем В. В. Овчинникова — писателя, много лет проработавшего в Англии:

«В своём нынешнем виде публичные школы сложились полтора столетия назад — со времени тех новшеств, которые ввёл доктор Томас Арнольд, возглавивший публичную школу Регби в 1827 году. Реформы эти отражали новые потребности, порождённые ростом империи. Как военная, так и гражданская служба в замор-

ских владениях нуждалась в людях, которые, кроме традиционно-го, классического образования, были бы наделены определёнными чертами характера. Если в средневековых школах упор делался на совершенствование духа, а важнейшим рычагом для этого служила религия, то Томас Арнольд поставил во главу угла формирование характера, используя для этого такой рычаг, как спорт.

Во-первых, моральные принципы, во-вторых, джентльменское поведение и, наконец, в-третьих, умственные способности. В таком своеобразном порядке перечислил он воспитательные цели публичной школы. Воспроизводя для нужд империи правящую элиту, публичные школы видоизменили средневековый рыцарский кодекс чести, сделав спортивную этику, понятие «честной игры», важнейшим нравственным принципом, мерилom порядочности. Если в средневековых школах основами воспитания считались латынь и розга, то Томас Арнольд, во-первых, добавил сюда третий рычаг — спорт, а во-вторых, вложил розгу в руки старшеклассников. <...> Важным нововведением явилась система старшинства, то есть внутренней субординации среди воспитанников, которая наделяет старшеклассников значительной властью над новичками. Для того чтобы эта субординация глубже пронизывала жизнь публичной школы, она организационно делится не горизонтально, а вертикально, то есть не на классы, а на дома. Каждый из домов объединяет воспитанников всех классов, остающихся в нём весь срок обучения, от первого до последнего дня.

Именно через старшеклассников публичная школа преподаёт новичку самый первый и самый суровый урок: необходимость беспрекословно подчиняться всякому, кто по школьной субординации стоит хотя бы на ступеньку выше. Трудно представить себе то огромное и безжалостное воздействие, которое, подобно нажиму валков прокатного стана, оказывается здесь на характер подростка» [5, с. 49, 50].

Теперь становится понятно, почему в фильмах о Гарри Поттере ученики так послушны старостам, и почему профессор Снейп, например, может запросто стукнуть ученика по голове или ткнуть носом в книгу. Однако стоит спросить юных поклонников творчества Дж. К. Роулинг, хотели бы они сами учиться в подобной школе, в которой тяжелый труд и постоянные физические воздействия на учащихся являются ежедневной практикой?

Что же касается главного героя, Гарри Поттера, то даже тем, кто не читал книг, а только смотрел фильмы, становится ясно, что его «избранность» сопряжена с трагедией потери родителей, длительным пребыванием в доме нелюбящих и нелюбимых родственников, постоянной близостью смерти, и, в конце концов, необходимостью умереть ради жизни других. Гарри — своего рода жертва, выбранная для заклания.

Его история напоминает путь Иисуса Христа, который был знаменит с рождения, обладал удивительными способностями, учил других, и, будучи предназначенным в жертву, добровольно пошёл на смерть ради людей. Конечно, Иисус — идеальный герой для всего христианского мира. Но многие ли мечтают оказаться на его месте?

Анализ фильмов и книг о Гарри Поттере показывает, что художественный мир Дж. К. Роулинг — явление сложное, которое подростку без посторонней помощи вряд ли удастся понять.

Так что же делать? Быть может, нужно оставить школьника наедине с экраном? Пусть извлечёт из просмотренных фильмов всё то, что доступно его пониманию, или же, в крайнем случае, просто насладится зрелищем? К сожалению, при таком подходе можно полностью утратить контроль над тем, какие ценности, духовные и культурные ориентиры закладываются в подростковое сознание через кинематограф. Как следствие такой «политики невмешательства» в будущем можно получить непреодолимую пропасть в мировоззрении, которая навсегда разобьёт поколения.

К тому же, как писал автор «эстопсихологического» метода Эмиль Геннекен: «Эмоция, сообщенная художественным произведением, неспособна выражаться в действиях непосредственно, немедленно — и в этом отношении эстетические чувствования резко разнятся от реальных. Но служа сами себе целью, сами в себе находя оправдание и не выражаясь сразу практическим действием, эстетические эмоции способны, накапливаясь и повторяясь, привести к существенным практическим результатам. Эти результаты обусловлены и общими свойствами эстетических эмоций и частными свойствами каждой из этих эмоций» [1, с. 436]. Геннекен говорит, что при многократном повторении эстетические эмоции образуют основу поведения личности. От них, в конечном счёте, зависит свойство самой личности.

В сложившейся на сегодняшний день ситуации, когда молодёжь, очарованная западными фильмами и героями, усваивает ложные установки и ценности, пришло время вести организованную, систематическую работу, направленную на обучение подростков самостоятельному анализу современных зрелищ (например, в рамках факультативных занятий в школах, либо в виде специально разработанных кинотренингов). Эту работу должны вести квалифицированные искусствоведы, критики искусства.

Л. С. Выготский писал: «Можно сказать, что с психологической точки зрения роль критики сводится к организации последствий искусства. Она даёт известное воспитательное направление его действию, и, сама не имея силы вмешаться в его основной эффект, она становится между этим эффектом искусства как такового и между теми поступками, в которых этот эффект должен разрешиться. <...> Задача критики только наполовину принадлежит к эстетике, наполовину она общественная педагогика и публицистика. Критик приходит к рядовому потребителю искусства, скажем, к толстовскому герою из «Крейцеровой сонаты» в ту смутную для него минуту, когда он под непонятной и страшной властью музыки не знает, во что она должна разрешиться, во что она выльется, какие колёса она приведёт в движение. Критик и хочет быть той организующей силой, которая является и вступает в действие, когда искусство уже отторжествовало свою победу над человеческой душой и когда эта душа ищет толчка и направления для своего действия. <...> критика, которая заведомо и сознательно прозаизирует искусство, устанавливая его общественные корни, указывая на ту жизненную и социальную связь, которая существует между фактом искусства и общими фактами жизни, призывает наши сознательные силы на то, чтобы известным образом противодействовать или, наоборот, содействовать тем импульсам, которые заданы искусством. Эта критика заведомо делает скачок из области искусства в потустороннюю для него область социальной жизни, но для того только, чтобы направить возбуждённые искусством силы в социально нужное русло» [1, с. 444].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовленные специалисты-искусствоведы должны научить школьников подвергать критическому анализу всё то, что они

смотрят или читают, и делать обоснованные выводы. Именно на интеллектуальное развитие, на совершенствование логического, понятийного мышления должен быть сделан упор в таких занятиях. Важность этого аспекта отмечает известный детский психолог Л. А. Ясюкова: «Данные лонгитюдных и срезовых исследований свидетельствуют о ведущей роли интеллектуального развития в формировании личности подростков, в становлении их эмоционально-коммуникативной сферы, формировании социального интеллекта» [6, с. 170].

В рамках специальных занятий, посвящённых анализу кинематографического текста, важно познакомить учащихся и с отечественными фильмами, перекликающимися по тематике с популярными западными картинами. Так, например, о двух подходах к восприятию мира, «живом и мёртвом», повествует замечательная картина Э. Климова «Прощание», снятая по мотивам повести В. Распутина. С теми из ребят, кто постарше, можно посмотреть «Дозоры» Т. Бекмамбетова, а потом сравнить волшебный мир Дж. К. Роулинг с миром иных С. Лукьяненко.

Фильм А. Прошкина «Михайло Ломоносов», несомненно, будет интересен как повод для разговора о российских университетах и образе национального героя. Столь же ярко этот образ проявляется и в другой картине того же мастера — «Холодное лето пятьдесят третьего...». Почему бы не поговорить с подростками о том, что общего у отечественного героя с героем западным, и в чём их различия? Время бросает нам вызов, не ответить на который мы не вправе. Как говорил замечательный советский режиссер и педагог С. А. Герасимов: «Надо “быть”! Надо жить и работать!» [2, с. 43].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Выготский Л. С.* Психология искусства. Москва : АСТ, 2019. 480 с.
2. *Герасимов С. А.* Кинопедагогика // Собрание сочинений в трёх томах. Т. 2. Москва : Искусство, 1985.
3. *Достоевский Ф. М.* Сон смешного человека // Полное собрание сочинений. Т. 25. Ленинград : Наука. Ленинградское отделение, 1983.
4. *Мюллер В. К.* Самый полный англо-русский русско-английский словарь с современной транскрипцией: около 500 000 слов. Москва : АСТ, 2016. 800 с.

5. *Овчинников В. В.* Корни дуба. Впечатления и размышления об Англии и англичанах. Москва : АСТ, 1979. 290 с.

6. *Ясюкова Л. А., Белавина О. В.* Социальный интеллект детей и подростков. Москва : Институт психологии РАН, 2017. 181 с.

7. *Rowling J. K.* Harry Potter and the Philosopher's Stone. London : Bloomsbury Publishing Plc, 2017. 351 p.

Anastasia V. Ryabokon

«HARRY POTTER» AND THE PROBLEM OF EDUCATION

Anastasia V. Ryabokon

E-mail: anastaciav@yandex.ru

Moscow State University of Psychology & Education

The article is devoted to the problem of the impact of modern Western films on the formation of values, spiritual and cultural guidelines of Russian adolescents. The film adaptations of Harry Potter novels by J.K. Rowling are cited as examples of such movies.

A screen adaptation, no matter how high-quality it may be, cannot convey the full meaning of a literary work, and sometimes mercilessly distorts the thoughts of the author of the original source. The original message (literary text) being recoded, i.e. it being translated from the language of literature into the language of cinema in the process of communication between the author of the text J.K. Rowling and a viewer of the adaptations of her novels. And it reaches the addressee already in the form of a completely different message. For the Russian viewer, the perception of this secondary message is complicated by the errors in translating films from English into Russian, as well as by the inability to understand some signs of another culture. The article contains an example of a comparative analysis of literary and cinematic texts, the purpose of which is to identify the original meaning, distorted in film adaptations by recoding the author's text.

The author of the article comes to the conclusion that in the current situation, when young people, fascinated by Western films and heroes, assimilate false attitudes and values, it is necessary to conduct organized, systematic work aimed at teaching adolescents to analyze modern spectacles (for example, in the framework of extracurricular activities in schools, or in the form of specially designed film training). This work should be carried out by qualified art historians.

Key words: Psychology of education, psychology of adolescence, British culture, Harry Potter, J. K. Rowling, formation of values, art criticism, literary text, cinematic text, film training.

REFERENCES

1. Vygotskii L. S. Psikhologiya iskusstva. Moscow : AST, 2019. 480 p.
2. Gerasimov S. A. Kinopedagogika // Sobranie sochinenii v trekh tomakh. Vol. 2. Moscow : Iskusstvo, 1985.
3. Dostoevskii F. M. Son smeshnogo cheloveka // Polnoe sobranie sochinenii. Vol. 25. Leningrad : Nauka. Leningradskoe otdelenie, 1983.
4. Myuller V. K. Samyi polnyi anglo-russkii russko-angliiskii slovar' s sovremennoi transkriptsiei: okolo 500 000 slov. Moscow : AST, 2016. 800 p.
5. Ovchinnikov V. V. Kornj duba. Vpechatleniya i razmyshleniya ob Anglii i anglichanakh. Moscow : AST, 1979. 290 p.
6. Yasyukova L. A., Belavina O. V. Sotsial'nyi intellekt detei i podrostkov. Moscow : Institut psikhologii RAN, 2017. 181 p.
7. Rowling J. K. Harry Potter and the Philosopher's Stone. London : Bloomsbury Publishing Plc, 2017. 351 p.

УДК 37.01

ББК 71.0

Штандке А. А.

ГИБРИДНЫЙ ФОРМАТ ТВОРЧЕСКИХ КОНКУРСОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Штандке Анастасия Александровна

E-mail: shtandke-nasta@mail.ru

Всероссийский государственный институт кинематографии имени
С. А. Герасимова

В статье рассмотрено как изменились творческие конкурсы во время пандемии.

Гибридный формат творческих конкурсов включает как традиционный офлайн-формат просмотра конкурсных работ на большом экране кинозала, так и введение онлайн-кинотеатра на платформе сайта кинофестиваля. Отмечаются положительные свойства гибридного формата конкурсов.

Ключевые слова: гибридный формат конкурсов, кинофестивали, творческие конкурсы, документальное кино.

В связи с ограничением массовых мероприятий в период пандемии произошли существенные изменения в расписании и проведении творческих конкурсов в 2020 году. Старейший и авторитетный российский фестиваль документальных фильмов — открытый фестиваль документального кино «Россия» — представил возможность увидеть конкурсные картины как в традиционном офлайн-формате показа кино на больших экранах площадок кинофестиваля в городе Екатеринбурге, так и впервые за историю проведения кинофестиваля была включена возможность просмо-

тра фильмов участников конкурса в формате онлайн-кинотеатра. Доступ к просмотру в онлайн-кинотеатре осуществлялся согласно расписанию без возможности повторного просмотра. На сайте фестиваля было организовано голосование зрителей путём заполнения анкеты непосредственно на сайте кинофестиваля.

Однако среди авторов фильмов оказались режиссёры, которые отказались дать согласие на открытый показ своих фильмов. Так, автор документальной картины «Странноприимный дом Сапара. Взгляд скрытой камерой» Анастасия Новикова отказалась от участия в онлайн-показе своего фильма. Междисциплинарные навыки режиссёра позволили ему самостоятельно снять фильм. Картина рассказывает о человеке, который создал приют. Этот странноприимный дом — приют, где попавший в беду может найти кров и поддержку. Ежедневно Сапару приходится решать, чем платить за отопление, на что покупать еду, где достать одежду, что сказать сотрудникам госорганов. Но это не единственные его проблемы. Чтобы снять людей, оказавшихся в приюте, в условиях естественной атмосферы, режиссёр прожила с героями фильма некоторое время, снимая жильцов приюта скрытой камерой, фиксируя различные конфликтные ситуации. Своё решение о несогласии на открытый показ фильма Анастасия Новикова прокомментировала неготовностью к показу фильма в пространстве сети интернета. Это решение обусловлено спецификой выбранной идеи фильма — темы неблагодарности людей, получивших приют. Съёмка камерой мобильного телефона способствовала раскрепощению структуры видеоматериала документальной ленты. Но в месте с тем, запечатлённые портреты вряд ли устроили бы героев фильма. Уместно размышление О. Родена «... человек очень редко себя видит таким, каков он есть, а если и знает себя, то неприятно поражён, когда художник передаёт его наружность правдиво» [1, с. 400].

Особенность героя документального фильма в его реальном физическо-ментальном существовании, следовательно, герою документального фильма вряд ли будет по нраву зафиксированный образ неблагодарности в своём портрете. Таким образом, фильм «Странноприимный дом Сапара. Взгляд скрытой камерой» обречён жить закрытой фестивальной жизнью.

Формат онлайн-конкурса кинофестивалей приводит к тому, что фильм может увидеть не только широкая аудитория кинолю-

бителей — пользователей интернета или платформ видеохостинга, но и запечатлённые в фильме герои. В исследовании о свободе кинотворчества доктор социологических наук М. И. Жабский и доктор культурологии К. А. Тарасов отмечают: «Когда фильм снят и выходит на экраны, объектом социального контроля становится его социальная жизнь. В роли субъекта социального контроля, наряду с кинокритиками, выступают также потенциальные посетители» [3, с. 75]. Действительно, включение регламент конкурса возможности просмотра фильмов в онлайн-формате позволяет расширить активную часть аудитории зрителей, и, тем самым, увеличить количество субъективных мнений участников просмотра, переходящих в объективную оценку кинофильмов. Как отмечает режиссёр документального кино Д. Завильгельский: «Сейчас очень активно документальное кино смотрят в различных киноклубах. Именно клубный прокат — реальная возможность донести ваше кино до конкретного зрителя. Я сам как куратор одного из клубов документального кино могу с уверенностью сказать, что лучшего способа проката документального фильма нет. Обычно на таких показах обязательно присутствие автора. Это живое общение со зрителями даёт режиссёру дополнительный бонус и силы для осмысления творчества» [4, с. 109]. Фестивальное движение, направленное на включение показа конкурсных работ на виртуальных платформах, ориентирует режиссёров неигрового кино на создание картин, соответствующих современным требованиям фестивальных площадок. Всё больше работ оказываются доступными для просмотра в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», тем самым популяризируя современный кинематограф среди большой аудитории зрителей.

В связи с пандемией широко востребованными оказались технологии доставки контента. По регламенту кинофестивалей категории А необходимо строгое соблюдение требований, среди которых — отсутствие фильма в интернете. Поэтому открытый показ в режиме онлайн-трансляции является определённым риском для режиссёров, ведь существует возможность захвата экрана с целью записи фильма, и, что ещё хуже, возможность размещения фильма в сети. Однако развитие сервисов по доставке видеоконтента, на примере CDN-видео, предоставляет технологии нахождения и распознавания пользователя и попытки удалённой записи с экра-

на. Таким образом, технологии позволяют отслеживать источники захвата экрана. Тем не менее, качественную копию можно осуществить и другими способами.

Отмечая положительные качества гибридного формата фестивалей, рассмотрим функцию доступной среды для познания современного кинематографа. Так, М. И. Жабский отмечает: «Кинокоммуникация как символическое взаимодействие людей представляет собой процесс, в котором действующие в рамках медийных институтов группы специалистов в области производства и распространения фильмов с помощью технических средств и выразительных средств киноискусства так или иначе регулируют эмоциональную жизнь людей, их социальную совместимость» [2, с. 214]. Изменение вектора проведения фестивалей в формате онлайн-трансляции делает открытый доступ к возможности просмотра кинофильмов для зрителей. Программы некоторых кинофестивалей, таких как открытый всероссийский фестиваль документальных фильмов «Соль Земли», предполагали просмотр фильмов не только согласно регламентированному расписанию, но и в другое удобное для зрителей время в течение всего дня. Это несомненно способствовало дополнительной возможности просмотра фильмов для кинолюбителей.

Фестиваль «Свидание с Россией», который проходил с 14 по 20 декабря 2020 года в гибридном онлайн- и офлайн-формате, предоставил возможность открытого просмотра как самих конкурсных работ, так и участия в обсуждении творческих замыслов режиссёров.

На 40-ом Международном студенческом кинофестивале ВГИК зрители могли посмотреть работы молодых кинематографистов в онлайн-формате.

К обновлённому формату пришли не все фестивали. Например, кинофестиваль «Сталкер» прошёл в традиционном формате показа фильмов в Центральном Доме кино Союза кинематографистов Российской Федерации. Северо-Кавказский кинофестиваль «Кунаки» за свою 13-летнюю историю был вынужден перенести программу проведения кинофестиваля на 2021 год. Организаторы многих фестивалей сдвинули сроки проведения конкурсных событий. Кроме того, появились кинофестивали исключительно на актуальную тематику проблемы пандемии. Один из первых

кинофестивалей — «COVID 19 Film Festival» прошёл в США в апреле 2020 г.

Некоторые художественные конкурсы живописи, графики, фотографии, скульптуры принимали заявки на участие в заочной форме. В конкурсах наравне с очными работами принимали участие оцифрованные фотокопии произведений. Так, на международной выставке-конкурсе современного искусства «Российская неделя искусств», наряду с произведениями в подлинном виде располагался стенд с большим количеством распечатанных работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время пандемии произошли существенные перемены в форматах проведения конкурсных фестивальных показов. Использование гибридных форматов в виде онлайн- и офлайн-показов предоставило возможность удалённого просмотра конкурсной программы, обсуждения работ с авторами, участие в мастер-классах, специальных кинопоказах, что повысило интерес к фестивальному движению и существенно расширило зрительскую аудиторию. Подобное проведение фестивалей делает их более доступными для той части зрительской аудитории, у которой нет возможности непосредственного присутствия в дни события. В дальнейшем форматы проведения таких мероприятий будут совершенствоваться, и интерес к проведению в гибридном онлайн- и офлайн-формате творческих конкурсов будет востребован.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Андроникова М.* Портрет. От наскальных рисунков до звукового фильма. Москва : Искусство, 1990. 423 с.
2. *Жабский М. И.* Социология кино. Москва : Канон+РООИ «Реабилитация», 2020. 512 с.
3. *Жабский М. И., Тарасов К. А.* Кино — свобода от цензуры... Москва : Канон+РООИ «Реабилитация», 2021. 320 с.
4. *Завильгельский Д. Г.* Как снимать документальное кино. Записки кинодокументалиста Москва , Санкт-Петербург : Центр гуманитарных инициатив, ФРХЭ, 2019. 148 с.

Anastasia A. Shtandke

HYBRID FORMAT OF CREATIVE COMPETITIONS DURING THE PANDEMIC

Anastasia A. Shtandke

E-mail: shtandke-nasta@mail.ru

All-Russian State Institute of cinematography by S. A. Gerasimov

The article examines how creative competitions changed during the pandemic.

The hybrid format of the creative competitions includes both the traditional offline format of viewing the entries on the big screen of the cinema hall, and the introduction of the online cinema on the platform of the film festival website. The positive features of the hybrid format of the competitions are noted.

Key words: hybrid format of competitions, film festivals, creative competitions, documentary films.

REFERENCES

1. Andronikova M. Portret. Ot naskal'nykh risunkov do zvukovogo fil'ma. Moscow : Iskusstvo, 1990. 423 p.
2. Zhabskii M. I. Sotsiologiya kino. Moscow : Kanon+ROOI "Reabilitatsiya", 2020. 512 p.
3. Zhabskii M. I., Tarasov K. A. Kino — svoboda ot tsenzury... Moscow : Kanon+ROOI "Reabilitatsiya", 2021. 320 p.
4. Zavl'gel'skii D. G. Kak snimat' dokumental'noe kino. Zapiski kinodokumentalista Moscow , St. Petersburg : Tsentr gumanitarnykh initsiativ, FRKhE, 2019. 148 p.

УДК 004.9
ББК 37.24-2

Архипова Т. Н.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ FASHION-ИНДУСТРИИ

Архипова Татьяна Николаевна, кандидат технических наук, доцент
E-mail: arhimoda@mail.ru
Технологический университет имени дважды героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

В статье рассматриваются вопросы, связанные с виртуальной реальностью fashion-индустрии. Представлены традиционные этапы проектирования модной одежды, указаны авторы теоретических разработок. Приведены примеры использования дополненной реальности в создании модного образа. Отмечена необходимость использования виртуальной реальности в модной индустрии.

Ключевые слова: fashion индустрия, виртуальная реальность, мода, дизайн.

Современная жизнь невозможна без использования компьютерных, цифровых технологий. Вопросы виртуальной реальности особенно актуально стали рассматриваться в последнее время. Современная обстановка в мире, связанная с пандемией и введёнными ограничениями в деятельности человека, наложила неизгладимый отпечаток на все профессиональные области. Виртуальная реальность всё активнее проникает во все сферы нашей жизни. И конечно, fashion-индустрия не остаётся в стороне от этого тренда.

Fashion-индустрия традиционно понимается как реальное взаимодействие (в большинстве случаев в режиме off-line) покупателей (клиентов, заказчиков) с представителями прекрасной модной сферы деятельности (закройщиками, художниками, стилистами, консультантами, технологами, байерами и т. п.). Поэтому вопросами дизайна и технологии одежды занимаются многие авторы, существует множество публикаций, посвящённых Fashion-дизайну, технологии обработки изделий, материалам, цветовому решению ансамбля одежды и т. д. (например, [1, с. 483, 485; 2, с. 481–483; 3; 4; 5, с. 3–16; 6, с. 37–225; 7, с. 15–503; 8, с. 27–59; 9, с. 3–8; 10, с. 10–13]).

С другой стороны, в последнее время появились технологии виртуальной реальности. Недавнее исследование LEK Consulting показало, что 46% потребителей в той или иной форме уже опробовали технологии виртуальной реальности. Около 70–80% пользователей считают её удобной для проектирования комнат, примерки одежды, кастомизации продуктов и виртуального шоппинга с друзьями [12].

В мобильных приложениях (Snapchat, Instagram и др.) широко используются технологии дополненной реальности. Как оказалось, использование дополненной реальности при создании модного образа, когда человек может виртуально примерить шляпку, очки и даже костюм, оказалось очень удобным. Такой подход в создании модного образа — это своего рода прорыв в модной индустрии, которая вступает в период виртуализации.

К элементам виртуализации модной индустрии можно отнести и попытки проведения показов модных коллекций и проведение, например, недели моды, не в традиционном off-line формате, а, именно с использованием технологий виртуальной реальности.

Решительный шаг в 2015 году сделал Dior, создав свою собственную VR-гарнитуру Dior Eyes, благодаря которой пользователи могут погрузиться в захватывающий мир трёхмерной виртуальной реальности [12].

Пандемия, начавшаяся весной 2020 года, показала всем профессионалам модной индустрии, что необходим совершенно новый подход к их деятельности, что эффективное развитие отрасли будет зависеть от того, насколько быстро произойдёт переключение на новые условия работы.

В 2020 году бренд Alexander Terekhov создал капсульную коллекцию digital-платьев, Алена Ахмадулина выпустила цифровую коллекцию, Регина Турбина, дизайнер марки «обычной» одежды orhelicа, стала автором первого проданного digital-образа в России и создала магазин виртуальной одежды [3].

Технологии виртуальной реальности позволяют розничным продавцам и профессионалам моды собирать дополнительные данные о потребителях, что может быть использовано в работе дизайнеров.

В недалёком будущем технологии виртуальной реальности займут значительное место в модной индустрии, особенно это актуально для коллекционных показов, где необходимо создать ощущение реального присутствия, просмотра дефиле.

Одежда, показываемая таким образом, как правило, цифровая, что позволяет говорить об экологичности разработок, экономии сырья и материалов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дальнейшее развитие модной индустрии невозможно без привлечения технологий виртуальной реальности. Привлечение дополненной и виртуальной реальности в модную индустрию позволит поднять отрасль на другой уровень, повысив экологичность и сократив энергозатраты на производство одежды.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Архипова А. А., Самосейко А. И.* Технологии цифрового искусства // Моделирование в технике и экономике: международная научно-практической конференция. Витебск : Витебский государственный технологический университет, 2016. С. 483–485.

2. *Архипова Т. Н., Архипова А. А.* Роль моды в организации информационного пространства // Моделирование в технике и экономике. Сборник материалов международной научно-практической конференции / Главный редактор: Ванкевич Е. В., 2016. С. 481–483.

3. Виртуальная одежда: временный тренд или новая реальность? [Электронный ресурс]: независимый проект. URL: <https://www.bfm.ru/news/462441> (дата обращения: 17.02.2021).

4. Какие технологии изменят индустрию моды. [Электронный ресурс]: независимый проект. URL: <https://texel.graphics/ru/articles/fashion-tech-change/> (дата обращения: 17.02.2021).

5. *Кувшинов С. В., Макарова Н. Я., Пронин М. А., Раев О. Н.* Инновационные технологии в кинематографе и образовании 2019 // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: Международная научно-практической конференция. Материалы и доклады. Москва : КУНА. 2020. С. 3–16.

6. *Нагорнова А. Ю., Алексеева И. А., Архипова А. А.* и др. Высшее образование в России: история и современность // Коллективная монография / Ульяновск : ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2017. 453 с.

7. *Нагорнова А. Ю., Гарашкина Н. В., Архипова А. А.* и др. Современные подходы в отечественном и зарубежном образовании // Коллективная монография / Ульяновск : ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2018. 579 с.

8. *Нагорнова А. Ю., Файн Т. А., Архипова А. А.* и др. Инновационные технологии российского и зарубежного образования // Коллективная монография / Ульяновск : ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2018. 653 с.

9. *Раев О. Н.* Пять лет анализа инновационных технологий в кинематографе и образовании // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: V Международная научно-практическая конференция. Материалы и доклады. Москва : КУНА, 2019. С. 3–8.

10. Цифровая одежда: как выглядит первая в мире диджитал-коллекция [Электронный ресурс]: независимый проект. URL: <https://zolotoy.ru/news/10562-cifrovaja-odezhda-kak-vygljadit-pervaja-v-mire-didzhital-kollekcija/> (дата обращения: 17.02.2021).

11. Экологичность — модный тренд, набирающий обороты. [Электронный ресурс]: независимый проект. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d4d5178dfdd2500ad4385e6/ekologichnost-modnyi-trend-nabiraiuscii-oboroty-5dba97a974f1bc00b07cc7ca> (дата обращения: 17.02.2021).

12. Эффект присутствия [Электронный ресурс]: независимый проект. URL: <https://profashion.ru/business/digital/effekt-prisutstviya-1/> (дата обращения: 17.02.2021).

13. The Sims в реальной жизни: Всё о цифровой одежде, новом тренде инстаграма. Кто и как её делает, а главное — кому это

нужно. [Электронный ресурс]: независимый проект. URL: <https://www.the-village.ru/service-shopping/industriya/376653-chto-takoe-tsifrovaya-odezhda> (дата обращения: 17.02.2021).

Tatyana N. Arkhipova

VIRTUAL REALITY FASHION INDUSTRY

Tatyana N. Arkhipova, PhD (Engineering)

E-mail: arhimoda@mail.ru

Leonov Moscow Region University of Technology

The article discusses issues related to the virtual reality of the fashion industry. The traditional stages of designing fashionable clothes are presented, the authors of theoretical developments are indicated. Examples of using augmented reality in creating a fashionable image are given. The necessity of using virtual reality in the fashion industry is noted.

Key words: fashion industry, virtual reality, fashion, design.

REFERENCES

1. Arkhipova A. A., Samoseiko A. I. Tekhnologii tsifrovogo iskusstva // Modelirovanie v tekhnike i ekonomike: mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskoi konferentsiya. Vitebsk : Vitebskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet, 2016. P. 483–485.

2. Arkhipova T. N., Arkhipova A. A. Rol' mody v organizatsii informatsionnogo prostranstva // Modelirovanie v tekhnike i ekonomike. Sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii / Glavnyi redaktor: Vankevich E. V., 2016. P. 481–483.

3. Virtual'naya odezhda: vremennyi trend ili novaya real'nost'? [Elektronnyi resurs]: nezavisimyi proekt. URL: <https://www.bfm.ru/news/462441> (data obrashcheniya: 17.02.2021).

4. Kakie tekhnologii izmenyat industriyu mody. [Elektronnyi resurs]: nezavisimyi proekt. URL: <https://texel.graphics/ru/articles/fashion-tech-change/> (data obrashcheniya: 17.02.2021).

5. Kuvshinov S. V., Makarova N. Ya., Pronin M. A., Raev O. N. Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii 2019 // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskoi konferentsiya. Materialy i doklady. Moscow : KUNA. 2020. P. 3–16.

6. Nagornova A. Yu., Alekseeva I. A., Arkhipova A. A. i dr. Vyshee obrazovanie v Rossii: istoriya i sovremennost' // Kollektivnaya monografiya / Ulyanovsk : IP Ken'shenskaya Viktoriya Valer'evna (izdatel'stvo "Zebra"), 2017. 453 p.

7. Nagornova A. Yu., Garashkina N. V., Arkhipova A. A. i dr. Sovremennye podkhody v otechestvennom i zarubezhnom obrazovanii // Kollektivnaya monografiya / Ulyanovsk : IP Ken'shenskaya Viktoriya Valer'evna (izdatel'stvo "Zebra"), 2018. 579 p.

8. Nagornova A. Yu., Fain T. A., Arkhipova A. A. i dr. Innovatsionnye tekhnologii rossiiskogo i zarubezhnogo obrazovaniya // Kollektivnaya monografiya / Ulyanovsk : IP Ken'shenskaya Viktoriya Valer'evna (izdatel'stvo "Zebra"), 2018. 653 p.

9. Raev O. N. Pyat' let analiza innovatsionnykh tekhnologii v kinematografe i obrazovanii // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: V Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2019. P. 3–8.

10. Tsifrovaya odezhda: kak vyglyadit pervaya v mire didzhital-kollektsiya [Elektronnyi resurs]: nezavisimyi proekt. URL: <https://zolotoy.ru/news/10562-cifrovaya-odezhda-kak-vyglyadit-pervaya-v-mire-didzhital-kollekcija/> (data obrashcheniya: 17.02.2021).

11. Ekologichnost' — modnyi trend, nabirayushchii oboroty. [Elektronnyi resurs]: nezavisimyi proekt. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d4d5178dfdd2500ad4385e6/ekologichnost-modnyi-trend-nabiraiuscii-oboroty-5dba97a974f1bc00b07cc7ca> (data obrashcheniya: 17.02.2021).

12. Effekt prisutstviya [Elektronnyi resurs]: nezavisimyi proekt. URL: <https://profashion.ru/business/digital/effekt-prisutstviya-1/> (data obrashcheniya: 17.02.2021).

13. The Sims v real'noi zhizni: Vse o tsifrovoi odezhde, novom trende instagrama. Kto i kak ee delaet, a glavnoe — komu eto nuzhno. [Elektronnyi resurs]: nezavisimyi proekt. URL: <https://www.the-village.ru/service-shopping/industriya/376653-chto-takoe-tsifrovaya-odezhda> (data obrashcheniya: 17.02.2021).

УДК 687+7.05:64

ББК 30.18

Деменкова А. Б.

ТВОРЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ КАФЕДРЫ ДИЗАЙНА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Деменкова Александра Борисовна, кандидат технических наук, доцент

E-mail: alexandra_alex@mail.ru

Технологический университет имени дважды героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

В статье представлены творческие конкурсы кафедры дизайна Технологического университета, проводимые в рамках учебного процесса по предмету «Компьютерное обеспечение дизайнерской деятельности».

Ключевые слова: дизайн, обучение, творческий конкурс, учебный процесс.

Развитие творческих способностей у бакалавров, обучающихся по направлению «Дизайн» на основе внедрения в учебный процесс творческих конкурсов и фестивалей, является важной и необходимой задачей.

Ряд научных работ раскрывают необходимость и важность участия студентов в креативных мероприятиях [1]. Выявлены такие важные факторы, как формирование профессионального имиджа и личного творческого портфолио. Например, Мелёхина К. В. подробно проанализировала оценки качества конкурсов и фестиваля в городе Новосибирске, рассмотрела основные проблемы и рекомендации по улучшению качества конкурсов и фестивалей [2].

Шубина А. А. рассматривает учебные задания как возможность формирования экологических принципов и правил, отмечая, что экологическое образование является особенной формой практик, внедрённой в учебный процесс [4].

Возможность трудоустройства как результат участия в творческих профессиональных конкурсах, рассмотрена Найденовой Л. В. [3], подчеркнута важность и необходимость трудоустройства как для самих выпускников, так и для учебных заведений.

На кафедре дизайна Технологического университета в учебный период с 2019 года проводились разнообразные творческие конкурсы.

Это конкурс от Внеучебного управления Университета — #мготубезкоронавируса. Перед студентами была поставлена задача разработать актуальный дизайн плаката на такие темы как, обязательное мытьё рук, соблюдение социальной дистанции в общественных местах, использование дезинфицирующих средств и средств индивидуальной защиты.

В рамках предмета «Компьютерное обеспечение дизайнерской деятельности» студентами второго и третьего курсов кафедры дизайна были разработаны различные варианты плакатов. На рис. 1–3 представлены некоторые из них.



Рис. 1. Дизайн плаката на тему «Мойте руки с мылом», выполненный студенткой Дмитриевой Анной



Рис. 2. Дизайн плаката на тему «Соблюдайте дистанцию», выполненный студенткой Разумовской Марией



Рис. 3. Дизайн плаката на тему «Стоп Коронавирус», выполненный студентом Штрафиным Сергеем



Рис. 4. Дизайн пластиковой карты, выполненный студенткой Агеевкой Елизаветой

Второй конкурс — это разработка дизайна пластиковых карт сбербанка для МГОТУ. Перед студентами была поставлена реальная практическая задача — разработка дизайна пластиковых карт для студентов, преподавателей и сотрудников университета. На конкурс было представлено более 100 вариантов дизайна, что дало возможность выбрать лучший из них.

На рис. 4–6 показаны варианты дизайна пластиковых карт, выполненные студентами 2–3 курсов направления подготовки — Графический дизайн, Дизайн среды и Fashion в рамках предмета «Компьютерное обеспечение дизайнерской деятельности».

В процессе работы студенты часто использовали фотографии и векторные объекты, взятые из интернета. Выявленная проблема показала необходимость воспитывать у бакалавров чувство ответственности и авторской чистоты выполнения своих работ.



Рис. 5. Дизайн пластиковой карты, выполненный студенткой Пушиной Анной



Рис. 6. Дизайн пластиковой карты, выполненный студенткой Голубевой Анастасией

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение в учебный процесс творческих конкурсов и фестивалей даёт важную возможность студентам, будущим дизайнерам, проявить себя не только в учебном процессе, но и в реальной жизни. Результаты творческой учебной деятельности студентов заканчиваются дипломами, включаемыми ими в свои портфолио, что повышает шансы хорошего трудоустройства после окончания учебного заведения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Лоскутов М. М.* Развитие творческих способностей у будущих дизайнеров в рамках творческих фестивалей и конкурсов // Высшее образование для XXI века: роль гуманитарного образования в контексте технологических и социокультурных изменений. XV Международная научная конференция. Доклады и материалы. В 2-х частях / под общей редакцией И. М. Ильинского. 2019. С. 598–603.

2. *Мелёхина К. В.* Мониторинг творческих конкурсов в Новосибирске за 2017–2018 годы // Социальные и культурные практики в современном российском обществе: инициатива, партнёрство, стратегия развития. Материалы IV Всероссийской научно-методической конференции. В 2-х частях / под общей редакцией О. В. Капустиной, М. В. Чельцова. 2019. С. 141–143.

3. *Найденова Л. В.* Студенческий конкурс бизнес идей в помощь трудоустройству выпускников творческих специальностей // Евразийский союз учёных. 2019. № 4–5 (61). С. 40–42.

4. *Шубина А. А.* Молодёжные творческие конкурсы как способ формирования экологической культуры личности // Социальные и культурные практики в современном российском обществе. Материалы научно-методического форума. 2018. С. 92.

Alexandra B. Demenkova

CREATIVE COMPETITIONS OF THE DEPARTMENT OF DESIGN OF TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Alexandra B. Demenkova, PhD (Engineering), associate professor

E-mail: alexandra_alex@mail.ru

Leonov Moscow Region University of Technology

The article presents the creative competitions of the Department of Design of the Technological University, held as a part of the educational process in the subject “Computer Assurance of Design Activity”.

Key words: design, training, creative competition, educational process.

REFERENCES

1. Loskutov M. M. *Razvitie tvorcheskikh sposobnostei u budushchikh dizainerov v ramkakh tvorcheskikh festivalei i konkursov // Vysshee obrazovanie dlya XXI veka: rol' gumanitarnogo obrazovaniya v kontekste tekhnologicheskikh i sotsiokul'turnykh izmenenii. XV Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya. Doklady i materialy. V 2-kh chastyakh / pod obshechi redaktsiei I. M. Il'inskogo. 2019. P. 598–603.*

2. Melekhina K. V. *Monitoring tvorcheskikh konkursov v Novosibirskze za 2017–2018 gody // Sotsial'nye i kul'turnye praktiki v sovremennom rossiiskom obshchestve: initsiativa, partnerstvo, strategiya razvitiya. Materialy IV Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii. V 2-kh chastyakh / pod obshechi redaktsiei O. V. Kapustinoi, M. V. Chel'tsova. 2019. P. 141–143.*

3. Naidenova L. V. *Studencheskii konkurs biznes idei v pomoshch' trudoustroistvu vypusknikov tvorcheskikh spetsial'nostei // Evraziiskii soyuz uchenykh. 2019. No 4–5 (61). P. 40–42.*

4. Shubina A. A. *Molodezhnye tvorcheskie konkursy kak sposob formirovaniya ekologicheskoi kul'tury lichnosti // Sotsial'nye i kul'turnye praktiki v sovremennom rossiiskom obshchestve. Materialy nauchno-metodicheskogo foruma. 2018. P. 92.*

СОДЕРЖАНИЕ

О конференции	3
-------------------------	---

Часть I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

Бирючинский С. Б.

Особенности проектирования оптических систем дополненной реальности	11
--	----

Кондратьев Н. В., Сухов Д. Н., Чекалин Д. Г.

Технология «дополненной реальности» для объёмной мультипликации: практический опыт реализации	16
--	----

Аршев Д. С., Самаров Е. К.

Цифровая обработка изображений в бортовых системах видеонаблюдения беспилотных летательных аппаратов	31
---	----

Воронков Ю. С., Кувшинов С. В., Харин К. В.

Видеоконтент с возможностью воспроизведения трёхмерных AR объектов на мобильных устройствах	39
--	----

Пряничников В. Е., Подураев Ю. В., Али С.

Проблемы множественных видеопотоков при мониторинге и управлении робототехнических систем учебного и сервисного назначения	48
--	----

Андреев В. П., Кувшинов С. В., Раев О. Н.

Проблемы трёхмерного восприятия окружающего пространства мобильными роботами	57
---	----

Головнич А. К., Искандарян Р. А.

Функционирование трёхмерной модели технической системы с изменяемой скоростью развития процессов	72
---	----

Колесов А. К., Косьянова М. С., Зудин Е. А. Исследование параметров карты глубины с целью улучшения зрительного восприятия автостереоскопических изображений	76
--	----

Часть II. ГУМАНИТАРНЫЕ ИННОВАЦИИ

Ильшев П. В. Моделирование кинодекорационного пространства и объёмность художественного образа	89
Машковцев Б. А., Долгих В. Д., Ганков А. В. Опыт создания безочкового стереофильма «Быть крокодилом»	100
Шульц С. А. Роль принципа субъективности при создании объёмности в киномире П. П. Пазолини	109
Вырский А. Б. Расширение визуального объёма в стадионных рок-концертах и постановках	119
Соловьева М. В. Цвета в кинематографическом пространстве фильма «Ночная Маргарита» французского режиссёра Клода Отан-Лара	132
Харланова Ю. В. Использование положительного и отрицательного пространства в фотографии	141
Осипова Н. В., Раев О. Н. Инновации в формировании дизайнерского мышления и образовании	147

Часть III. ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Раев О. Н. Термин «виртуальная реальность» в аудиовизуальной технике	161
---	-----

Пронин М. А. Технологии виртуальной реальности и возможности их использования в психотерапии: к инженерно-психологическому анализу первопричин неудач	172
Козырева М. А. Восстановление здоровья через работу с образами и самообразами болезни и здоровья: виртуальный подход . . .	185
Королёв А. Д. Фабрики грёз в эпоху трансформаций (на примере творчества Натальи Бергер)	192
Елхова О. И. Подавление неверия и кинематографическая виртуальная реальность	197
Харин К. В. Реальная виртуальность: создание и размещение трёхмерного контента для шлемов виртуальной реальности ClassVR	202
Ярославцева Е. И. Гуманитарная экспертиза аудиовизуального диалога в сетевом топосе коммуникаций	212
Бохоров К. Ю. Пространственная перцепция и рефлексия виртуальной реальности в современном искусстве	225
Искандарян Р. А. От виртуальной реальности — к искусственной жизни: эволюция идей	234
Тирас Х. П. Виртуальный образ в биологии: через визуализацию к виртуализации	242
Часть IV. ИТОГИ КРУГЛЫХ СТОЛОВ, ПРОВЕДЁННЫХ 17 ДЕКАБРЯ 2020 ГОДА	
Кувшинов С. В., Раев О. Н., Пронин М. А. Итоги круглых столов, проведённых 17 декабря 2020 года . . .	249

Лиховцева А. В.	
Духовная культура — основа формирования личности и иммунитет гражданского общества	254
Рябоконе А. В.	
«Гарри Поттер» и проблема воспитания	265
Штандке А. А.	
Гибридный формат творческих конкурсов в период пандемии	279
Архипова Т. Н.	
Виртуальная реальность Fashion-индустрии	285
Деменкова А. Б.	
Творческие конкурсы кафедры дизайна Технологического университета	291

**ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ
ОБЪЁМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
В КИНЕМАТОГРАФЕ, НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ
И В ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ**

**XIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

Москва, 15–16 апреля 2021 г.

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

Отпечатано в ООО «ИПП «КУНА».

119334, Москва, Ленинградский проспект, дом 47, стр. 4.

Подписано в печать 22.05.2021 г. Формат 60×90/16. Тираж 500 экз.

Печать цифровая. Усл. печ. листов 18,75. Заказ 144.