

СОЮЗ КИНЕМАТОГРАФИСТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

(Москва, 19–20 апреля 2022 года)

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

**МОСКВА
ИПП «КУНА»
2022**

УДК 778.534.1 (038)

ББК 37.95

3-32

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *Тихомирова Г. В.*

доктор технических наук, профессор *Башарин С. А.*

3-32 Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XIV Международная научно-практическая конференция, Москва, 19–20 апреля 2022 г.: Материалы и доклады / Под общей редакцией О. Н. Раева. — Москва : ИПП «КУНА», 2022. — 188 с.

ISBN 978-5-98547-140-3

В сборнике приведены доклады и выступления на XIV Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях», состоявшейся 19–20 апреля 2022 г. в г. Москве, а также материалы XI Международного 3D-стерео кинофестиваля.

Для кинематографистов всех специальностей, а также для студентов вузов, аспирантов, инженеров, операторов и других специалистов, в сферу интересов которых входят аудиовизуальные технологии, формирующие, преобразующие и воспроизводящие объёмные изображения.

УДК 778.534.1 (038)

ББК 37.95

ISBN 978-5-98547-140-3

© Коллектив авторов, 2022

НЕДЕЛЯ «СТЕРЕО 2022»

В 2022 году впервые очередная XIV Международная научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» была проведена одновременно с XI 3D-стерео кинофестивалем. Конференция и фестиваль были объединены в единое мероприятие, названное «Неделя “Стерео 2022”», в стремлении совместить научные обсуждения с решением просветительских и творческих задач, которые ранее в 2020 и 2021 годах были не реализованы из-за введённых в стране ограничений, вызванных распространением Коронавируса COVID-19.

Поэтому в данный сборник включены материалы и статьи, подготовленные по докладам, зачитанным на XIV Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» и по выступлениям на круглом столе «Виртуалистика и биоэтическое сопровождение технологий виртуальной, дополненной и заместительной реальностей, иммерсивного кинематографа», а также материалы XI Международного 3D-стерео кинофестиваля.

УДК 778.534.1

ББК 37.95

Кувшинов С. В., Пронин М. А., Раев О. Н.

КОНФЕРЕНЦИЯ ОБ ОБЪЁМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент

E-mail: kuvshinov@rsuh.ru

Международный институт новых образовательных технологий

Российского государственного гуманитарного университета

Пронин Михаил Анатольевич, кандидат медицинских наук

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Институт философии РАН

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 приведены итоги XIV Международной научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях», состоявшейся 19–20 апреля 2022 г. в городе Москве, а также круглого стола «Виртуалистика и биоэтическое сопровождение технологий виртуальной, дополненной и заместительной реальностей, иммерсивного кинематографа», проведённого в рамках конференции.

Ключевые слова: объёмные изображения, стереокино, виртуальная реальность, дополненная реальность, заместительная реальность, иммерсивный кинематограф.

XIV ежегодная научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» в 2022 году проходила в г. Москве 19–20 апреля 2022 г. [1–4].

Организаторами конференции выступили:

— Гильдия кинотехников Союза кинематографистов Российской Федерации,

— Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета,

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

— Институт философии Российской академии наук (исследовательская группа «Виртуалистика»),

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

— Лига образования Российской Федерации,

— Секция «Философские проблемы виртуалистики» Российского философского общества,

— НОТК «Просвещение».

Конференция работала в смешанном формате: очно и дистанционно в режиме on-line по ZOOM.

На конференции были зачитаны и обсуждены доклады следующих учёных, специалистов, преподавателей, аспирантов:

— *Александров Евгений Васильевич*, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, «Объёмный хронотоп немого архивного фильма».

— *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; «Экстремальная робототехника для видеожурналистики».

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

— *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; «Трёхмерная реконструкция объектов культурного наследия с использованием цифровых технологий и нейросетевых математических моделей».

— *Жирков Александр Олегович*, Физический институт имени П. Н. Лебедева Российской академии наук, «Фотореалистичный трёхмерный рендеринг реальных объектов, сцен и людей в реальном времени».

— *Колесов Алексей Константинович*, *Косьянова Мария Сергеевна*, Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, «Создание базы знаний по стереоскопии на основе терминологического словаря “Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехники”».

— *Кувшинов Сергей Викторович*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Фоменко Иван Николаевич*, ООО «Лазерный Центр»; *Харин Константин Викторович*, Международный учебно-научный центр перспективных медиа технологий Российского государственного гуманитарного университета; «Формирование пространственного проектного мышления у учащихся инженерных классов на базе новейших цифровых лазерных производственных технологий в сети Центров технологической поддержки образования г. Москвы».

— *Пряничников Валентин Евгеньевич*, Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша Российской академии наук, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Плотников Алексей Викторович*, Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша Российской академии наук; «Алгоритмы сопоставления стереопоказаний ультразвуковых сенсоров для выявления препятствий мобильным роботом».

— *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, «Некоторые аспекты зрительного восприятия».

— *Соловьева Мария Викторовна*, Университет Париж 1 Пантеон-Сорбонна, «Зеркала Ингмара Бергмана».

— *Харланова Юлия Викторовна*, Тульский государственный педагогический университет имени Л. Н. Толстого, «Возможности “умных” программ обработки фотоизображений и их влияние на психику современного человека.»

— *Шульц Сергей Анатольевич*, «Миф и история в киномире П. П. Пазолини: проблемы объёмности».

— *Ярославцева Елена Ивановна*, Институт философии Российской академии наук, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета, «Языки междисциплинарных коммуникаций: гуманитарные когнитивные технологии и инженерные визуально-звуковые стереоимитации».

КРУГЛЫЙ СТОЛ ПО ВИРТУАЛИСТИКЕ

В рамках конференции 19 апреля 2022 года был проведён круглый стол «Виртуалистика и биоэтическое сопровождение технологий виртуальной, дополненной и заместительной реальностей, иммерсивного кинематографа», на котором выступили:

— *Пронин Михаил Анатольевич*, Институт философии Российской академии наук; *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 «Почему не пришёл звёздный час технологий виртуальной реальности».

— *Искандарян Рубен Александрович*, «Предупреждение инцидентов во время виртуальной деятельности».

— *Овчинникова Татьяна Николаевна*, Московский социально-гуманитарный институт, «Виртуальная активность человека и её особенности».

— *Королёв Андрей Дмитриевич*, Институт философии Российской академии наук, «Можно ли “договориться” с виртуальной реальностью?».

— *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, «Время в виртуальной реальности».

— *Яманчева Юлия Михайловна*, школа «Логос М», «Особенности организации и проведения учебного процесса в средней школе с использованием шлемов виртуальной реальности ClassVR».

На круглом столе обсуждалась необходимость биоэтического сопровождения современных технологий виртуальной, дополненной и заместительной реальностей, иммерсивного кинематографа, которые широко внедряют производители и дистрибьюторы этих технологий в различные сферы деятельности человека.

Показано, что до сих пор разные учёные и специалисты под технологиями виртуальной реальности понимают разное, что нет единой терминологической базы. Поэтому предложено в ближайшее время подготовить и провести «Дискуссионный клуб», посвящённый современному пониманию технологий виртуальной реальности, одной из задач которого должна стать популяризация и распространение достижений отечественной философской школы виртуалистики.

* * *

В настоящем сборнике XIV научно-практической конференции «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» 2022 года напечатано 15 статей, подготовленных по материалам докладов, зачитанных и обсуждённых на конференции.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. XIV Международная ежегодная научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» [Электронный ресурс] // Союз кинематографистов Российской Федерации : сайт. URL: <https://is.gd/KbDJY> (дата обращения: 03.03.2022).

2. XIV научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объемных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» [Электронный ресурс] // Институт философии РАН : сайт. URL: https://iphras.ru/uplfile/root/news/archive_events/2022/programma_ilenarnyh_zasedaniy_konferentsii.pdf (дата обращения: 04.12.2021).

3. XIV научно-практическая конференция «Запись и воспроизведение объемных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях» [Электронный ресурс] // МИНОТ РГГУ : сайт. URL: <http://inot.rsuh.ru/news.html?id=2641331> (дата обращения: 22.04.2022).

4. Круглый стол «Виртуалистика и биоэтическое сопровождение технологий виртуальной, дополненной и заместительной реальностей, иммерсивного кинематографа» [Электронный ресурс] // МИНОТ РГГУ : сайт. URL: <http://inot.rsuh.ru/news.html?id=2641325> (дата обращения: 20.04.2022).

Sergey V. Kuvshinov, Mikhail A. Pronin, Oleg N. Raev

CONFERENCE ON VOLUMETRIC IMAGES

Sergey V. Kuvshinov, PhD (Engineering)

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

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

Mikhail A. Pronin, PhD (Medicine)

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

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

E-mail: ncenter@list.ru

Leonov Moscow Region University of Technology,
Sergiev Posad branch of the All-Russian State Institute
of Cinematography named after S. A. Gerasimov

The article describes the results of the 14th International Conference “Recording and reproducing volume images in cinema, science, education and other fields” which took place in Moscow, April 19–20, 2022. The round table “Virtual reality and bioethical support of virtual, augmented reality and immersive cinematography” was also held during the Conference.

Key words: volumetric images, stereo cinema, virtual reality, augmented reality, substitutive reality, immersive cinema.

REFERENCES

1. XIV Mezhdunarodnaya ezhegodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya “Zapis’ i vosproizvedenie ob”emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh” [Elektronnyi resurs] // Soyuz kinematografistov Rossiiskoi Federatsii : sait. URL: <https://is.gd/KbDJIY> (data obrashcheniya: 03.03.2022).

2. XIV nauchno-prakticheskaya konferentsiya “Zapis’ i vosproizvedenie ob”emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh” [Elektronnyi resurs] // Institut filosofii RAN : sait. URL: https://iphras.ru/uplfile/root/news/archive_events/2022/programma_ilenarnyh_zasedaniy_konferentsii.pdf (data obrashcheniya: 04.04.2022).

3. XIV nauchno-prakticheskaya konferentsiya “Zapis’ i vosproizvedenie ob”emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh” [Elektronnyi resurs] // MINOT RGGU : sait. URL: <http://inot.rsuh.ru/news.html?id=2641331> (data obrashcheniya: 22.04.2022).

4. Kruglyi stol “Virtualistika i bioeticheskoe soprovozhdenie tekhnologii virtual’noi, dopolnennoi i zamestitel’noi real’nostei, immersivnogo kinematografa” [Elektronnyi resurs] // MINOT RGGU : sait. URL: <http://inot.rsuh.ru/news.html?id=2641325> (data obrashcheniya: 20.04.2022).

УДК 778.534.19

ББК 85.37

Кувшинов С. В., Раев О. Н., Соловьева М. В.

ОДИННАДЦАТЫЙ 3D-СТЕРЕО КИНОФЕСТИВАЛЬ

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук

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

Соловьева Мария Викторовна

E-mail: krahiva@yandex.ru

Университет Париж 1 Пантеон-Сорбонна

В статье приведены итоги XI Международного 3D-стерео кинофестиваля, состоявшегося 18–22 апреля 2022 года в городе Москва. В конкурсной программе XI фестиваля участвовало 22 стереофильма из Великобритании, Ирана, Испании, Португалии, Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки, Федеративной Республики Германии, Франции в номинациях: документальные стереофильмы, игровые стереофильмы, музыкальные стереофильмы, учебные стереофильмы, экспериментальные стереофильмы.

Ключевые слова: кинофестиваль, стереокино, экспериментальное кино.

В 2020 и 2021 годах 3D-стерео кинофестиваль не проводился из-за введённых в стране ограничений, вызванных распространением Коронавируса COVID-19.

Поэтому только в 2022 году появилась возможность возобновить Международный 3D-стерео кинофестиваль. И 18–22 апреля 2022 года в г. Москва в Международном институте новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета в рамках «Недели “Стерео 2022”» был проведён Одиннадцатый фестиваль.

Фестиваль организован при официальной поддержке Союза кинематографистов Российской Федерации.

Одиннадцатый 3D-стерео кинофестиваль организован:

— Гильдией кинотехников Союза кинематографистов Российской Федерации;

— Международным институтом новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета;

— Институтом Массмедиа и рекламы Российского государственного гуманитарного университета;

— Технологическим университетом имени дважды героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова,

— Сергиево-Посадским филиалом Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова;

— Исследовательской группой «Виртуалистика» Института философии Российской академии наук;

— Лигой образования Российской Федерации.

Партнёрами одиннадцатого фестиваля выступили компании Casio, Romanoff, «Хопёр».

Подготовку и проведение фестиваля освещали информационные партнёры: www.facebook.com/m3dfilmfestival/, Городской проект «Школа новых технологий», журнал «Мир техники кино».

В состав жюри основной конкурсной программы фестиваля в 2022 году включены:

— *Барский Иосиф Давидович*, кандидат технических наук, доцент;

— *Кувшинов Сергей Викторович*, кандидат технических наук, доцент, директор Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета;

— *Масуренков Дмитрий Иванович*, кинооператор, доцент Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, член Союза кинематографистов Российской Федерации;

— *Пронин Михаил Анатольевич*, кандидат медицинских наук, руководитель исследовательской группы «Виртуалистика» Института философии РАН;

— *Раев Олег Николаевич*, кандидат технических наук, доцент, доцент Технологического университета имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, доцент Сергеево-Посадского филиала Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, президент Гильдии кинотехников Союза кинематографистов Российской Федерации;

— *Рожков Сергей Николаевич*, заведующий лабораторией стереокинематографа Научно-исследовательского кинофотоинститута — филиала Киностудии имени М. Горького, член Союза кинематографистов Российской Федерации;

— *Соловьева Мария Викторовна*, режиссёр, сценарист, искусствовед;

— *Харин Константин Викторович*, директор Международного учебно-научного центра перспективных медиатехнологий Российского государственного гуманитарного университета.

1. ОСНОВНАЯ КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА ОДИННАДЦАТОГО 3D-СТЕРЕО КИНОФЕСТИВАЛЯ 2022 ГОДА

В основной конкурсной программе Одиннадцатого фестиваля участвовало 22 стереофильма из Великобритании, Ирана, Испании, Португалии, Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки, Федеративной Республики Германии, Франции.

Конкурсные фильмы были представлены в пяти номинациях.

Документальные стереофильмы (девять конкурсных фильмов):

— «Быть или не быть...», Российская Федерация;

- «Воксель мира», Российская Федерация;
- «Два дневника», Российская Федерация;
- «Дом фотографа», Российская Федерация;
- «Крылья для ангела», Российская Федерация;
- «Стереомир инженера Шухова», Российская Федерация;
- «Субтропики Северной Пальмиры», Российская Федерация;
- «Такие разные самовары», Российская Федерация;
- «Codex Entropia» Соединённые Штаты Америки.

Игровые стереофильмы (четыре конкурсных фильма):

- «Жанна», Франция;
- «Заклятие проклятия», Российская Федерация;
- «Свадебный ад», Иран;
- «ЧанЧагорри», Франция.

Музыкальные стереофильмы (один конкурсный фильм):

- «Очарование осени», Российская Федерация.

Учебные стереофильмы (один конкурсный фильм):

- «Стрижка можжевельника по ниваки», Российская Федерация.

Экспериментальные стереофильмы (семь конкурсных фильмов):

- «3D эффекты», Российская Федерация;
- «Анимация неподвижных стереоизображений», Российская Федерация;
- «Вольные призраки», Федеративная Республика Германия;
- «Вы можете всё отменить в любое время», Великобритания;
- «Лето», Испания;
- «Окулус открывается», Соединённые Штаты Америки;
- «Кинорама: по ту сторону реальности», Португалия.

2. ЛАУРЕАТЫ ОСНОВНОЙ КОНКУРСНОЙ ПРОГРАММЫ ФЕСТИВАЛЯ 2022 ГОДА

Согласно решению жюри, лауреатами Одиннадцатого Международного 3D-стерео кинофестиваля 2022 года в основной программе стали три стереофильма: «Кинорама: по ту сторону реальности», «Крылья для ангела», «Стереомир инженера Шухова».

1. Экспериментальный стереофильм «Кинорама: по ту сторону реальности» произведён студией BANDO A PARTE (Португалия).

Режиссёр: Эдгар Пера

Продюсеры: Родриго Арэас, Бандо а Партэ.

Стереограф: Клаудио Васкес.

Актёры: Эс-Тэ Джоши, Джи-Эф Мартел, Роберт Спадони, Олаф Мёллер, Джастин Бресезе.

Хронометраж: 61 мин.

Это саморефлексивный стереофильм, сочетающий изображения и звуки художественных фильмов прошлого и будущего с беседами с исследователями из самых разных областей, как способ поразмышлять о связи искусства с реальностью и указать на новые направления в кинематографе и за его пределами.

2. Документальный стереофильм «Крылья для ангела» Творческого союза «Павлов — Сапожников» (Российская Федерация).

Автор сценария, режиссёр, оператор: Виталий Павлов.

Звукорежиссёр, продюсер: Андрей Сапожников.

Композитор: Игорь Друх.

Хронометраж: 11 мин.

Сказочная новелла о поиске творческого начала, проиллюстрированная работами современной петербургской художницы-керамиста Екатерины Сухаревой и её матери Натальи Савиновой, представленными в 2020 г. в Музее искусства XX–XXI веков в Санкт-Петербурге.

3. Документальный стереофильм «Стереомир инженера Шухова» представлен Фондом сохранения фотонаследия им. С. В. Челнокова (Российская Федерация).

Автор сценария, режиссёр, продюсер: Дмитрий Новиков.

Звукорежиссёр: Илья Петухов.

Восстановление стереопар: Роман Шмидт.

Графическая анимация: Катерина Мирошникова, Александр Григорьянц.

Монтаж: Дмитрий Куракин.

Дизайн: Алексей Ужинцев.

Компьютерная графика: Сергей Бакунеев, Александр Родионов.

Актёры: Татьяна Бондаренко, Максим Маслов, Дмитрий Новиков.

Хронометраж: 40 мин.

Фильм представляет мир, увиденный через стереоскопическую фотокамеру выдающимся российским изобретателем Влади-

миром Шуховым. Изобретатель не вёл дневников, за исключением рабочих записей, в которых мы находим лишь расчёты и формулы. Но на протяжении десятилетий он фиксировал окружающую жизнь с помощью аппарата для стереоскопической съёмки. Этот визуальный дневник содержит как свидетельства исторических событий и перемен, так и разнообразные формы экспериментирования с пространством и движением. Фильм, воспроизводящий логику зрения фотографа, позволяет приоткрыть внутренний мир человека, пришедшего в мир изобретения, ставшие знаковыми для цивилизации XX–XXI веков.

Лауреаты фестиваля 2022 года получили дипломы лауреатов и призы фестиваля.

Остальные конкурсные стереофильмы отмечены дипломами участников фестиваля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одиннадцатый Международный 3D-стерео кинофестиваль 2022 успешно завершён праздничным мероприятием церемонии закрытия фестиваля и награждения авторов конкурсных фильмов.

В ходе фестиваля осуществлён анализ современного этапа развития стереокино и критическое осмысление конкурсных фильмов фестиваля.

Объявлено о начале подготовки Двенадцатого ежегодного 3D-стерео кинофестиваля, который запланирован на апрель 2023 года.

Оргкомитет с благодарностью примет любые конструктивные предложения по подготовке, организации и проведению Двенадцатого 3D-стерео кинофестиваля.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. 3D-стерео кинофестиваль [Электронный ресурс] // festagent : сайт. URL: <https://festagent.com/ru/festivals/3dfest> (дата обращения: 22.04.2022).

2. XI Международный 3D-стерео кинофестиваль пройдёт в Москве [Электронный ресурс] // moviestart: сайт. URL: <https://moviestart.ru/2022/03/03/xi-mezhdunarodnyj-3d-stereo-kinofestival-projdet-v-moskve/> (дата обращения: 22.04.2022).

3. Начинается подготовка к XI Международному 3D-стерео кинофестивалю [Электронный ресурс] // Союз кинематографистов Российской Федерации: сайт. URL: <https://is.gd/CzlmUJ> (дата обращения: 22.04.2022).

4. Международный 3D-стерео кинофестиваль [Электронный ресурс] // МИНОТ РГГУ: сайт. URL: <http://inot.rsuh.ru/section.html?id=13126> (дата обращения: 12.04.2022).

Sergey V. Kuvshinov, Oleg N. Raev, Mariya V. Solovyova

ELEVENTH 3D FILM FESTIVAL

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

Leonov Moscow Region University of Technology,
Sergiev Posad branch of the All-Russian State Institute
of Cinematography named after S. A. Gerasimov

Maria V. Solovyova

E-mail: krahiva@yandex.ru

Paris 1 Panthéon-Sorbonne university

The article describes results of the 11th International 3D Stereo Film Festival which took place on April 18–22, 2022 in Moscow, Russia. 22 stereo films from Great Britain, Iran, Portugal, Russian Federation, Spain, United States, Federal Republic of Germany, France participated in the XI Festival competition program in the following categories: documentary stereo films, fiction stereo films, music stereo films, educational stereo films, experimental stereo films.

Key words: film festival, stereo movies, experimental films.

REFERENCES

1. 3D-stereo kinofestival' [Elektronnyi resurs] // festagent : sait. URL: <https://festagent.com/ru/festivals/3dfest> (data obrashcheniya: 22.04.2022).

2. XI Mezhdunarodnyi 3D-stereo kinofestival' proidet v Moskve [Elektronnyi resurs] // moviestart: sait. URL: <https://moviestart.ru/2022/03/03/xi-mezhdunarodnyj-3d-stereo-kinofestival-projdet-v-moskve/> (data obrashcheniya: 22.04.2022).

3. Nachinaetsya podgotovka k XI Mezhdunarodnomu 3D-stereo kinofestivalyu [Elektronnyi resurs] // Soyuz kinematografistov Rossiiskoi Federatsii: sait. URL: <https://is.gd/CzlmUJ> (data obrashcheniya: 22.04.2022).

4. Mezhdunarodnyi 3D-stereo kinofestival' [Elektronnyi resurs] // MINOT RGGU: sait. URL: <http://inot.rsuh.ru/section.html?id=13126> (data obrashcheniya: 12.04.2022).

УДК 778.534.19

ББК 85.37

Кувшинов С. В., Раев О. Н., Соловьёва М. В.

МОЛОДЁЖНАЯ СЕКЦИЯ ОДИННАДЦАТОГО 3D-СТЕРЕО КИНОФЕСТИВАЛЯ

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук

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

Соловьёва Мария Викторовна

E-mail: krahiva@yandex.ru

Университет Париж 1 Пантеон-Сорбонна

14–16 декабря 2021 года состоялась Молодёжная секция XI Международного 3D-стерео кинофестиваля. В конкурсной программе фестиваля участвовало 30 экспериментальных фильмов из Австралии, Аргентины, Бангладеш, Египта, Израиля, Индии, Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки, Турции, Украины, Франции, Хорватии и Южной Кореи в номинациях: анимационные фильмы, документальные фильмы, игровые фильмы, музыкальные фильмы, стереофильмы, экспериментальные фильмы.

В рамках фестиваля проведены различные научные, образовательные и просветительские мероприятия.

Ключевые слова: фестиваль, экспериментальное кино, молодёжное кино.

Предыдущий Десятый Международный 3D-стерео кинофестиваль состоялся 9–13 декабря 2019 года в г. Москва. Именно в этот год секция школьных экспериментальных фильмов была преобразована в молодёжную секцию экспериментальных фильмов, при этом молодёжными стали признаваться фильмы, если возраст их авторов не превышает 28 лет. При этом под экспериментами понимаются не только инновации в кинотехнике и кинотехнологиях, но и любые эксперименты в творческой составляющей сложного кинематографического процесса.

В 2020 году ограничения, введённые в стране из-за распространения Коронавируса COVID-19, не позволили провести очередной Международный 3D-стерео кинофестиваль.

Осенью 2021 года, оценивая возможности проведения фестиваля, оргкомитет принял решение, что главная часть фестиваля (конкурс стереофильмов) будет перенесён на апрель 2022 года, поскольку дистанционно показывать конкурсные фестивальные стереофильмы в дистанционном формате не представляется возможным. Однако второй год отменять фестиваль было бы неправильным. Учитывая, что в молодёжной секции на конкурс принимаются экспериментальные молодёжные фильмы, для демонстрации которых не требуется специальное стереоскопическое оборудование, в том числе стереоочки для зрителей, то конкурсную программу молодёжной секции фестиваля можно провести в 2021 году. В результате молодёжная секция Одиннадцатого Международного 3D-стерео кинофестиваля была подготовлена и проведена 14–16 декабря 2021 года, а основная часть Одиннадцатого фестиваля (конкурс стереофильмов) была перенесена на апрель 2022 года.

В состав жюри молодёжной секции фестиваля 2021 года были включены:

— *Белоногова Анна Владимировна*, режиссёр анимационного кино, преподаватель Колледжа кино, телевидения и мультимедиа Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, Сергиево-Посадского филиала Всероссийско-

го государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, член Союза кинематографистов Российской Федерации;

— *Беляков Виктор Константинович*, кандидат искусствоведения, доцент Сергиево-Посадского филиала Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, член Союза кинематографистов Российской Федерации;

— *Жукова Елена Александровна*, преподаватель Сергиево-Посадского филиала Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова;

— *Кувшинов Сергей Викторович*, кандидат технических наук, доцент, директор Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета;

— *Макарова Наталия Яковлевна*, кандидат педагогических наук, декан факультета журналистики Института Массмедиа и рекламы Российского государственного гуманитарного университета;

— *Раев Олег Николаевич*, кандидат технических наук, доцент, доцент Технологического университета имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова, доцент Сергиево-Посадского филиала Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, президент Гильдии кинотехников Союза кинематографистов Российской Федерации;

— *Рябокоть Анастасия Васильевна*, киновед;

— *Соловьева Мария Викторовна*, режиссёр, сценарист, искусствовед;

— *Харин Константин Викторович*, директор Международного учебно-научного центра перспективных медиатехнологий Российского государственного гуманитарного университета;

— *Штандке Анастасия Александровна*, режиссёр неигрового кино, аспирант Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова, член Гильдии неигрового кино.

КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА МОЛОДЁЖНОЙ СЕКЦИИ ОДИНАДЦАТОГО 3D-СТЕРЕО КИНОФЕСТИВАЛЯ

В основной конкурсной программе молодёжной секции Одиннадцатого фестиваля в 2021 году участвовало 30 молодёжных фильмов из Австралии, Аргентины, Бангладеш, Египта, Израиля,

Индии, Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки, Турции, Украины, Франции, Хорватии, Южной Кореи.

Конкурсные фильмы были представлены в шести номинациях молодёжной секции фестиваля.

Анимационные молодёжные фильмы (девять конкурсных фильмов):

— «Дни собаки», Соединённые Штаты Америки;

— «Корпселенд», Франция;

— «Леталка», Российская Федерация;

— «Прощение», Индия;

— «Разбойник, единорог, дева и Король», Российская Федерация;

— «Сквозь чашу», Российская Федерация, Израиль, Украина;

— «Улуру», Российская Федерация;

— «Цифровая живопись», Австралия;

— «Я вырос из стакана», Российская Федерация.

Документальные молодёжные фильмы (три конкурсных фильма):

— «10 лет School Action», Российская Федерация;

— «Маска для пандемии, управляемая смартфоном», Индия;

— «Фильм о фильме “Уроки Аушвица”», Российская Федерация.

Игровые молодёжные фильмы (двенадцать конкурсных фильмов):

— «Дом», Бангладеш;

— «Журавлик», Российская Федерация;

— «Зоя», Хорватия;

— «Келькит», Турция;

— «Кентервильское приведение», Российская Федерация;

— «Мальчик, неспособный видеть прекрасное», Индия;

— «Мама», Российская Федерация;

— «Неоискушение», Российская Федерация;

— «Побег», Российская Федерация;

— «Познание себя», Индия;

— «Хайя», Египет;

— «Я Пролой», Российская Индия.

Музыкальные молодёжные фильмы (один конкурсный фильм):

— «Серьги», Российская Федерация.

Стереоскопические молодёжные фильмы (один конкурсный фильм):

— «Беспокойная ночь», Соединённые Штаты Америки.

Экспериментальные молодёжные фильмы (четыре конкурсных фильма):

— «Воображаемое», Южная Корея;

— «Путь», Российская Федерация;

— «Трансперсональное», Аргентина;

— «Уроки Аушвица», Российская Федерация.

ЛАУРЕАТЫ МОЛОДЁЖНОЙ СЕКЦИИ ОДИННАДЦАТОГО 3D-СТЕРЕО КИНОФЕСТИВАЛЯ

Лауреатами молодёжной секции XI Международного 3D-стерео кинофестиваля 2021 года, согласно решению жюри молодёжной секции фестиваля, стали три фильма:

— молодёжный анимационный фильм «Цифровая живопись»;

— молодёжный игровой фильм «Мальчик, неспособный видеть прекрасное»;

— молодёжный экспериментальный фильм «Уроки Аушвица».

1. Молодёжный анимационный фильм «Цифровая живопись» произведён студией Hotglue Pty Ltd (Австралия).

Автор сценария, режиссёр, оператор: Радея Джегатева.

Продюсеры: Мат Герн, Джай Джай Джегатесен.

Музыка: Радея Джегатева, Стив Бади.

Хронометраж: 4 мин 23 с.

Случайное знакомство с шедеврами живописи глазами ребёнка. Величайшие шедевры живописи трансформируются в 7 смертных грехов: картина Винсента Ван Гога — в Жадность, картина Леонардо да Винчи — в Чревоугодие, картина Сандро Боттичелли — в Похоть, картина Йоханеса Вермеера — в Зависть, картина Жак-Луи Давида — в Гордость, картина Сальвадора Дали — в Лень, картина Эдварда Мунка — в Гнев.

Эксперимент — в поиске современного преломления в восприятии классических произведений.

2. Молодёжный игровой фильм «Мальчик, неспособный видеть прекрасное» создан студией Saurav pictures (Индия).

Автор сценария, режиссёр, продюсер: Саурав Йадав.

Актёры: Сангам Пал, Майанк Пал, Арчана.

Хронометраж: 5 мин 31 с.

Мальчик осознает, что ни в чём не может видеть красоты. Единственный способ вылечиться — найти абсолютную красоту.

Эксперимент в изучении абстрактного и сюрреалистического кино для создания фильмов, превосходящих воображение.

3. Молодёжный экспериментальный фильм «Уроки Аушвица» создан студией RT Creative Lab школы № 548 г. Москва.

Автор сценария: Кирилл Карнович-Валуа.

Режиссёр: Денис Семёнов.

Композитор: Пётр Термен.

Актёры: Влад Сарычев, Ната Макашвили, Женя Тимошенко-ва, Лера Агещева, Никита Семенов, Миша Борисов, Саша Волков, Дима Кадеркаев, Дима Собаев.

Хронометраж: 4 мин 53 с.

Девять старшеклассников — девять анимаций в виртуальной реальности. В итоге был создан фильм, посвящённый жертвам холокоста.

Фильм «Уроки Аушвица» — VR-посвящение московских школьников к 75-летию со дня освобождения советскими солдатами лагеря смерти Аушвиц-Биркенау в Освенциме.

Фильм использует технологию волюметрической съёмки, которая переносит объекты в виртуальное пространство, как способ раскрытия эмоционального состояния.

Музыка написана Петром Терменом — правнуком Льва Термена, создателя терменвокса.

Лауреаты молодёжной секции фестиваля 2021 года получили дипломы лауреатов и призы фестиваля.

Авторы остальных молодёжных конкурсных фильмов отмечены дипломами участников Одиннадцатого 3D-стерео кинофестиваля 2021 года.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «СОВРЕМЕННОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ КИНО»

Из наиболее важных научных мероприятий, проведённых в рамках молодёжной секции, отметим круглый стол «Современное экспериментальное кино».

Наибольший интерес участников круглого стола и дискуссии вызвали выступления Виктора Константиновича Белякова, Михаила Анатольевича Пронина, Анастасии Васильевны Рябоконт, Анастасии Александровны Штандке.

Подводя итоги обсуждения, участники круглого стола подержали следующие выводы:

— экспериментальное кино имеет будущее, поскольку замыслы создателей фильмов безграничны, а для их реализации нужны новые методы, приёмы, решения;

— экспериментальное кино будет жить, подкрепляясь амбициями создателей фильмов, их желанием сделать так, как ещё никто не делал;

— экспериментальное кино будет развиваться, в том числе, как следствие совершенствования кинотехники и кинотехнологий, создания их новых видов;

— экспериментальное профессиональное кино возможно только при высоком уровне образования специалистов и наличии у них практического опыта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общее мнение участников и гостей молодёжной секции Международного 3D-стерео кинофестиваля — поддерживать и развивать молодёжную секцию экспериментальных фильмов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. XI Международный 3D-стерео кинофестиваль [Электронный ресурс] // Сергиево-Посадский филиал ВГИК : сайт. URL: <https://is.gd/PGfGEy> (дата обращения: 22.04.2022).

2. Международный 3D-стерео кинофестиваль [Электронный ресурс] // МИНОТ РГГУ: сайт. URL: <http://inot.rsuh.ru/section.html?id=13126> (дата обращения: 12.04.2022).

Sergey V. Kuvshinov, Oleg N. Raev, Mariya V. Solovyova

YOUTH SECTION OF THE XI 3D-STEREO FILM FESTIVAL

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

Leonov Moscow Region University of Technology,
Sergiev Posad branch of the All-Russian State Institute
of Cinematography named after S. A. Gerasimov

Maria V. Solovyova

E-mail: krahiva@yandex.ru

Paris 1 Panthéon-Sorbonne university

The Youth Section of the 11th International 3D Stereo Film Festival took place on December 14–16, 2021. The competition program included 30 experimental films from Argentina, Australia, Bangladesh, Croatia, Egypt, France, India, Israel, Russian Federation, South Korea, Turkey, Ukraine and the United States of America in the following categories: animated films, documentary films, feature films, musical films, stereo films, experimental films.

Various scientific, educational and enlightening events were held within the framework of the festival.

Key words: festival, experimental films, youth cinema.

REFERENCES

1. XI Mezhdunarodnyi 3D-stereo kinofestival' [Elektronnyi resurs] // Sergievo-Posadskii filial VGIK : sait. URL: <https://is.gd/PGfGEy> (data obrashcheniya: 22.04.2022).

2. Mezhdunarodnyi 3D-stereo kinofestival' [Elektronnyi resurs] // MINOT RGGU: sait. URL: <http://inot.rsuh.ru/section.html?id=13126> (data obrashcheniya: 12.04.2022).

**Часть I. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ
ОБЪЁМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

УДК 792.8:621.391

ББК 32.94

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

ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ ВИДЕОЖУРНАЛИСТИКИ

Андреев Виктор Павлович, доктор технических наук, профессор

E-mail: andreevvipa@yandex.ru

Московский государственный технологический университет
«СТАНКИН», Международный институт новых образовательных
технологий Российского государственного гуманитарного
университета

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

Если фото и видеосъёмка производятся в зоне боёв на открытых пространствах в зоне огневого взаимодействия, то такие материалы наиболее достоверно отражают уровень напряжённости и виды используемых средств поражения противоборствующими сторонами. Но такие условия съёмки связаны с высокой вероятностью ранения и гибели журналистов.

В статье рассмотрены технологии безопасной съёмки в экстремальной журналистике. Как возможный вариант повышения безопасности журналистов предлагается для видеосъёмки использовать дистанционно управляемые мобильные робототехнические комплексы, оснащённые средствами стереоскопического технического зрения и журналистскими видеокамерами.

Ключевые слова: робототехнический комплекс, техническое зрение, стереоскопическое зрение, видеокамера, дистанционное управление, видеопоток, радиоканал.

1. ЖУРНАЛИСТИКА — ОПАСНАЯ ПРОФЕССИЯ

Журналисты, работающие в информационных жанрах СМИ, нацеленные на освещение общественно важных событий, сегодня активно используют различные аудиовизуальные изображения, в том числе видеорепортажи, распространяемые посредством телевидения и интернета. При этом события, которые фиксируют журналисты, очень часто связаны с угрозами для их здоровья и жизни, например, когда репортажи ведутся из зон боевых действий, из районов этнических, религиозных и иных видов конфликтов, районов природных и техногенных катастроф, мест событий, во время которых нахождение журналистов там небезопасно, т. е. когда журналисты выполняют свою профессиональную работу, подвергая себя риску. Поэтому журналистика — это опасная профессия. Так, во время Великой Отечественной войны кинохронику боевых действий со стороны СССР запечатлевали 258 фронтовых кинооператоров, из которых каждый второй был ранен, каждый четвёртый убит [16, с. 981; 11, с. 841].

По статистике Комитета защиты журналистов, с 1992 года по 2014 год в мире погибли 1089 журналистов (без учёта других сотрудников СМИ), причём большинство из них погибли в зонах боевых действий [10].

В 2020 году в мире убиты 50 журналистов, из них 16 погибли в зонах боевых действий [5]. В 2021 году ЮНЕСКО зафиксировало убийство 55 журналистов, в том числе 18 из которых убиты в странах, где происходили вооружённые конфликты [6].

К сожалению, в приведённую печальную статистику попали и российские журналисты. Так, только в недавно начавшемся 2022 году 29 марта в ходе военной спецоперации пострадал корреспондент «Известий» Родион Северьянов, раненый прицельным огнём

националистов из полка «Азов» с территории завода «Азовсталь» в Мариуполе [15].

Работа журналистов в условиях риска для здоровья и жизни относится к экстремальной фото- и видеожурналистике. Поэтому для них обязательны: специальная подготовка для работы в горячих точках и неукоснительное соблюдение рекомендаций по организации и ведению репортажей в таких местах. При этом обязательно использование индивидуальных средств защиты, в том числе каски и бронежилета.

Одним из средств защиты журналистов является применение ими технологий фото- и видеофиксации событий, при которых фотоаппарат или видеокамера выдвигается на наиболее подходящие, но опасные для человека, точки съёмки, а управление съёмкой ведётся оператором дистанционно из укрытия. Приведём три возможные технологии безопасной съёмки в экстремальных условиях.

1. Если заранее известно, что произойдёт какое-то событие (например, запуск ракеты, снос здания, взрывные работы и т. д.), требующее информационного освещения, и при этом известны место события, размеры зоны, в пределах которой будет опасно находиться человеку, а для фиксирования события необходимо, чтобы фотоаппарат или видеокамера была внутри этой зоны, то видеокамеру устанавливают в специальный защитный бокс, позволяющий сохранить аппаратуру и результаты съёмки, и съёмочную аппаратуру размещают в нужной точке съёмки, при этом журналисты остаются на безопасном расстоянии, дистанционно управляя съёмочным процессом [9].

Однако применение данной технологии съёмки часто невозможно, например при военных действиях, различных конфликтах и т. д.

2. В последнее время для решения различных задач видеорегистрации, в том числе для слежения или фиксации экстремальных событий, для разведки в боевых условиях военных действий и т. д., военными и спецслужбами широко используются беспилотные летательные аппараты различных конструкций и размеров. Беспилотные летательные аппараты применяются и в других случаях, например, в профессиональном кинематографе.

Из анализа характеристик существующих видеокамер, требований к качеству видеоизображений и условий видеосъёмки следует,

что для экстремальной видеожурналистики больше всего подходят небольшие беспилотные летательные аппараты с установленными на них видеокамерами, позволяющими производить видеосъёмку с относительно небольших расстояний (для получения не только общих планов, но и средних и, по возможности, крупных планов) и с ракурсов, при которых геометрические искажения форм объектов съёмки в изображениях в кадре не превышают допустимых значений. Но при таких условиях съёмки беспилотный летательный аппарат становится незащищённым, поскольку он оказывается недалеко от опасных объектов, контрастно выделяется на фоне неба, привлекает внимание людей своими перемещениями и вращающимися лопастями и поэтому легко обнаруживается и сбивается противниками или участниками конфликтов. Кроме того, на полёт такого беспилотного летательного аппарата существенное воздействие оказывают порывы ветра, ударные воздушные волны, возникающие при взрывах, пули, разлетающиеся осколки снарядов и куски вещества из мест взрывов и т. д. Всё это приводит, как минимум, к потере устойчивости движения беспилотного летательного аппарата, а, как максимум, — к его гибели.

Поэтому беспилотные летательные аппараты, если они будут использоваться в экстремальной журналистике, следует рассматривать как средства для разовых съёмок, во время которых они, как правило, оказываются уничтоженными или разбившимися. Получается, что в экстремальной видеожурналистике у беспилотных летательных аппаратов короткий срок жизни. Следовательно, беспилотных летательных аппаратов у каждого журналиста, освещающего экстремальные события, должно быть много, что крайне обременительно, неудобно и дорого. Кроме того, при таком применении беспилотные летательные аппараты должны быть дешёвыми, дешёвыми должны быть и видеокамеры, но низкая цена видеокамер неизбежно снижает функциональные возможности съёмки и сказывается на качестве получаемого видеоизображения. И, наконец, такая технология съёмки не позволяет реализовать большинство из обычно применяемых в видеорепортажах операторских приёмов.

Таким образом, применение беспилотных летательных аппаратов в экстремальной журналистике, скорее всего, будет редким, нерегулярным.

Более перспективным является применение видеоматериалов, получаемых, разумеется с разрешения спецслужб, с военных беспилотных летательных аппаратов.

3. Представляется, что потери операторской аппаратуры при видеосъёмке в экстремальных условиях можно сократить, если использовать не беспилотные летательные аппараты, а малогабаритные мобильные роботы, поскольку мобильные роботы возможно вывести на нужную позицию заранее, когда он не может быть обнаружен противником. Кроме того, мобильный робот можно замаскировать под ландшафт территории и не всегда он движется, а, как известно, человек замечает в первую очередь движущиеся объекты (сравните с непрерывно вращающимися лопастями беспилотного летательного аппарата даже тогда, когда сам аппарат висит в воздухе).

В этом случае видеоизображение фиксируется с ракурсов от земли. Зритель воспринимает такое изображение так, как будто он смотрит стоя в окопе или лёжа на земле, становясь соучастником событий. Это более привычно для зрителей, регулярно просматривающих новости, документальные фильмы, видеохронику.

Далее рассмотрим экстремальную робототехнику подробнее.

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РОБОТОТЕХНИКЕ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ВИДЕОЖУРНАЛИСТИКИ

Сначала приведём определения необходимого минимума терминов.

Экстремальная робототехника — это робототехника, предназначенная для выполнения различных видов работ в экстремальных условиях.

Экстремальные условия (*extreme conditions*) — это условия применения робота, характеризующиеся воздействием техногенных, природных и других факторов, имеющих экстремальные, т. е. предельно возможные постоянные значения [12].

Робототехнический комплекс (*robot system*) — это комплекс, состоящий из одного или нескольких роботов, их рабочих органов и любых механизмов, оборудования, приборов или датчиков, обеспечивающих выполнение роботом функционального назначения (задания) [12].

Робот для работы в экстремальных условиях (*emergency response robot (response robot)*) — робот, предназначенный для вы-

полнения оперативных задач в различных рабочих режимах с целью оказания помощи оператору при выполнении работ в экстремальных условиях и опасных средах [7].

Конструкция и характеристики робота для экстремальной видеожурналистики напрямую зависят от задач, которые данный робот должен выполнять, а это — видеосъёмка и перемещение по местности.

Следовательно, робот для экстремальной видеожурналистики должен быть:

- оснащён видеокамерой, записывающей видеоизображение с качеством, необходимым для его нормального просмотра зрителями на проекционных экранах, экранах телевизоров и компьютерных мониторах;

- мобильным, способным перемещаться по неструктурированной местности, которая (и объекты на которой) может динамически изменяться в результате боевых, террористических или криминальных действий, природных катаклизмов;

- дистанционно управляемым оператором с безопасного удалённого расстояния.

К этому можно добавить дополнительные требования к роботу, работающему в экстремальных условиях:

- возможность непрерывно в режиме реального времени или по требованию передавать на пульт оператора получаемый видеопоток;

- быстрое развёртывание;

- определённая степень автономности, хотя бы для возможности самостоятельного возврата в точку потери связи или на исходную позицию;

- защищённость от неблагоприятных воздействий среды;

- надёжность функционирования и возможность обслуживания в полевых условиях;

- низкая стоимость.

При этом, максимально допустимая скорость движения робота определяется конструкцией ходовой части робота, характеристиками местности, в которой будет эксплуатироваться мобильный робот, временем года и скоростью телеметрического управления роботом, а масса и габаритные размеры — требованиями обеспечения его устойчивости в условиях сложной местности и возможных



а)



б)

Рис. 1. Мобильный робот «Капитан» [14]:

а) базовая модификация робота,

б) модификация робота с многостепенным манипулятором

внешних динамических воздействий как в условиях природной среды, так и в городских условиях.

Анализ существующих мобильных роботов показал, что за основу для экстремальной журналистики могут быть взяты робототехнические комплексы «Капитан» и «Курсант», разработанные в Федеральном государственном автономном научном учреждении «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) [14].

Мобильный робот «Капитан» (рис. 1) — самая передовая разработка ЦНИИ РТК в линейке малогабаритных робототехнических платформ, по тактико-техническим характеристикам не уступающий зарубежным и отечественным аналогам [14].

Мобильный робот «Капитан» предназначен для проведения разведывательных, досмотровых, взрывотехнических операций в составе специальных подразделений различных служб и ведомств. Универсальная роботизированная платформа на базе гусеничного шасси повышенной проходимости позволяет платформе легко преодолевать различные препятствия — глубокий снег, высокую траву, завалы, лестничные марши, крутые склоны, щели, уступы. Базовая платформа комплекса способна работать до 6 часов на одном заряде аккумулятора. При собственном весе в 35 кг, мобильная платформа комплекса «Капитан» поддерживает установку на нём полезной нагрузки весом до 20 кг (без потери мобильности), что



Рис. 2. Мобильный робот «Курсант» [13]

позволяет установить на робот стереоскопическую систему технического зрения и камеру видеооператора на многостепенном манипуляторе (см. рис. 1, б), который предусмотрен в ассортименте навесного оборудования. Дистанционное управление таким манипулятором в трёх измерениях обеспечивает полный обзор окружающей местности. Дальность дистанционного управления до 1,2 км позволяет работать оператору из окопа или

иного защищённого места.

Мобильный робот «Курсант» (рис. 2) имеет меньшие габаритные размеры и массу всего 15 кг [13].

Благодаря универсальному быстросъёмному креплению, мобильная платформа может быть оснащена полезной нагрузкой различного назначения — модульной системой видеонаблюдения, блоком автономной навигации и ориентации, компактным манипулятором и др.

3. СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЖУРНАЛИСТИКИ

Для мобильных роботов, которые планируется применять в экстремальной видеожурналистике, можно предложить упрощённую схему системы технического зрения, представленную на рис. 3.

Для управления мобильным роботом на нём необходимо установить две видеокамеры (1 и 2 на рис. 3) стереосистемы, обеспечивающей информационную составляющую для управления движением мобильного робота [4], и опционно видеокамеру заднего вида для управления задним ходом робота, если в этом будет необходимость. Кроме того, для получения качественного журналистского видеоматериала потребуется видеокамера из арсенала съёмочной техники видеооператора.

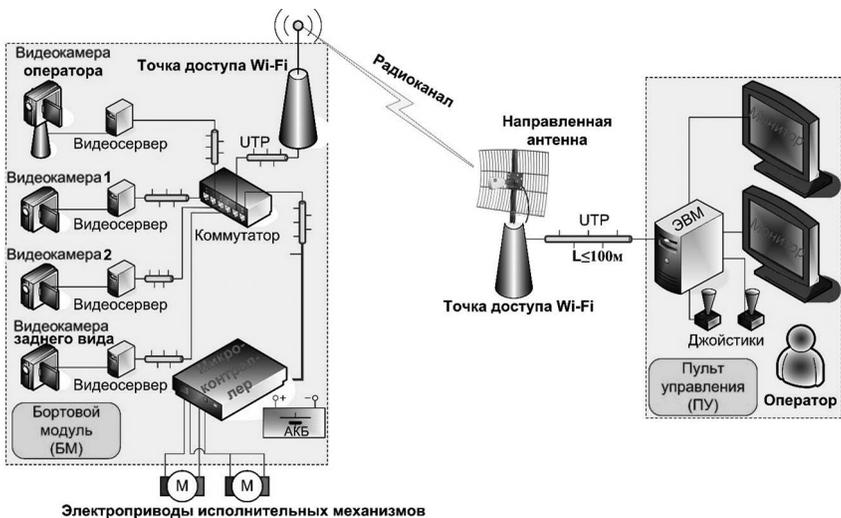


Рис. 3. Структурная схема системы технического зрения мобильного робота для журналистики [4]

С четырёх видеокамер получаем четыре видеопотока, которые с помощью видеосерверов подвергаются сжатию, приводятся к стандарту Ethernet и поступают на входы сетевого коммутатора. На выходе коммутатора формируется общий поток данных согласно протоколам TCP/IP. Беспроводная точка доступа Wi-Fi работает в режиме AP mode и предназначена для объединения в единую локальную вычислительную сеть по радиоканалу систем бортового модуля мобильного робота и пульта управления оператора. На бортовом модуле устанавливается всенаправленная антенна, которая позволяет мобильному роботу свободно перемещаться без потери радиосвязи. А исполнительные механизмы многосвязного манипулятора робота должны обеспечивать возможность изменения ориентации видеокамер.

Для приёма видеосигналов целесообразно использовать антенну направленного действия, ориентированную в сторону мобильного робота и обеспечивающую надёжную радиосвязь с бортовым модулем на необходимых расстояниях. На стороне пульта управления роботом точка доступа работает в режиме WDS mode, т. е. в режиме формирования сети и объединения физически удалённых сегментов сети в одно целое. Поскольку активная радиоточка, при

наличии у противника радиоизмерительных средств, может быть им обнаружена, то целесообразно использование УТР-кабеля (категории 5е) длиной до 100 метров (для гибкого кабеля несколько меньше) для подключения к локальной вычислительной сети точки доступа пульта управления, электропитание которой осуществляется по методу PoE. Пространственное разнесение приёмной антенны и пульта управления, повышает безопасность оператора управления роботом и видеожурналиста.

В состав пульта оператора входит высокопроизводительное вычислительное устройство, на которое установлен видеоплеер, выполняющий обратное преобразование сжатых изображений всех четырёх видеопотоков в изображения, выводимые на экраны мониторов в режиме реального времени. Предлагается применять два монитора — один для оператора, второй для журналиста, либо использовать два пульта управления, каждый со своим монитором, что потребует организации многооператорного управления IT-системами [3].

Если потребуется, на мобильную платформу мобильного робота можно также установить микрофон с блоком преобразования звука в цифровой формат для его включения в локальную вычислительную сеть, что позволит вместе с видеоизображениями передавать звуки из зоны нахождения мобильного робота.

4. ПЕРЕДАЧА ВИДЕОПОТОКОВ

По радиоканалу, кроме передачи команд управления движением робота и манипулятором от пульта оператора к мобильной части робототехнического комплекса управляющих сигналов на органы исполнения мобильного робота, необходимо передавать видеосигналы со всех видеокамер (в рассматриваемом случае — четырёх) на пульт дистанционного управления. Однако, как правило, скорости передачи данных по радиоканалу у существующих робототехнических комплексов недостаточны для передачи многопоточкового видеоизображения, в них, чаще всего, предусмотрено получение видеоинформации от одной видеокамеры невысокого разрешения (формат VGA с разрешением 640×480). Оснащение мобильных роботов стереоскопической системой технического зрения и специальной операторской видеокамерой требует уже более широкополосного коммуникационного канала, поскольку необходимо



а)

б)

Рис. 4. Робототехнические комплексы семейства BROKK:

а) комплекс BROKK-110D,

б) комплекс BROKK-330

одновременно передавать четыре видеопотока (как минимум три без учёта видеокамеры заднего вида, которую допустимо включать с одновременным отключением видеокамер 1 и 2 (см. рис. 3). Если для видеокамер технического зрения робота допустимо сохранить разрешение 640×480 , то разрешение видеоизображения с операторской видеокамеры должно быть не менее Full HD (1920×1080 пикселей) [8], а может быть и большим: 2K и 4K, что существенно повышает требования к битрейту.

Один из путей решения данной проблемы предложен в [1, 2], где описана разработанная и изготовленная система технического зрения, предназначенная для получения и беспроводной передачи видеоинформации на пульт управления оператора с трёх видеокамер, закреплённых на мобильном роботе, и дополнительно с двух видеокамер, установленных на выносных мобильных платформах, которые сопровождают основной исполнительный робот к месту работ. В качестве робототехнических комплексов были использованы шведские мобильные роботы BROKK-110D и BROKK-330 (рис. 4).

На борту роботов установлено три антивандальные видеокамеры с инфракрасной подсветкой: две спереди по бортам, одна сзади. На верхней плоскости корпуса робота закреплена купольная видеокамера, укомплектованная управляемым поворотной-наклонным механизмом и системой 10-кратного оптического масштабирования. По требованию заказчика были разработаны и изготовлены два выносных устройства, с креплением на каждой такой же

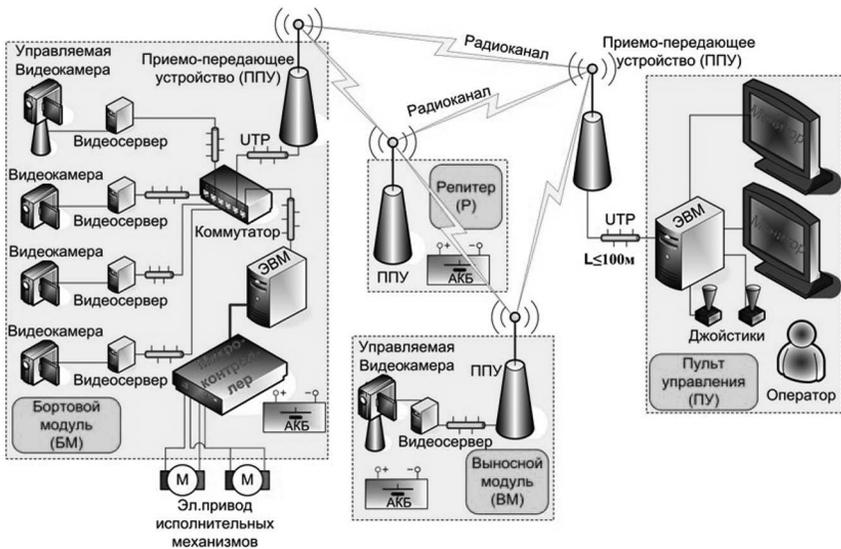


Рис. 5. Структурная схема системы технического зрения робототехнического комплекса BROKK-110D (с одним выносным модулем) [1, 2]

купольной видекамеры. Выносные устройства предназначены для более точного управления действиями рабочих механизмов исполнительного робота. Выносные устройства перемещаются вместе с рабочим роботом к месту выполнения работ с тем, чтобы оператор мог со стороны и более подробно наблюдать за точностью выполнения команд управления исполнительными механизмами. Обобщенная структурная схема системы технического зрения такого робота приведена на рис. 5.

В системе технического зрения использовались стандартные видекамеры, видеосигнал с которых сжимается в формате M-JPEG (Motion JPEG). Достоинства этого формата заключаются в удобстве и простоте выбора компромисса между качеством и степенью сжатия — алгоритм сжатия JPEG позволяет устанавливать по желанию степень сжатия от 1% до 99%. В отличие от стандарта MPEG формат JPEG отличается высокой надёжностью, поскольку выпадение отдельных кадров из видеопотока, например, при передаче по радиоканалам, не влияет на остальные кадры.

Все электронные элементы системы технического зрения объединены в локальную вычислительную сеть, а в качестве информа-

ционного коммуникационного канала между бортовыми системами робота, выносными модулями и пультом управления используется беспроводное сетевое соединение Wi-Fi (Wireless Fidelity). Соединение Wi-Fi — это технология беспроводной передачи данных в рамках локальной сети, осуществляемой устройствами на основе стандарта IEEE 802.11.

Использование стека протоколов TCP/IP стандарта Ethernet в данной структуре системы технического зрения обеспечило надёжную высокоскоростную и устойчивую передачу видеопотоков от всех шести видеокамер на пульт оператора по радиоканалу в зоне прямой видимости на расстояние не менее 200 метров. Увеличение дальности передачи видеопотоков достигается использованием репитеров и узконаправленных антенн на пульте оператора, при этом на мобильной части робототехнического комплекса требуется применение всенаправленных антенн для обеспечения свободы их перемещения.

Данные системы технического зрения для двух робототехнических комплексов — BROKK-110D и BROKK-330 были разработаны и изготовлены по заказу 294 Центра по проведению спасательных операций особого риска МЧС России. Их испытание на полигоне Центра МЧС «Лидер» показало высокую надёжность созданного оборудования и возможность организации управления робототехническими комплексами и устойчивой передачи шести видеопотоков на расстояниях до 500 метров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для снижения опасности для здоровья и жизни журналистов, работающих в экстремальных условиях боевых действий, этнических, религиозных и иных видов конфликтов, природных и техногенных катастроф, предлагается использовать в качестве вспомогательной операторской техники малогабаритные робототехнические комплексы из группы экстремальной робототехники.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Андреев В. П., Кирсанов К. Б., Пронкин В. Ю., Прысев Е. А., Пряничников В. Е., Травушкин А. С. Система технического зрения для супервизорного управления роботизированных средств, по-

строенная с использованием беспроводной технологии Wi-Fi // Экстремальная робототехника. Нано- микро- и макророботы: Материалы XX Международной научно-технической конференции (ЭР-2009). Таганрог : ТТИ ЮФУ, 2009. С. 364–368.

2. *Андреев В. П., Кирсанов К. Б., Прысев Е. А., Пронкин В. Ю., Пряничников В. Е., Травушкин А. С.* Построение системы технического зрения мобильного робота с использованием беспроводной технологии Wi-Fi // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2009. Т. 7. № 6. С. 49–63.

3. *Андреев В. П., Кирсанов К. Б.* Технология многооператорного управления мобильными роботами через Интернет // Известия Южного Федерального университета. Технические науки. 2015. № 10(171). С. 6–17.

4. *Андреев В. П., Кувшинов С. В., Раев О. Н.* Проблемы трёхмерного восприятия окружающего пространства мобильными роботами // 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. Москва : ИПП «КУНА», 2021. С. 57–71.

5. В 2020 году в мире убили 50 журналистов [Электронный ресурс] // Коммерсантъ : сайт. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4637114> (дата обращения: 10.05.2022).

6. В 2021 году были убиты 55 журналистов [Электронный ресурс] // Новости ООН : сайт. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/01/1416572> (дата обращения: 10.05.2022).

7. ГОСТ Р 60.6.3.1-2019 Методы испытаний сервисных мобильных роботов для работы в экстремальных условиях. Термины и определения. [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200165763> (дата обращения: 10.05.2022).

8. В каком формате вещает цифровое телевидение в России [Электронный ресурс] // ТВЦифровое.ru : сайт. URL: <https://tvcifrovое.ru/cifrovое-televidenie/format-cifrovogo-tv.html> (дата обращения: 10.05.2022).

9. *Гордеев В. Ф., Раев О. Н.* История российской кинотехники: Московское конструкторское бюро киноаппаратуры. Москва : ФГУП «МКБК», 2009. 136 с.

10. Журналисты, погибшие в ходе военных конфликтов с 1991 года [Электронный ресурс] // ТАСС : сайт. URL: https://tass.ru/info/1267478?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com (дата обращения: 20.04.2022).

11. Кино на войне. Документы и свидетельства / Авт.-сост. В. И. Фомин. Москва : Материк, 2005. 944 с.

12. *Лопота А. В., Павлов В. А., Джинчарадзе А. К., Васильев В. В.* Роботы и робототехнические устройства. Стандартизованные термины и определения: справочник. Санкт-Петербург : Гангут, 2020. 62 с.

13. Малогабаритная разведывательная платформа (МПП) «Курсант». [Электронный ресурс] // РТК : сайт. URL: <https://rtc.ru/solution/kursant/> (дата обращения: 10.04.2022).

14. Малогабаритный робототехнический комплекс «Капитан». [Электронный ресурс] // РТК : сайт. URL: <https://rtc.ru/solution/kapitan/> (дата обращения: 10.04.2022).

15. Прицельная данность: кто пытался убить корреспондента «Известий» в Мариуполе [Электронный ресурс] // Союз журналистов России : сайт. URL: <https://ruj.ru/news/pritselnaya-dannost-kozyalsya-ubit-korrespondenta-izvestii-v-mariupole-17390> (дата обращения: 10.05.2022).

16. Цена кадра. Советская фронтовая кинохроника 1941–1945 гг. Документы и свидетельства / Авт.-сост. В. П. Михайлов, В. И. Фомин. Москва : Канон+, Реабилитация, 2010. 1048 с.

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

EXTREME ROBOTICS FOR VIDEO JOURNALISM

Victor P. Andreev, Doctor of Technical Sciences, professor

E-mail: andreevvipa@yandex.ru

Moscow State University of Technology “STANKIN”, Russian State University for the Humanities

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

If photo and video footage is taken in the combat zone in open spaces in the fire interaction zone, such materials most accurately reflect the level of tension and types of weapons used by the opposing sides. However, such filming conditions are associated with a high probability of injury and death of journalists.

The article deals with technologies of safe filming in extreme journalism. As a possible option to improve the safety of journalists it is proposed to use remotely controlled mobile robotic complexes, equipped with stereoscopic vision and journalistic video cameras for video filming.

Key words: robotic complex, technical vision, stereoscopic vision, video camera, remote control, video stream, radio channel.

REFERENCES

1. Andreev V. P., Kirsanov K. B., Pronkin V. Yu., Prysev E. A., Pryanichnikov V. E., Travushkin A. S. Sistema tekhnicheskogo zreniya dlya supervizornogo upravleniya robotizirovannykh sredstv, postroennaya s ispol'zovaniem besprovodnoi tekhnologii Wi-Fi // Ekstremal'naya robototekhnika. Nano- mikro- i makroroboty: Materialy XX Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii (ER-2009). Taganrog : TTI YuFU, 2009. P. 364–368.
2. Andreev V. P., Kirsanov K. B., Prysev E. A., Pronkin V. Yu., Pryanichnikov V. E., Travushkin A. S. Postroenie sistemy tekhnicheskogo zreniya mobil'nogo robota s ispol'zovaniem besprovodnoi tekhnologii Wi-Fi // Informatsionno-izmeritel'nye i upravlyayushchie sistemy. 2009. T. 7. No 6. P. 49–63.
3. Andreev V. P., Kirsanov K. B. Tekhnologiya mnogooperatornogo upravleniya mobil'nymi robotami cherez Internet // Izvestiya Yuzhnogo Federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. 2015. No 10(171). P. 6–17.
4. Andreev V. P., Kuvshinov S. V., Raev O. N. Problemy trekhmernogo vospriyatiya okruzhayushchego prostranstva mobil'nymi robotami // Zapis' i vosproizvedenie ob'emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XIII

Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moskva, 15–16 april 2021 g.: Materialy i doklady. Moscow : IPP “KUNA”, 2021. P. 57–71.

5. V 2020 godu v mire ubili 50 zhurnalistov [Elektronnyi resurs] // Kommersant : sait. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4637114> (data obrashcheniya: 10.05.2022).

6. V 2021 godu byli ubity 55 zhurnalistov [Elektronnyi resurs] // Novosti OON : sait. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/01/1416572> (data obrashcheniya: 10.05.2022).

7. GOST R 60.6.3.1-2019 Metody ispytaniy servisnykh mobil'nykh robotov dlya raboty v ekstremal'nykh usloviyakh. Terminy i opredeleniya. [Elektronnyi resurs] // Elektronnyi fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov : sait. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200165763> (data obrashcheniya: 10.05.2022).

8. V kakom формате veshchaet tsifrovoye televidenie v Rossii [Elektronnyi resurs] // TVTsifrovoye.ru : sait. URL: <https://tvcifrovoye.ru/cifrovoye-televidenie/format-cifrovogo-tv.html> (data obrashcheniya: 10.05.2022).

9. Gordeev V. F., Raev O. N. Istoriya rossiiskoi kinotekhniki: Moskovskoe konstruktorskoye byuro kinoapparatury. Moscow : FGUP “MKBK”, 2009. 136 p.

10. Zhurnalisty, pogibshie v khode voennykh konfliktov s 1991 goda [Elektronnyi resurs] // TASS : sait. URL: https://tass.ru/info/1267478?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com (data obrashcheniya: 20.04.2022).

11. Kino na voine. Dokumenty i svidetel'stva / Avt.-sost. V. I. Fomin. Moscow : Materik, 2005. 944 p.

12. Lopota A. V., Pavlov V. A., Dzhincharadze A. K., Vasil'ev V. V. Roboty i robototekhnicheskie ustroystva. Standartizovannyye terminy i opredeleniya: spravochnik. St. Petersburg : Gangut, 2020. 62 p.

13. Malogabaritnaya razvedyvatel'naya platforma (MRP) “Kursant”. [Elektronnyi resurs] // RTK : sait. URL: <https://rtc.ru/solution/kursant/> (data obrashcheniya: 10.04.2022).

14. Malogabaritnyi robototekhnicheskii kompleks “Kapitan”. [Elektronnyi resurs] // RTK : sait. URL: <https://rtc.ru/solution/kapitan/> (data obrashcheniya: 10.04.2022).

15. Pritsel'naya dannost': kto pytalsya ubit' korrespondenta "Izvestii" v Mariupole [Elektronnyi resurs] // Soyuz zhurnalistov Rossii : sait. URL: <https://ruj.ru/news/pritselnaya-dannost-kto-pytalsya-ubit-korrespondenta-izvestii-v-mariupole-17390> (data obrashcheniya: 10.05.2022).

16. Tsena kadra. Sovetskaya frontovaya kinokhronika 1941–1945 gg. Dokumenty i svidetel'stva / Avt.-sost. V. P. Mikhailov, V. I. Fomin. Moscow : Kanon+, Reabilitatsiya, 2010. 1048 p.

УДК 004.9
ББК 32.973.2

Воронков Ю. С., Кувшинов С. В.

**ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ
КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА БАЗЕ НОВЕЙШИХ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

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

В статье рассматриваются отдельные направления визуализации образа исторической личности. Проводимое исследование основано на анализе информации, связанной с личностью Леонардо да Винчи. Публикуемый материал — часть большого проекта, основной замысел которого — формирование критического мышления при изучении исторических сюжетов с использованием широкого контекста и современных цифровых технологий.

Ключевые слова: визуальная антропология, трёхмерное моделирование облика исторической личности, Леонардо да Винчи, портреты Леонардо да Винчи, цифровые технологии.

Желание представить себе облик известной исторической личности, наверное, естественно для каждого человека. Поэтому вполне понятно стремление и художников, и историков к созданию и фиксации образов с максимальным портретным сходством. В изобразительном искусстве давно существует строго установленная система изображения отдельных персонажей и сцен. Эта система носит название «иконография» (структура понятия однозначно показывает: откуда оно берёт начало). Это понятие используется и в исторических исследованиях.

Материалы для проведения данного исследования взяты из информационного пространства, так или иначе связанного с жизнью и творчеством (а также с их последующим освещением) гениального мастера итальянского возрождения Леонардо да Винчи. При этом важно отметить, что искусствоведческие и строго исторические оценки исследуемых материалов входят в нашу задачу опосредованно. Главной целью исследования является анализ процесса педагогического освоения исторического материала: поиск методов защиты от ложной и недостоверной информации; методов и способов использования современных цифровых технологий. В общем виде всё это может быть обозначено как формирование критического мышления.

Необходимые условия реализации целевой установки:

- использование широкого информационного контекста (как исторического, так и современного);
- представление получаемых знаний не столько как результата, сколько как процесса;
- обучение свёртыванию и развёртыванию информации и выстраиванию версий;
- комплексный подход с использованием возможностей многих дисциплин и экспертных оценок.

Ниже представлены материалы конкретной творческой работы по воссозданию облика Леонардо. Казалось бы — что же воссоздавать — облик давно известен. Если провести соответствующий опрос, то абсолютное большинство опрошиваемых назовёт известнейший рисунок пожилого и мудрого человека, который считается автопортретом Леонардо да Винчи. Однако не всё так просто. Жизнь Леонардо, как известно, полна загадок. Одна из биографов художника — Софи Шово высказалась, что Леонардо оставил

незавершённой собственной жизнь, сделав её исключительным талантом. Напомним несколько обстоятельств, делающих почти невозможной идентификацию личности универсального гения Возрождения.

1. Архив Леонардо, а это знаменитые более семи тысяч страниц (а может быть и значительно больше) его дневниковых записей, очень долго был недоступен для исследователей. Потом он переходил из рук в руки, нередко подвергался разорению, частичной продаже.

2. Леонардо, в отличие, например, от А. Дюрера, не писал автопортретов и даже не подписывал своих работ (ещё раз подчеркнём, что его дневниковые записи — глубоко личные, подчас интимные, несистематизированные заметки по случаю, которые для чужих глаз не предназначались). Количество живописных работ Леонардо до обидного мало, все они в плохой сохранности, авторство некоторых из них постоянно оспаривается.

3. Сохранилось несколько словесных описаний внешности Леонардо. Наиболее известно описание Джорджо Вазари, записанное со слов Франческо Мельци. Правда, беседы эти проходили много лет спустя после кончины Леонардо.

4. Сохранились два, как считается, прижизненных рисунка облика Леонардо. Оба хранятся в Британской королевской коллекции. Первый выполнен сангиной в профиль. Авторство приписывается Франческо Мельци (1515–1518). Второй незаконченный набросок неизвестного автора (1517–1518) был обнаружен в королевской коллекции накануне 500-летия памяти Леонардо и демонстрировался летом 2019 г. в королевской галерее Букингемского дворца.

5. Существуют ещё два рисунка — портрета, которые многими историками искусства считаются автопортретами Леонардо. Первый выполнен пером предположительно около 1513 г. Он хранится в королевской библиотеке Турина (Италия) и по месту хранения часто обозначается как «туринский автопортрет». Второй — немного похожий на первый — портрет величавого старца в берете. Известны две версии портрета — графическая и живописная. Происхождение второго портрета не совсем ясное. Иногда его называют «Лукианским портретом» по месту обнаружения в 2008 г., и находят похожим на портрет Леонардо работы Кристофано дель Альтиссимо, хранящийся в галерее Уффици. Гравюру же относят

к XIX в., авторство гравюры приписывают Рафаэлло Санцио Моргену.

Здесь вполне уместно задать вопрос: существуют ли более или менее точные методы идентификации внешнего облика конкретного человека, более узко — конкретного исторического человека? Наиболее точные методы разработаны и применяются в криминалистике. Там уже давно существует и быстро развивается специальная научная дисциплина — судебно-портретная экспертиза, получившая название «габитоскопия».

Известен пример использования габитоскопических методов при анализе исторического материала [1]. В. Г. Сенаторов (автор исследования) справедливо подчёркивал, что методы габитоскопии более эффективны, чем идентификация по радужке, дактилоскопическим отпечаткам и др. В. Г. Сенаторов выполнил идентификацию Леонардо да Винчи и Рафаэля Санти. Однако после изучения результатов обширного исследования осталось чувство некоторого разочарования. Дело в том, что для идентификации изображения Леонардо, например, необходимо иметь хотя бы одно изображение, принадлежность которого Леонардо не вызывает сомнений. В случае с Леонардо, таких достоверных изображений пока не обнаружено.

6. Скульптурные изображения Леонардо. Их не так много, но среди них есть весьма примечательные. Первый (по времени) и наиболее известный — мраморный памятник Леонардо (автор — Пьетро Маньи), памятник установлен в Милане в 1872 г. Моделью образа Леонардо, по-видимому, послужил портрет, хранящийся в галерее Уффици. Облик Леонардо, время установки памятника — всё это скорее говорит, что это не столько памятник Леонардо, сколько «памятник памяти» о Леонардо, созданный во второй половине XIX в. Вероятнее всего, поэтому здесь Леонардо больше похож на другие исторические личности XIX в., чем на себя на рубеже XIV в. Аналогичная ситуация с гигантским памятником Леонардо в римском аэропорту Фьюмичино, который, кстати, носит имя Леонардо. Но, пожалуй, самый гротескный памятник Леонардо установлен в Амбуазе (Франция), где завершился жизненный путь гениального мастера. Обнажённый Леонардо полулёжа опирается на театральную маску. Памятник установлен на бетонной плите в саду на берегу р. Луары.

Отметим одну особенность, характерную для памятников, причём в разных странах, — далеко не всегда скульпторы стремятся к воспроизведению портретного сходства изображаемых исторических личностей. Пример — несколько памятников Петру Первому в современной России. Первый (по времени) — бронзовый Пётр, выполненный Михаилом Шемякиным и установленный в 1991 г. на главной аллее Петропавловской крепости. Памятник вызвал неоднозначную реакцию. Хотя — редчайший случай — М. Шемякин как раз стремился к воспроизведению портретного сходства. Лицо Петра скульптор воспроизвёл с подлинной гипсовой маски, выполненной итальянским скульптором на русской службе Б. К. Расстрелли и хранящейся в Эрмитаже. Эскиз Шемякина был одобрен Дмитрием Лихачёвым, отлит в США и передан в дар Санкт-Петербургу. Несколько позже, в России появились ещё два скульптурных воплощения Петра I. Обе работы мастерской Зураба Церетели. Один в 1992 г. в Москве, высотой с Колосса Родосского — 18 м, при общей высоте памятника 98 м. Другой — в 2006 г. в Санкт-Петербурге на Васильевском острове. Второй памятник высотой поменьше — всего 6 м. Пресса в основном была не дружественной. Что объединяет эти памятники? Явная дегероизация. Даже невозможно сравнивать полное мысли, силы и отваги лицо благородного императора-просветителя, выполненное Мари-Анной Колло на «Медном всаднике» Фальконе и какие-то странные лица современных памятников. И чтобы завершить «скульптурную линию», упомянем ещё две «леонардовские» скульптуры родом из России.

Первая — работы скульптора Сергея Казанцева. МонуMENT назван просто — «Леонардо да Винчи» и установлен в подмосковной Истре в 2006 г. Для скульптора Леонардо — самое яркое впечатление детства, образ великого флорентийца, которое сопровождает Сергея Казанцева всю жизнь. Вторая — бюст Леонардо работы скульптора Анатолия Ивановича Севрюкова.

По свидетельству А. И. Севрюкова, скульптор не расстаётся с образом Леонардо последние лет сорок: читая всё, что удаётся найти о Леонардо, скрупулёзно изучая рисунки да Винчи, исследуя наброски, размышляя о да Винчи и даже «вместе с ним». Результатом такой проникновенной работы стал бюст Леонардо да Винчи. Скульптор выполнил его из «первичного скульптурного материа-



а) трёхмерная компьютерная модель; б) модель из пластилина; в) бронзовая отливка

ла» — пластилина. Благодаря поддержке скульптурной мастерской академика РАХ Айдына Зейналова с использованием новейших технологий трёхмерного моделирования удалось создать бронзовую копию работы А. И. Севрюкова (рис. 1).

Таким образом, в учебно-исследовательском пространстве Международного института новых образовательных технологий РГГУ появились объекты (бюсты Леонардо да Винчи скульптора А. И. Севрюкова) для комплексного исследования:

- пластилиновая модель;
- гипсовая модель (по отливке из силикона, сделанной по пластилиновой модели);
- отливка из бронзы (по силиконовой модели);
- 3D-модель, напечатанная на трёхмерном принтере после сканирования пластилиновой модели;
- модель из пенополистерола, изготовленная резкой горячей струной на специальном фрезерном 3D-станке;
- модель, собранная методом послойной сборки, сечения которой вырезались на машине лазерной резки.

Первые три модели представляют собой классические формы реализации идеи скульптора: от замысла до выставочного объекта. Изучение этих моделей — как бы присутствие при процессе исторической визуальной антропологии. Сегодня молодые исследователи не со слов, а непосредственно через собственный опыт

познают такие важнейшие компоненты нового знания как:

- профессиональный библиографический поиск;
- условия и факторы влияющие на формирование образа исторической личности;
- условия и факторы, обуславливающие трёхмерную визуализацию образа.

Другие три модели (цифровые) существенно расширяют возможности восприятия: дают возможность исследовать различные оптические вариации цветом, фактурой материала; поставить и решить новые художественные задачи на этапе компьютерного моделирования. Есть возможность добиваться большей художественной выразительности, не изменяя целостный художественный образ. Ну и, конечно, открываются более широкие возможности освоения и комбинации новых технологий визуализации, индивидуализируя собственное видение исторического и художественного пространства.

В результате была поставлена исследовательская задача по восстановлению облика художника на основе комплексного анализа написанных им графических и живописных портретов. Основная гипотеза исследования заключается в том, что Леонардо да Винчи при написании портретов частично переносил на них свои черты. Скульптор А. И. Севрюков, работая в течении 40 лет, решил задачу вычленения этих черт и художественным образом синтезировал их на эмоционально психологическом уровне в скульптурный облик мастера. Мысль, что художник может на неосознанном уровне переносить черты своего лица, своей фигуры на модели своего творчества, Леонардо да Винчи высказал в Трактате о живописи. «108 * 73. О ВЕЛИЧАЙШЕМ НЕДОСТАТКЕ ЖИВОПИСЦЕВ. Величайший недостаток живописцев — повторять те же самые движения, те же самые лица и фасоны одежд в одной и той же исторической композиции, и делать большую часть лиц похожей на мастера; это много раз вызывало моё изумление, так как я знавал живописцев, которые во всех казалось, портретировали самих себя с натуры, и в этих фигурах видны движения и манеры их творца. Если он быстр в разговоре и в движениях, то его фигуры так же быстры; если мастер набожен, таковыми же кажутся и его фигуры со своими искривлёнными шеями; если мастер не любит утруждать себя, его фигуры кажутся срисованной с натуры ленью;

если мастер непропорционален, фигуры его таковы же; если он глуп, он широко обнаруживает себя в своих исторических композициях, они — враги всякой цельности, [фигуры их] не обращают внимания на свои действия, наоборот, один смотрит сюда, другой туда, как во сне: и так каждое свойство в живописи следует за собственным свойством живописца. Так как я много раз размышлял о причине такого недостатка, то, мне кажется, нужно прийти к такому заключению: душа, правящая и управляющая каждым телом, есть то, что образует наше суждение ещё до того, как оно станет нашим собственным суждением. Поэтому она создала всю фигуру человека так хорошо, как она это рассудила, — с длинным носом, или коротким, или курносым, и так же определила его высоту и фигуру. И так велико могущество этого суждения, что оно движет рукою живописца и заставляет его повторять самого себя, так как этой душе кажется, что способ изображать человека, и что тот, кто поступает не так, как она, ошибается. И если она находит кого-нибудь, кто похож на её тело, ею же составленное, того она любит и часто влюбляется в него. Поэтому многие влюбляются и берут себе в жены похожих на себя; и часто дети, рождающиеся от них, похожи на своих родителей» [2].

Трёхмерная реконструкция облика Леонардо да Винчи была выполнена с участием ведущих российских специалистов по работе с нейронными сетями на базе процедур синтеза в двух основных направлениях [1]. Первое — это непосредственно восстановление облика человека из художественной интерпретации, например наброска или картины. Второе — это агрегирование изображений с целью получения изображения, обладающего наиболее важными чертами или некоторыми усреднёнными. Исследовались различные методы агрегирования как самих набросков Леонардо, так и изображений лиц, сгенерированных искусственными нейронными сетями на основании исходных набросков [4, 5, 7–11].

Результатом настоящей работы является набор изображений, полученных различными методами обработки графической информации: от простейших математических операций до использования глубоких свёрточных нейронных сетей.

В качестве выборки для анализа использовался набор произведений Леонардо да Винчи, состоящий из 172 изображений. Выборка, в содержательном плане, разнообразна. Наброски можно

разделить на две основные группы по исполнению: наброски и полноценные картины. Присутствуют персонажи разные по полу и по возрасту. Есть различные ракурсы: анфас, профиль, в «три четверти» и другие специфичные. Кроме портретных изображений людей, где художник стремился к воспроизведению внешних черт, присутствуют гротескные и анатомические зарисовки. Из выборки были исключены изображения женщин, младенцев, гротескные, анатомические зарисовки и изображения с дефектами. Обосновано это тем, что выборка в количестве 172 изображений мала по меркам машинного обучения, и даже наличие вариативности по ракурсу сильно усложняет задачу агрегирования, не говоря уже о вариативности по полу и возрасту.

В качестве возможных методов восстановления лиц людей, изображенных на набросках Леонардо, рассматривались несколько вариантов предварительно обученных нейросетевых моделей.

Метод «Lines2Face», предложенный коллективом University of Science and Technology of China (USTC) [6], основан на использовании генеративной соревновательной сети (Conditional self-attention generative adversarial network) (рис. 2).

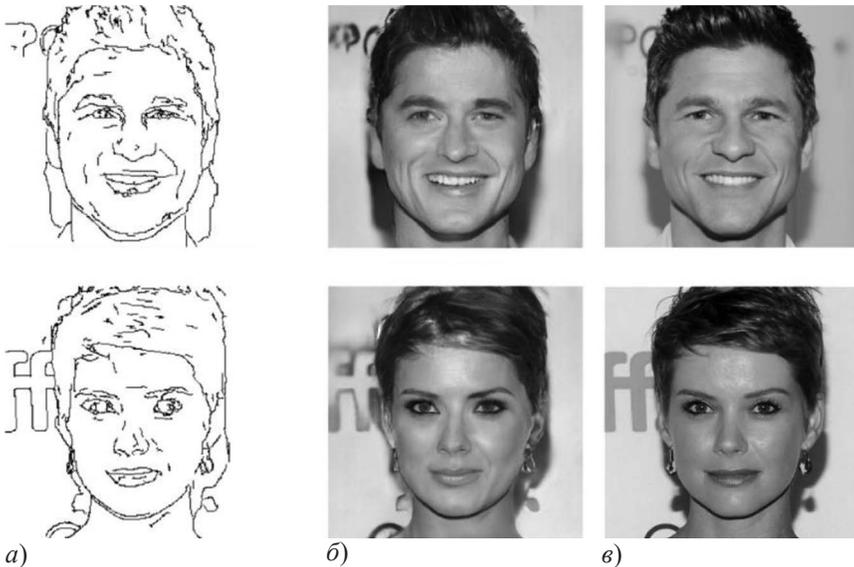


Рис. 2. Пример восстановления облика человека в сети Lines2Face:

- а) входной контур;
- б) облик, восстановленный нейросетью;
- в) исходная фотография

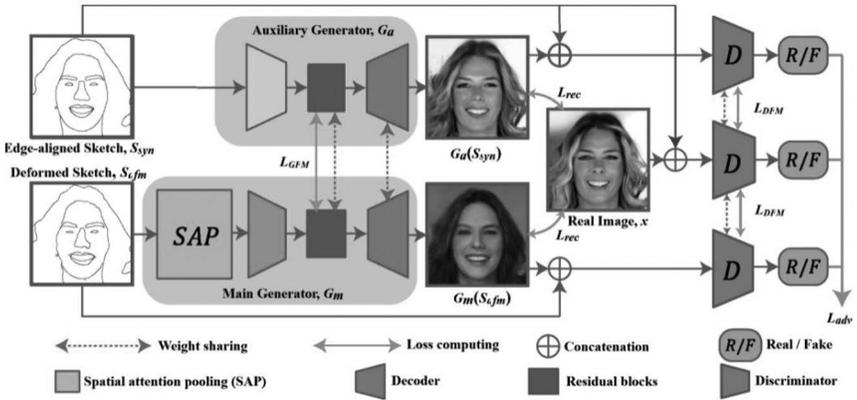


Рис. 3. Архитектурная схема сети «Sketch2Face»

К недостаткам метода «Lines2Face» относится то, что в угоду реалистичности сгенерированной фотографии модель нестрого следует входящему контуру и, тем самым, даёт на выходе «усреднённое» изображение из обучающей выборки; это приводит к потере физиогномического сходства входного контура и выходной фотографии.

Развитием метода «Lines2Face» стал метод «Sketch2Face» [4], разработанный в той же лаборатории USTC (рис. 3). Метод «Sketch2Face» отличается от предшествующего метода тем, что на вход сети при обучении подаётся не только контур, но и его случайным образом деформированная версия, что позволяет повысить качество модели при подаче на вход неровных контуров, выполненных вручную (как в нашем случае с набросками Леонардо) (рис. 4).

Однако метод «Sketch2Face» не исправляет основной недостаток метода «Lines2Face»: нет возможности управлять параметром сходства результата обработки с изначальным наброском.

В итоге нами был выбран метод восстановления лиц по



Рис. 4. Пример восстановления облика человека по его искажённому контуру в методе «Sketch2Face»

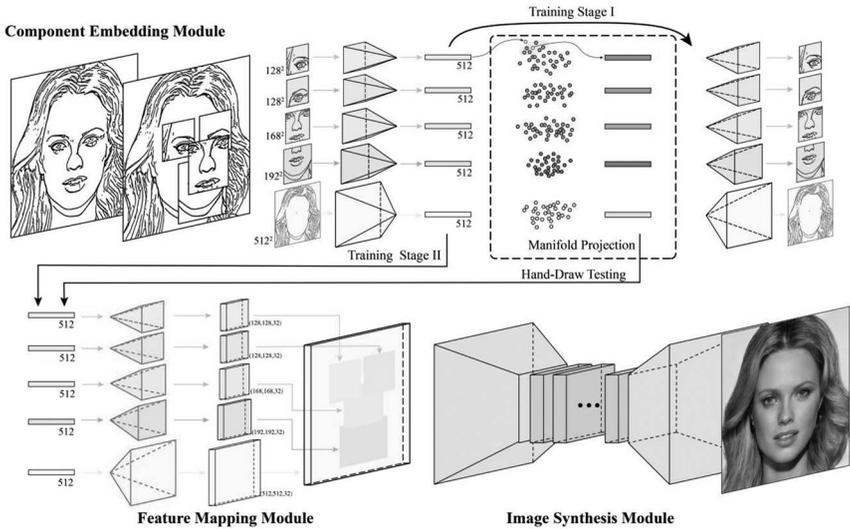


Рис. 5. Схема метода «DeepFaceDrawing»

наброскам «DeepFaceDrawing» на основе работ исследователей из Университета при Китайской академии наук (рис. 5). Метод реализуется следующими компонентами:

- **Component Embedding** — автоэнкодер получает 512-мерный вектор представления для каждой из частей лица по отдельности;
- **Feature Mapping** — сверточная нейросеть декодирует 512-мерное представление каждой из частей лица в feature maps: по 32 на каждую часть лица;
- **Image Synthesis** — feature maps передаются на генеративную соревновательную нейросеть для восстановления изображения.

Отличительной особенностью метода «DeepFaceDrawing» является то, что в нём предусмотрен настраиваемый пользователем параметр «confidence»: чем он выше, тем строже нейронная сеть следует входному рисунку. «Confidence» можно варьировать как для всего лица в целом, так и для отдельных его частей.

Для получения облика Леонардо да Винчи необходимо было проведение операций агрегирования на основе его набросков. По причине того, что существующие алгоритмы восстановления облика из набросков работают с изображениями анфас, использование остальных ракурсов оказалось затруднительным. Кроме того, из

оставшихся изображений часть невозможно было использовать из-за малого контраста линий с материалом, на котором изображён набросок, что приводило к зашумленному результату алгоритмов формирования промежуточного представления набросков.

К оставшимся работам были применены операции преобразования к промежуточному представлению при помощи фильтра Кенни и нейронной сети для выделения контуров. Далее выборку искусственно расширили путём добавления изображений с симметричным отражением одной половины относительно центральной вертикальной оси, например изображение из двух левых половин, или двух правых половин, а также полное зеркальное отражение. Объём итоговой выборки составил 36 изображений.

На финальном этапе работы с этим набором изображений было проведено агрегирование путём использования функций среднего арифметического, моды и медианы. Для агрегирования использовались как непосредственно образцы итоговой выборки, так и представления данных образцов в разных частях нейронной сети. Результат агрегирования подавался на вход алгоритма реконструкции облика из наброска. Кроме агрегирования набросков перед подачей на вход алгоритма реконструкции было исследовано агрегирование реконструкций, т. е. для выборки набросков был сформирован набор реконструкций, к которому также применялись различные методы агрегирования. Ниже на рис. 6–15 приведены результаты применения этих операций.

Использование моды для агрегирования показало свою недостаточную эффективность, поскольку результат является визуально

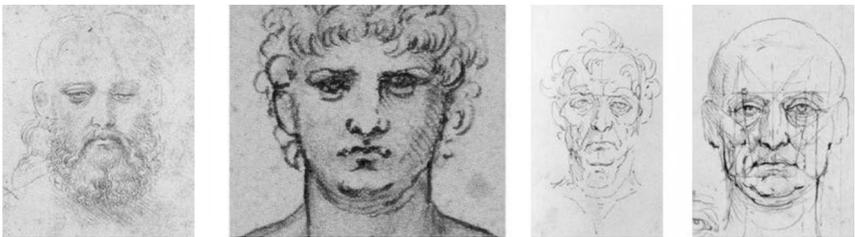


Рис. 6. Пример исходных набросков, на основе которых была сформирована выборка для агрегирования: *а*) фас Цезаре Борджиа (1502–1503); *б*) рисунок мужчины (1503–1509); *в*) фас мужчины (1493); *г*) фас мужчины с размерами (1489–1490)

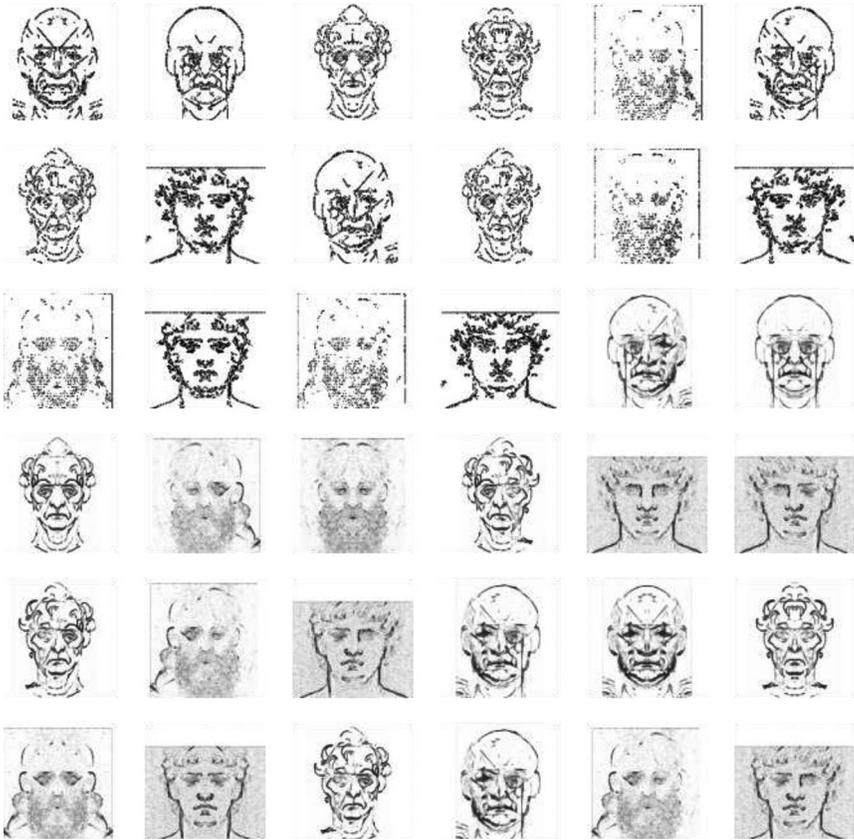


Рис. 7. Выборка для операций агрегирования



а) применение попиксельного агрегирования до подачи в нейросеть;
 б) применение функции агрегирования после выхода Encoder-части сети VAE; в) применение функции агрегирования после выхода Encoder-части сети ConvAE

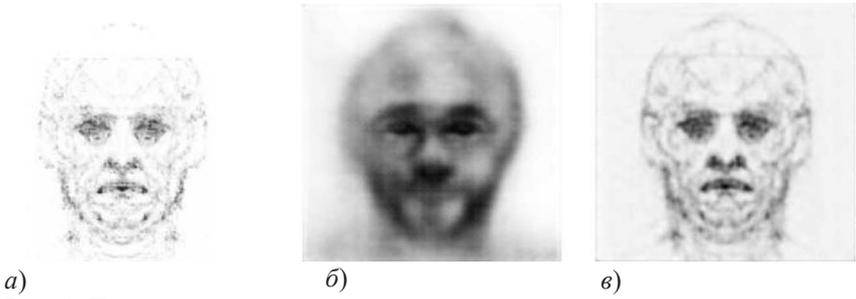


Рис. 9. Пример агрегирования вычислением медианного значения:
 а) применение попиксельного агрегирования до подачи в нейросеть;
 б) применение функции агрегирования после выхода Encoder-части сети VAE; в) применение функции агрегирования после выхода Encoder-части сети ConvAE

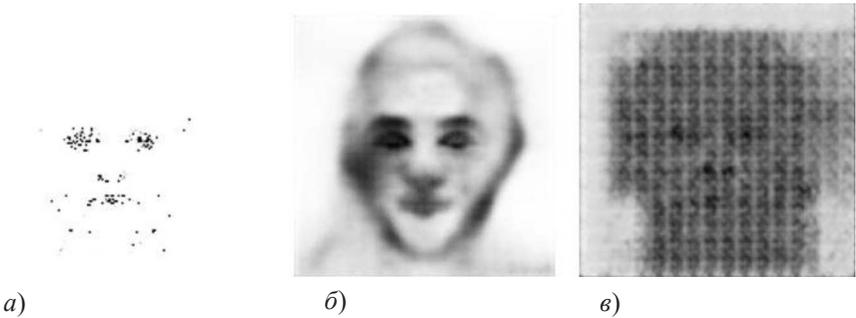
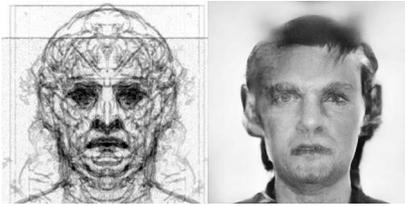
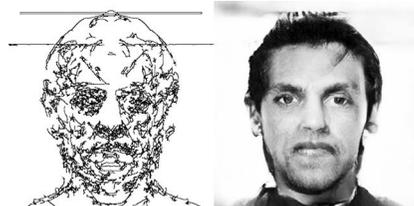


Рис. 10. Пример агрегирования вычислением моды:
 а) применение попиксельного агрегирования до подачи в нейросеть;
 б) применение функции агрегирования после выхода Encoder-части сети VAE; в) применение функции агрегирования после выхода Encoder-части сети ConvAE

некорректным. Поэтому данный метод агрегирования был исключён из дальнейших исследований. Кроме агрегирования набросков перед подачей на вход алгоритма реконструкции было исследовано агрегирование реконструкций, т. е. для выборки набросков сформировался набор реконструкций, к которому также применялись различные методы агрегирования. При формировании набора реконструкций производилось варьирование параметров с целью получения большего количества образцов, максимально соотносящихся с исходными набросками. При этом часть образцов не вошли в выборку из реконструкций по причине некачественного



а) б)
Рис. 11. Результат подачи агрегированного представления: а) агрегированное изображение, полученное путём попиксельного вычисления среднего арифметического для набора промежуточных представлений; б) результат применения модели восстановления облика к агрегированному изображению



в) г)
Рис. 12. Результат подачи агрегированного представления с применением фильтра Кенни: а) результат применения фильтра Кенни к агрегированному изображению на основе среднего арифметического; б) результат применение модели восстановления облика к агрегированному изображению

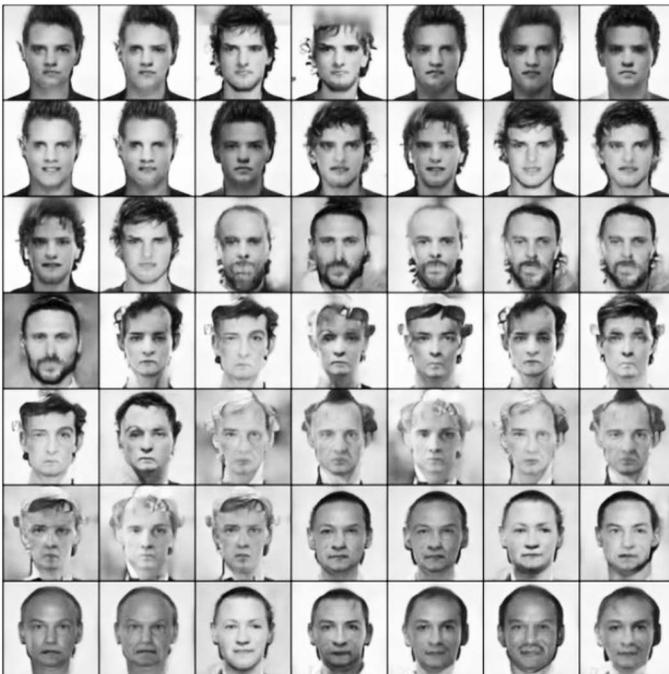


Рис. 13. Образцы, полученные с использованием модели восстановления облика по наброску. Образцы были получены из синтезированной выборки промежуточных представлений



Рис. 14. Результаты прямого агрегирования образцов, полученных из модели восстановления облика по наброску: *а)* с агрегированием на основе среднего арифметического; *б)* с агрегированием на основе медианы

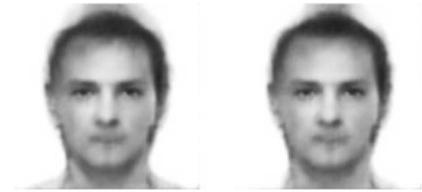


Рис. 15. Результаты агрегирования образцов, полученных из модели восстановления облика по наброску с использованием автоэнкодера: *а)* с агрегированием на основе среднего арифметического; *б)* с агрегированием на основе медианы

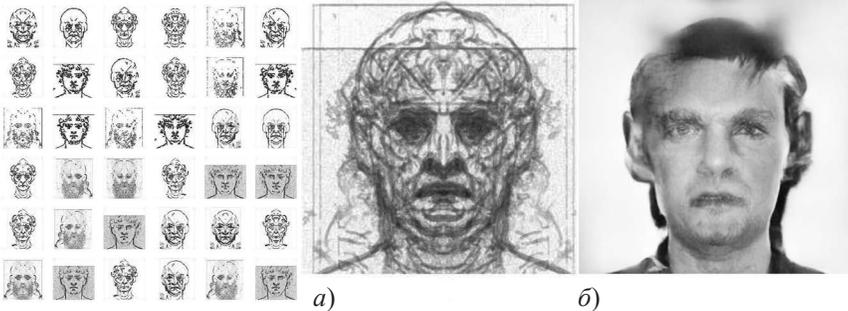


Рис. 16. Вариант 1. *а)* усреднение графических набросков в один; *б)* восстановление в растровый портрет



Рис. 17. Вариант 2. *а)* восстановление растрового портрета из каждого графического набора, *б)* усреднение растровых портретов в один

выхода. Под некачественным выходом подразумевалась сильная зашумлённость и иные артефакты, например, частая трактовка моделью бороды Чезаре Борджиа как подбородка, что приводило к подбородку нечеловеческого размера у реконструкции.

Итоговые варианты восстановления лица представлены в двух вариантах (рис. 16, 17).

Полученные в результате настоящей работы изображения лиц предлагается воспринимать как восстановление облика Леонардо да Винчи с большой осторожностью из-за накопления ошибок. Причины накопления ошибок следующие:

1. В распоряжении исследователей было малое количество эскизов, пригодных для восстановления облика в анфас: использованных изображений недостаточно для выявления характерных черт лица Леонардо да Винчи даже с применением современных методик аугментации графических данных. Получение большего количества исходных эскизов могло бы существенно повысить достоверность восстановления облика Леонардо да Винчи;

2. Низкое качество самих набросков: в стремлении получить четкие контуры изображений из «зашумлённых» и блёклых от времени рисунков, выведенных на визуально неоднородном холсте, пришлось применять методики, которые позволили получить требуемые контуры ценой потери большой доли пространственной информации. Исправить проблему могла бы ручная прорисовка в графическом редакторе контуров поверх исходного изображения, т. е. своего рода «калька» с исходного эскиза с последующим удалением самого эскиза. Это позволило бы получить чёткие чёрно-белые контуры высокого качества при минимальных визуальных отклонениях от исходных набросков. Но применение ручной прорисовки может дать негативные последствия по причине человеческого фактора. Ещё одним вариантом может быть обучение специализированной нейронной сети для выделения основных линий на набросках лица. При этом для обучения должны использоваться не синтезированные образцы, где штрихи используются не только для обозначения контура, но и тона.

Примером ошибки выборки, как упоминалось выше, является густая борода Чезаре Борджиа, которая трактовалась моделью как излишне массивный подбородок. Справиться с этой проблемой можно, собрав датасет из изображений мужчин средних лет, обла-

дающих средиземноморским фенотипом, т. е. с внешностью более близкой к ожидаемому облику Леонардо да Винчи.

Проведённое комплексное исследование облика Леонардо да Винчи с участием ведущих российских специалистов по работе с нейронными сетями на базе процедур синтеза с использованием нейросетей показало, что характерными чертами, переносимыми мастером из портрета в портрет является:

— ярко выраженный, несколько выступающий вперёд чувственный подбородок;

— крупный нос с выпуклой спинкой с горбинкой;

— развитое надбровье;

— нависающие бровные дуги,

— высокий, широкий прямой лоб.

Данные черты однозначно угадываются и в облике да Винчи, выполненном скульптором А. И. Севрюковым.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе исследована возможность трёхмерного моделирования и прототипирования объектов культурного наследия, в частности облика великого мастера эпохи Возрождения Леонардо да Винчи, на базе новейших цифровых технологий и нейросетей. Проведённые исследования показали, что у рисунков мужских лиц работы Леонардо да Винчи можно выделить ряд общих черт, которые «переносились» мастером из работы в работу.

Эти же, или весьма близкие к ним, обнаружены и в облике великого мастера, созданного скульптором А. И. Севрюковым, решавшим эту «задачу» на эмоциональном, психологическом уровне. Однако тщательный анализ и синтез облика с использованием нейросетей выявил ряд проблем и неточностей в работе, так как восстановление облика велось только анфас, без учёта профиля. Это связано в первую очередь с отсутствием нейросетей восстановления облика из наброска для данного ракурса. Создание такого алгоритма потребует набора данных, к котором кроме названных выше ограничений на фенотип добавится ограничение на ракурс.

Дальнейшей темой исследований будет трёхмерная реконструкция облика, которая однозначно потребует двухмерный облик высокого качества как входной параметр.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вишняков Б. В., Сгибнев И. В., Папенков Н. Е., Рогожинский К. С., Емельянов С. М. Восстановление облика Леонардо да Винчи на основе работ художника. Отчет о проведении исследования. Москва : ГосНИИАС, 2022. (Рукопись, МИНОТ РГГУ хр. № 23-16).

2. Книга о живописи мастера Леонардо да Винчи живописца и скульптора флорентийского. Москва : ОГИЗ-ИЗОГИЗ, 1934. С. 111–121.

3. Сенаторов В. Г. Портретная экспертиза произведений искусства // Приоритетные направления развития науки и образования. Пенза : МЦНС «Наука и просвещение», 2019. С. 196–241.

4. DeepFacePencil: Creating face images from freehand sketches // Proceedings of the 28th ACM International Conference on Multimedia. 2020. P. 991–999.

5. Dense Extreme Inception Network for Edge Detection // arXiv preprint arXiv:2112.02250. 2021.

6. Face photo generation from lines with conditional self-attention generative adversarial networks // Proceedings of the 27th ACM international conference on multimedia. 2019. P. 2323–2331.

7. Holistically-nested edge detection // Proceedings of the IEEE international conference on computer vision. 2015. P. 1395–1403.

8. Hore A. Image quality metrics: PSNR vs. SSIM // 2010 20th international conference on pattern recognition. IEEE, 2010. P. 2366–2369.

9. Kingma D. P. Auto-encoding variational bayes // arXiv preprint arXiv:1312.6114. 2013.

10. Linestofacephoto: Face photo generation from lines with conditional self-attention generative adversarial networks // Proceedings of the 27th ACM international conference on multimedia. 2019. P. 2323–2331.

11. Progressive growing of gans for improved quality, stability, and variation // arXiv preprint arXiv:1710.10196. 2017.

Yuri S. Voronkov, Sergey V. Kuvshinov

**THREE-DIMENSIONAL MODELING AND PROTOTYPING
OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS
BASED ON THE DIGITAL TECHNOLOGIES**

Yuri S. Voronkov, PhD (Engineering)

E-mail: voronkov077@mail.ru

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

Sergey V. Kuvshinov, PhD (Engineering)

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

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

The article discusses some areas of visualization of the image of a historical personality. The research is based on the analysis of information related to the personality of Leonardo da Vinci. The published material is part of a large project, the main idea of which is the formation of critical thinking in the study of historical subjects using a wide context and modern digital technologies.

Key words: visual anthropology, three-dimensional modeling of the appearance of a historical figure, Leonardo da Vinci and his portraits, digital technologies.

REFERENCES

1. Vishnyakov B. V., Sgibnev I. V., Papenkov N. E., Rogozhinskii K. S., Emel'yanov S. M. Vosstanovlenie oblika Leonardo da Vinchi na osnove rabot khudozhnika. Otchet o provedenii issledovaniya. Moskva : GosNIIAS, 2022. (Rukopis', MINOT RGGU khr. № 23-16).

2. Kniga o zhivopisi мастера Leonardo da Vinchi zhivopitsa i skul'ptora florentiiskogo. Moskva : OGIZ-IZOGIZ, 1934. S. 111–121.

3. Senatorov V. G. Portretnaya ekspertiza proizvedenii iskusstva // *Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i obrazovaniya*. Penza : MTsNS «Nauka i prosveshchenie», 2019. S. 196–241.

4. DeepFacePencil: Creating face images from freehand sketches // *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Multimedia*. 2020. P. 991–999.

5. Dense Extreme Inception Network for Edge Detection // *arXiv preprint arXiv:2112.02250*. 2021.

6. Face photo generation from lines with conditional self-attention generative adversarial networks // *Proceedings of the 27th ACM international conference on multimedia*. 2019. P. 2323–2331.

7. Holistically-nested edge detection // *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision*. 2015. P. 1395–1403.

8. Hore A. Image quality metrics: PSNR vs. SSIM //2010 20th international conference on pattern recognition. IEEE, 2010. P. 2366–2369.

9. Kingma D. P. Auto-encoding variational bayes // arXiv preprint arXiv:1312.6114. 2013.

10. Linestofacephoto: Face photo generation from lines with conditional self-attention generative adversarial networks // Proceedings of the 27th ACM international conference on multimedia. 2019. P. 2323–2331.

11. Progressive growing of gans for improved quality, stability, and variation // arXiv preprint arXiv:1710.10196. 2017.

УДК 681.7.01
ББК 32.973

Бирючинский С. Б.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Бирючинский Сергей Борисович, кандидат физико-математических наук, профессор

E-mail: sbiruchinsky@optca4d.com

ООО «Оптико-механические системы»

Рассмотрены некоторые ключевые особенности проектирования оптических систем машинного зрения. Предложена классификация основных видов оптических систем, востребованных на рынке в настоящее время, а также рассмотрены отличия систем машинного зрения от оптики других видов. Приведены некоторые данные созданных автором данной статьи оптических систем, которые внедрены на практике. Рассмотрены преимущества и недостатки основных архитектур оптических систем машинного зрения, а также даны практические рекомендации по решению задач их создания.

Ключевые слова: изобретение, изобретательская задача, объектив, абберрации, оптическая система, машинное зрение, стереоэффект, биомедицинская система, оптимизация, пропускная способность.

Эволюция матричных фотоприёмников изображения и одновременное с ней развитие средств цифровой обработки информации постепенно привели к формированию в оптике такого направления, как объективы машинного зрения. На первых этапах внедрения матричных аналоговых, а затем и цифровых фотоприём-

ников разнообразие архитектур оптических систем заметно отставало от желаемого уровня, что объяснялось как консервативностью самого процесса разработки новых оптических систем, так и ограниченными возможностями необходимых технологических процессов. Тем не менее, к настоящему времени ситуация изменилась.

Категория оптических систем машинного зрения является самой трудно классифицируемой в связи с её большим разнообразием.

Как и в большинстве разработок оптических приборов, в системах машинного зрения выбор объектива определяется параметрами применяемого фотоприёмника, в основном его геометрическими характеристиками (диагональ кадра), разрешающей способностью и спектральной чувствительностью. Поскольку фотоприёмник (совместно с применяемыми аппаратно-программными методами обработки изображений) лимитирует регистрируемое количество информации, то, соответственно, оптические системы объективов чаще всего классифицируются по разрешающей способности матрицы и формату записи изображения. Такая классификация аналогична системам, применяемым в кинематографе [2]. Отличие заключается в том, что для объективов машинного зрения в каталогах могут указываться не рекомендуемое разрешение видеозаписи (к примеру: 2К, 4К и т. д.), а общее число пикселей матричного фотоприёмника, требуемое для раскрытия потенциала объектива [5–8]. При этом, как и в случае с системами для кинематографических, фотографических применений, возможна комплектация объектива различными механическими оправками. Так многие системы машинного зрения имеют оправу C/CS, для более крупных матриц распространён стандарт M42 (см., например, [7]). Естественно, такие данные не позволяют однозначно сравнивать оптические системы между собой из-за нечёткости самого критерия (это относится ко всем коммерческим объективам любого применения).

С целью снижения себестоимости объективов в нетребовательных системах с фотоприёмниками малых форматов часто применяется пластиковая оптика, в том числе асферическая (к настоящему времени себестоимость серийно выпускаемой пластиковой оптики практически не зависит от формы поверхности). Применение дифракционной оптики ограничено, а оптика с жидкими и

(или) градиентными линзами применяется только в миниатюрных системах (как правило менее 1 см диаметром). Наиболее миниатюрные объективы в сборе с матричным фотоприёмником имеют диаметр менее 1 мм (применяется бескорпусной объектив с интегрированной матрицей).

Не менее важной характеристикой объектива системы машинного зрения, влияющей как на сложность разработки, так и на себестоимость изделия, является рабочий спектральный диапазон. Большинство существующих объективов рассчитаны на диапазон от 400 (~430) до 700 (~650) нм. Большинство представленных на рынке оптических систем данного спектрального диапазона дешёвы и не содержат дорогих оптических стёкол с особым ходом дисперсионной кривой. Поскольку матрица фотоприёмника чувствительна и в ближней инфракрасной области (как правило, до 1 мкм) и существует потребность в системах с расширенным спектральным диапазоном (камеры RGBW появились и применялись до появления специально рассчитанных для них объективов), то постепенно сформировался рынок и подобных объективов. В таких объективах производится коррекция изображения и в ближнем ИК-диапазоне таким образом, чтобы не требовалось дополнительной перефокусировки объектива.

Естественно, для достижения высокой информационной пропускной способности оптической системы часто требуется одновременное применение асферических компонентов совместно со специальными стеклами.

Существуют также так называемые «мультиспектральные системы», основным требованием которых является одинаково высокое качество изображения (монохроматического) во всех рабочих диапазонах (их может быть много). Данный класс систем наиболее сложен в проектировании.

Отдельно рассматриваются оптические системы инфракрасного диапазона с рабочей длиной волны, превышающей 5 мкм, из-за специфики их расчёта и применяемых в них материалов. Здесь почти всегда применяются материалы, непрозрачные в видимой области спектра, зеркальные и зеркально-линзовые системы. Автором данной статьи разрабатывал подобные системы, в том числе для космических приложений, некоторые из которых можно увидеть в статье [4].

Другой вариант классификации объективов для машинного зрения связан с телецентричностью и дисторсией изображения. Оба этих параметра настолько существенно влияют на архитектуру оптической системы и сложность её производства, что телецентрические объективы и объективы с минимальной дисторсией выделяют в отдельные классы. К примеру, объективы со сверхнизкой дисторсией актуальны, например в литографии, средствах измерения, а также в системах машинного контроля производственного процесса. Не смотря на то, что сама по себе дисторсия не влияет на качество изображения, она может быть скомпенсирована постобработкой изображения (в том числе в реальном времени) и во многих случаях её наличие в разы упрощает оптическую систему, объективы со сверхнизкой дисторсией востребованы (и это несмотря на значительную их стоимость).

Что касается математических методов обработки изображений в системах машинного зрения, то здесь нет чёткой границы с методами из смежных областей применения. То же относится и к системам подсветки объекта (см., например, [1, 3]).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные в данной работе некоторые ключевые особенности проектирования оптических систем машинного зрения 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 автор данной статьи видит наиболее оптимальными следующие варианты:

— выполнение разработок и (по возможности) производство оптических систем машинного зрения для зарубежных клиентов в рамках ODM (original design manufacturer) контрактов;

— разработка оригинального программного обеспечения систем машинного зрения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аладов А. В., Бирючинский С. Б., Дубина М. В., Закгейм А. Л., Мизеров М. Н. Цветодинамически управляемый операционный светильник с полноцветным светодиодом // Светотехника. 2012. № 2. С. 13–18.

2. Бирючинский С. Б. Моделирование и оптимизация архитектуры оптических систем для современного кинематографа // Мир Техники Кино. 2015. № 37. С. 8–12.

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. Biryuchinskiy S., Churayeu S., Jeong Y. Compact Optical Systems for Space Applications // J. Space Technol. Appl. 2021. No 1(1). P. 104–120. <https://doi.org/10.52912/jsta.2021.1.1.104> (дата обращения: 08.04.2022).

5. Find the right machine vision lens [Электронный ресурс] // Компания Tamron : сайт. https://www.tamron.vision/lenses_categories/machine-vision-lenses (дата обращения: 08.04.2022).

6. Lens Selector [Электронный ресурс] // компания Fujinon : сайт. <https://optics.fujifilm.com/mvlens/en/selector/> (дата обращения: 08.04.2022).

7. M42 Mount lens sample [Электронный ресурс] // компания Kowa : <https://lenses.kowa-usa.com/71-vm-series> (дата обращения: 08.04.2022).

8. Product Category [Электронный ресурс] // компания VS Technology : сайт. <https://vst.co.jp/en/category/machine-vision-lenses-en/telecentric-en/> (дата обращения: 08.04.2022).

Sergey B. Biryuchinskiy

FEATURES OF THE MACHINE VISION OPTICAL SYSTEMS DESIGN

Sergey B. Biryuchinskiy, PhD
E-mail: sbiruchinsky@optca4d.com
Opto-mechanical Systems Limited

Some key design features of machine vision optical systems are considered. A classification of the main types of optical systems currently in

demand on the market is proposed, and the differences between machine vision systems and other types of optics are considered. Some data of optical systems created by the author of this article, which are implemented in practice, are given. The advantages and disadvantages of the main architectures of optical machine vision systems are considered, and practical recommendations are given for solving the problems of their creation.

Key words: invention, inventive problem, lens, aberrations, optical system, machine vision, stereo effect, biomedical system, optimization, bandwidth.

REFERENCES

1. Aladov A. V., Biryuchinskii S. B., Dubina M. V., Zakgeim A. L., Mizerov M. N. Tsvetodinamicheski upravlyaemyi operatsionnyi svetil'nik s polnotsvetnym svetodiodom // Svetotekhnika. 2012. No 2. P. 13–18.

2. Biryuchinskii S. B. Modelirovanie i optimizatsiya arkhitektury opticheskikh sistem dlya sovremennogo kinematografa // Mir Tekhniki Kino. 2015. No 37. P. 8–12.

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. Biryuchinskiy S., Churayeu S., Jeong Y. Compact Optical Systems for Space Applications // J. Space Technol. Appl. 2021. No 1(1). P. 104–120. <https://doi.org/10.52912/jsta.2021.1.1.104> (data obrashcheniya: 08.04.2022).

5. Find the right machine vision lens [Elektronnyi resurs] // Kompaniya Tamron : sait. https://www.tamron.vision/lenses_categories/machine-vision-lenses (data obrashcheniya: 08.04.2022).

6. Lens Selector [Elektronnyi resurs] // kompaniya Fujinon : sait. <https://optics.fujifilm.com/mvlens/en/selector/> (data obrashcheniya: 08.04.2022).

7. M42 Mount lens sample [Elektronnyi resurs] // kompaniya Kowa : <https://lenses.kowa-usa.com/71-vm-series> (data obrashcheniya: 08.04.2022).

8. Product Category [Elektronnyi resurs] // kompaniya VS Technology : sait. <https://vst.co.jp/en/category/machine-vision-lenses-en/telecentric-en/> (data obrashcheniya: 08.04.2022).

УДК 004.5
ББК 32.81

Кувшинов С. В., Фоменко И. Н., Харин К. В.

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО
ПРОЕКТНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ
ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССОВ НА БАЗЕ
НОВЕЙШИХ ЦИФРОВЫХ ЛАЗЕРНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕТИ
ЦЕНТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ
ОБРАЗОВАНИЯ Г. МОСКВЫ**

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Фоменко Иван Николаевич

E-mail: fin@newlaser.ru

ООО «Лазерный Центр»

Харин Константин Викторович

E-mail: kharin.k@rggu.ru

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

В статье обсуждаются вопросы формирования у учащихся проектно-пространственного мышления, объёмного представления облика будущих изделий. Инструментами формирования данных навыков становятся

новые цифровые технологии: системы трёхмерной визуализации, лазерные системы эрозионной обработки материалов и др. В статье рассказывается о новом технологическом решении — использовании высокоточной лазерной обработки для создания цветного изображения на разрабатываемом изделии.

Ключевые слова: проектное мышление, инженерный класс, технологическая поддержка образования, интерференция, лазерно-эрозионная обработка.

Формирование образа мышления, соответствующего задаче проектирования искусственной среды, приводит к отказу не только от старых стереотипов мышления, но в какой-то степени и от доминирующих в нашей культуре представлений о реальной действительности, т. е. научного мировоззрения вообще. Эта радикальная позиция логически приводила к необходимости отказа от сложившейся структуры учебных дисциплин как некоего образа «объективного мира», а также отказа от системы дисциплинарного (знаниевого) принципа построения учебного процесса. Естественная междисциплинарность и интегральность достигались через учебные программы, которые формировались в соответствии с темами научных исследований (проектов), а не с содержанием предметов как таковых. Процесс обучения должен быть не «повторением пройденного», а решением проектной, исследовательской проблемы, реализацией собственного проекта с освоением всех необходимых знаний из всех необходимых дисциплин. От проекта к дисциплинам, а не от дисциплин к проекту [1]!

При сравнительно большом предложении обучающих программ дополнительного образования в сети Центров технологической поддержки образования (ЦТПО), созданных по инициативе Департамента образования и науки г. Москвы, почти все они имеют относительно узкий тематический диапазон. Сложившаяся ситуация может быть оценена с различных позиций: как содержательных, смысловых, так и организационных. Сегодня вполне очевидна связь между новыми цифровыми производственными технологиями и расширением эвристического, развивающего подхода в образовании. Создание образовательных сред различного уровня предоставляет как учащимся, так и учителям качественно новые возможности для творческого обучения и формирования особых «пространственных» механизмов мышления. Отталкиваясь от опы-

та использования в учебном процессе цифровой мультимедийной среды, можно сравнить механизмы образовательных технологий при репродуктивном и креативном подходах вне зависимости от предметной ориентации. Наличие новой образовательной среды, построенной, в частности, на цифровых производственных технологиях предоставляет не сопоставимо большие возможности для творческого обучения, чем традиционные формы мультимедийного информационного обеспечения.

Проблема широкого применения цифровых производственных технологий оказывается гораздо более фундаментальной, чем казалось раньше. Технологии «не желают сводиться» к новым средствам обучения, они претендуют на место в самой сути обучения. Эти проблемы транслируются в сферу профессионального образования и далее в профессиональную деятельность. Цифровые технологии становятся фундаментом, основой для построения структуры новой цифровой образовательной среды, организации проектного, учебно-исследовательского, и, что особенно важно, производственного пространства нового типа [1]. Благодаря инновациям в области трёхмерного прототипирования, совершенствования цифровых производственных машин, станков лазерной трёхмерной обработки материалов стало возможным широко применять их в проектно-учебной деятельности в школах и колледжах. Сегодня цифровая производственная лаборатория оборудуется набором универсальных инструментов, управляемых с обычного персонального компьютера или смартфона, где возможно оперативно воспроизвести задуманное, спроектированное изделие. И здесь важно воспитание у учащихся навыков пространственного мышления, пространственного представления будущих изделий.

В состав цифровой лаборатории, где изделие проходит от стадии зарождения концепции до действующего образца, входит комплекс цифрового оборудования:

- 3D-видеопроекторы;
- интерактивные средства управления визуализацией (интерактивные панели, столы, доски и др.);
- акустические системы объёмного звука; коммуникационное оборудование для осуществления дистанционной связи и проведения многоточечных видеоконференций высокого качества;

— цифровое производственное оборудование: 3D-принтеры, лазерные машины обработки материалов, трёхосевые станки с ЧПУ и др. [3].

Школьники и студенты, участники сети ЦТПО, на базе этой цифровой техники могут в течение короткого времени пройти путь от замысла до воплощения идеи, получить результат за короткое время и не останавливаться на компьютерных моделях изделий или их презентациях. В цифровых лабораториях происходит формирование нового типа проектного пространственного мышления молодых людей. Развитие стереоскопических технологий, которые позволяют увидеть реальный или виртуальный мир в более естественном виде — объёмно — только первый шаг [4]. Технологии компьютерной 3D-графики, которые позволяют моделировать виртуальные объекты (пространства), создавать трёхмерные модели и печатать их на 3D-принтерах или создавать на машинах лазерной обработки — следующий шаг в переходе на «трёхмерное» мышление.

Трёхмерное проектное восприятие уже применяется в большинстве видов деятельности: при конструировании и проектировании, при моделировании, при анализе данных и информации. В большинстве отраслей (в технике, в образовании, в науке, в медицине и культуре) уже применяются многие элементы трёхмерного мышления. Если раньше в образовании трёхмерное мышление развивалось только на специализированных предметах (стереометрия, начертательная геометрия, черчение и др.), то теперь всё чаще учащийся должен мыслить и воспринимать информацию объёмно. В ЦТПО ведётся обучение моделированию, прототипированию, проектированию и дизайну. Школьники учатся мыслить объёмно (системно) и создавать трёхмерные материальные объекты. Процесс трёхмерного мышления: трёхмерное восприятие; трёхмерное моделирование; обучение в 3D-стерео; интерактивные 3D-стерео приложения; разработка собственных трёхмерных виртуальных объектов; «материализация» виртуальной реальности, 3D-печать моделей; и, как следствие, развитие проектных способностей.

В качестве успешного примера такой деятельности можно привести работу в Центре технологической поддержки образования Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университе-

та (ЦТПО МИНОТ РГГУ). Здесь речь идёт не о дополнительных школьных предметах, тем более классического типа, а именно о среде, информационно и технологически насыщенной, дающей индивидуальную возможность самостоятельного ситуационного творческого освоения предмета изучения.

Для поддержания интереса учащихся к проектной, инженерной деятельности всё чаще приходится прибегать ко всё новым инструментам. Это позволяет создать динамичную среду пространственного проектного мышления, которая обогащается всё новыми технологическими процессами, требующими особого, объёмного восприятия. Помимо уже ставших привычными аддитивных технологий, 3D-печати для непосредственной «материализации» пространственных объектов, интерес вызывают лазерные технологии обработки материалов.

В первую очередь, в связи с объёмным восприятием следует упомянуть голографию как метод записи и воспроизведения оптической информации о реальном трёхмерном объекте (предмете) на плоском носителе, основанный на интерференции световых волн. Несмотря на высокую наглядность и «эффектность» голограмм, их применение в образовании сильно ограничено из-за трудоёмкости процесса создания и необходимости использования высокоточного лазерного оборудования. Единственный в России интерактивный музей оптики при Университете ИТМО в Санкт-Петербурге [6] демонстрирует уникальные высококачественные голограммы, оборудование для их создания и вызывает заслуженный интерес у посетителей всех возрастов.

Другие, уже ставшие традиционными, применения лазерных технологий обработки заключаются в вырезании различных макетов, объёмных изделий из доступных листовых материалов: фанеры, картона, бумаги, пластика, резины и пр. Здесь для учащихся открывается широкий простор для фантазии и творчества в различных направлениях такого макетирования: от традиционного авиа-, судно- и архитектурного моделирования на новом технологическом уровне, создания сувенирных изделий в виде многослойных макетов достопримечательностей до создания трёхмерных копий скульптурных изображений путём вырезания лазером и послойной сборки сотен и тысяч отдельных слоёв для получения полноценного трёхмерного объекта (рис. 1).

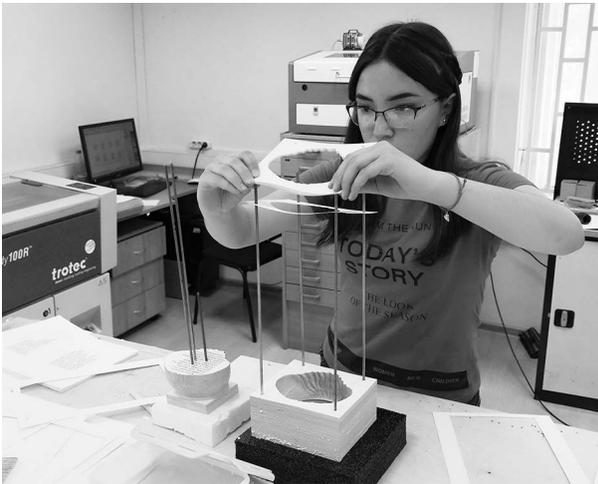


Рис. 1. Создание копии скульптурного изображения из вырезанных лазером отдельных слоёв

Ранее авторы статьи уже делились опытом использования в дизайнерской, проектной деятельности в ЦТПО лазерно-эрозионной технологии пространственного формирования облика изделия с созданием 3D-гравировки [2]. Это уникальная лазерная технология, обеспечивающая получение в изделиях барельефных изображений с прецизионной точностью и высочайшим качеством. Такая гравировка выполняется по особой технологии поэтапного удаления тончайших слоёв материала сфокусированным лазерным лучом, который позиционируется в нужное место на поверхности изделия с микронной точностью.

Продолжение развития этой технологии — так называемый метод «лазерной интерференции» — способ создания пространственных цветных изображений на поверхности металла. Для этой цели используются лазерные системы серии «ТурбоФорма» российской компании «Лазерный центр», партнера сети ЦТПО.

Метод состоит в формировании структуры микронеровностей на поверхности металлического изделия с точностью, сравнимой с длинами световых волн, таким образом, чтобы отражённый свет интерферировал в пространстве. Так возникает объёмный опико-физический эффект интерференции, т. е. радужное пространственное переливание цветов светового спектра, воспринимаемое



Рис. 2. Памятный жетон, посвящённый 350-летию со дня рождения Петра I

как «голографический эффект» [5]. Интерференция — это обобщенный термин, характеризующий взаимодействие когерентных волн. В данном случае речь идёт о световых волнах, которые могут интерферировать, т. е. складываться и вычитаться. В результате интерференции могут усиливаться одни волны и ослабляться другие. Данный метод был разработан и запатентован специалистами Гознака для создания уникальной монетной продукции. В отличие от стандартной цветной лазерной маркировки, в данном методе нет необходимости лазерной маркировки каждого изделия. Специализированная структура может создаваться на штампе и потом переноситься на конечное изделие в процессе чеканки. Наиболее успешное применение данной технологии учащимися отмечается при создании дизайнерских проектов медалей, плакеток музейного и декоративного назначения. Блестящими примерами для учащихся служат работы специалистов «Лазерного центра» Санкт-Петербурга и Гознака, создавших памятные жетоны, посвященные 350-летию со дня рождения Петра I, отмечаемому в 2022 году (рис. 2). На жетоне портрет Петра расположен на фоне плана Петропавловской крепости, в которой Петр повелел чеканить российские монеты. Внутренняя часть крепости сияет и переливается в пространстве разными цветами — такой эффект даёт применение на металле лазерной интерференции. За пределами крепости изображён коллаж из старинных гравюр, исполненный в технологии лазерного матирования таким образом, что плоскостное изображение повторяет линии полигонального рельефа. Эта идея даёт новый вектор развития применения лазерной обработки в рельефах медалей, монет. К тому же эффект интерференции служит дополнительным защитным признаком для изделия.

Эффект «лазерной интерференции» реализуется путём применения станков лазерно-эрозионной обработки, обеспечивающих высочайшую точность гравировки. Благодаря современным техническим решениям и новому алгоритму развёртки луча лазера в станке удалось совместить беспрецедентную скорость маркировки и высокое качество маркируемых изображений, а используемое программное обеспечение ColorIt позволяет наносить цветное или «голографическое» изображение на поверхность металлов. Программа ColorIt производит разбивку цветных изображений на цветовые слои и автоматически:

- присваивает каждому слою определённый режим лазерной обработки из базы данных заранее разработанных палитр;
- калибрует режимы маркировки, добавления новых цветов и соответствующих им режимов лазерного воздействия.

Сфера применения данной технологии широка: производство часов, ювелирных украшений, наградной продукции, бизнес-сувениров, маркировка и окрашивание товаров и изделий медицинского назначения, производство медицинских инструментов, имплантов, протезов и др. Проводимые в ЦТПО РГГУ мастер-классы для школьников по использованию лазерных технологий с привлечением специалистов Лазерного центра позволяют поддерживать интерес к инженерной деятельности и формировать гибкое проектное мышление (рис. 3).



Рис. 3. Мастер-класс по работе на станке «Турбоформа» в ЦТПО РГГУ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях новой технологической революции, называемой «Индустрия 4.0», особенно важной становится задача подготовки новой генерации проектантов, инженеров, дизайнеров, способных широко мыслить, представлять в целом облик будущих изделий и умеющих визуализировать принимаемые решения. Цифровые технологии трёхмерной печати, лазерно-эрозионной обработки и новейшие решения в области лазерной интерференции, применяемые в системе предпрофессиональной подготовки школьников, успешно способствуют этому и, самое главное, существенно мотивируют молодых людей для работы в высокотехнологичных машиностроительных отраслях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

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

2. *Кувшинов С. В., Фоменко И. Н., Харин К. В.* Создание 3D-объектов для сферы культуры и образования методом лазерно-эрозионной обработки поверхностей // *Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании и в других областях: XI Международная научно-практическая конференция: Материалы и доклады*. Москва : Куна, 2019. С. 89–98.

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

4. *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: X Международная научно-практическая конференция: Материалы и доклады*. Москва : ВГИК, 2019. С. 406–418.

5. Лазерная интерференция методом лазерной обработки металлов на лазерной установке Турбо-Форма [Электронный ресурс]. URL: https://newlaser.ru/ru/primenenie/lazernoe-tekstuirovanie/laser_interferens/ (дата обращения: 08.04.2022).

6. Музей оптики [Электронный ресурс]. URL: <https://optimus.itmo.ru/> (дата обращения: 08.04.2022).

Sergey V. Kuvshinov, Ivan N. Fomenko, Konstantin V. Kharin

**FORMATION OF SPATIAL DESIGN THINKING
IN ENGINEERING CLASSES BASED ON THE MODERN
DIGITAL LASER MANUFACTURING TECHNOLOGIES
IN THE CENTRES OF TECHNOLOGICAL SUPPORT
FOR EDUCATION**

Sergey V. Kuvshinov, PhD, Associate Professor

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

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

Ivan Fomenko

E-mail: fin@newlaser.ru

Laser Centre Ltd.

Konstantin Kharin

E-mail: kharin.k@rggu.ru

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

This article discusses the formation of students' design spatial thinking, dimensional representation of the shape of future products. New digital technologies such as three-dimensional visualization systems, laser systems for material erosion processing and others are becoming the tools for developing such skills. The article describes a new technological solution - the use of high-precision laser processing to create a colour image on the designed product.

Key words: project thinking, engineering classroom, technological support for education, interference, laser-erosion processing.

REFERENCES

1. 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.

2. Kuvshinov S. V., Fomenko I. N., Kharin K. V. Sozdanie 3D-ob"ektov dlya sfery kul'tury i obrazovaniya metodom lazerno-erozionnoi obrabotki poverkhnostei // *Zapis' i vosproizvedenie ob»emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya: Materialy i doklady*. Moscow : Kuna, 2019. P. 89–98.

3. 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.

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 i v drugih oblastiakh: X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2019. P. 406–418.

5. Lazernaya interferentsiya metodom lazernoi obrabotki metallov na lazernoi ustanovke Turbo-Forma [Elektronnyi resurs]. URL: https://newlaser.ru/ru/primenenie/lazernoe-tekstuirovanie/laser_interferens/ (data obrashcheniya: 08.04.2022).

6. Muzei optiki [Elektronnyi resurs]. URL: <https://optimus.itmo.ru/> (data obrashcheniya: 08.04.2022).

УДК 004
ББК 81.1

Кувшинов С. В., Ярославцева Е. И.

**ТЕХНОЯЗЫК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ И ФОНЕТИЧЕСКИЙ ЯЗЫК
МЕЖИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ
В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ**

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

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Ярославцева Елена Ивановна, кандидат философских наук, доцент
E-mail: yarela15@mail.ru

Институт философии РАН, Международный институт новых
образовательных технологий Российского государственного
гуманитарного университета

Современные процессы развития общества, осваивающего цифровые технологии, показывают, что происходит расширенное воспроизводство базовых процессов социальной коммуникации, внутри которых открываются новые стороны межпоколенческих взаимоотношений. Закономерности повторяются, но в новом технологическом формате, дополняя непосредственное общение опосредованным, расширяя те предметные области знания, которые несут в себе Hi-tech, создающий новые среды, мобильные AR, VR и MR аппаратные приложения и соответствующий языковой контент. Обогащается как понятийный техноязык, так и голосовой способ межиндивидуального общения, раскрывающий фонетические

тайны успешного взаимопонимания между людьми, что расширяет возможности современного образования.

Ключевые слова: человек, межиндивидуальное общение, междисциплинарность, техноязык, мобильное оборудование, дополненная реальность, AR, VR и MR устройства, образование, цифровые среды.

Рассматриваемые в статье вопросы касаются очень важной темы — наполнение познавательного опыта человека новыми возможностями, предоставляемыми цифровыми технологиями. При этом, многие уже с раннего детства используют всё, что создаётся социумом, что становится новыми инструментами коммуникаций, взаимодействия друг с другом. В этой познавательной коммуникации возникают новые потенциалы развития, которые касаются как самого человека, его биологических возможностей как живого целостного организма* [11, с. 212–222], так и характеристик мобильных систем, которыми управляет человек и которые становятся частью большой техносреды, не являющейся живой, но развивающей потенциал человека. Эти два обстоятельства показывают определённую сопряжённость, закономерное разветвление естественного биологического языка человека, которым он пользуется в живой речи, и технического, который отражает опыт инженерного, конструкторского типа, изобретательской деятельности человека. Она весьма сложна и имеет развитое описание, формализующее характеристики тех изобретений и технологических решений, которые создаёт человек, осознавая и описывая свою деятельность.

Техносреда — это та сфера, в которой проявился познавательный интеллект человека, где специалисты одной и той же области могут обсуждать в живой языковой коммуникации различные технические проблемы, проводя мысленные эксперименты, понимая, о чём идёт речь, какие детали технического развития требуют более углубленного анализа и экспертных решений, для соот-

* Живой организм требует, с гуманитарной точки зрения, адекватных, соотносимых с ним, естественных технологий изучения. Так человек, в рамках гуманитарной экспертизы, требует опоры на человекомерных — в методологическом междисциплинарном смысле — подходов, что соответствует тенденциям современных постнеклассических моделей исследования живых объектов.

ветствия требованиям снижения рисков для развития человек [11, с. 212–222]. И это особенно важно тогда, когда создаваемое и используемое оборудование соприкасается с физиологическим уровнем речевых и зрительных функций коммуникации. Современные мультимедийные технологии, создающие аппараты индивидуального мобильного использования, оказываются очень приближены к своим функциональным органам — глазам и ушам, что требует от них высокой чувствительности к аудиовизуальным характеристикам пользователей, способностей тонкой настройки. Только тогда они будут выполнять свои задачи в максимально полезной, развивающей направленности, требуемой в системе образования.

Конечно, живые и не живые, технические функциональные характеристики можно рассматривать по отдельности, но это будет создавать недостаточный, с позиций гуманитарной экспертизы, подход, когда предметные области формировались в раздельном понятийном поле. В результате можно пропустить важные взаимосвязи. Иными словами, будет существовать своеобразная оторванность аудиовизуальных параметров гаджетов от субъективных возможностей пользователя, которые всегда у людей индивидуальны. Кроме того, сами устройства, являясь новыми в своём классе, призваны опираться как раз на ранее неиспользуемые функциональные возможности организма человека, поэтому их взаимодополнительность, взаимополезность должны быть хорошо описаны и поняты. Эту междисциплинарную задачу можно реализовать, рассмотрев их взаимосвязь через языковые характеристики в максимально близком формате.

Предстоит понять, насколько физиологический потенциал визуального и аудиального восприятия хорошо отражается в именах/названиях используемых стереосистем, позволяющих работать с виртуальной и дополненной реальностью, использовать аппаратуру в исследовательской и образовательной деятельности в максимально эффективном режиме. Современное образовательное пространство, а также практики использования дополненной реальности являются формой эксперимента и поэтому имеют немало скрытых возможностей.

По существу, стоит внимательно присмотреться к особенностям восприятия звука человеком, которые он сам не выделяет как значимые, и в принципе осознаёт только в рамках своей индиви-

дуальной потребности. Человек не может сравнить свои способности со способностями других людей и понимает их как качества, существующие у всех. И только технические параметры используемых аудиовизуальных систем начинают проявлять диапазон существующих различий. Техника открывает человеку самого себя, мотивируя на более глубокое самопознание с опорой на цифровые параметры стереотехнических систем. Рассмотрим ситуацию с человекообразной и техноразмерной позиций, стараясь выявить важные точки опоры для развития человеком новых перспективных подходов, для развития инструментальной базы как системы сопряжения обычных, стандартных навыков исследовательского и образовательного поведения, и устремлённости к новому, что свойственно человеку в его развитии.

БЫТЬ НА ОДНОЙ ВОЛНЕ: ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ АУДИОВОСПРИЯТИЯ

Коммуникативное пространство становится всё более насыщенным техническими приспособлениями, гаджетами, которые позиционируются как успешно работающие для развития каждого человека. Но вся система поведения человека в природной среде имеет особенности, которые человек открывает, только сталкиваясь с препятствиями. Это связано с постепенным созреванием аудиосистемы, раскрытием возможностей визуальной остроты зрения, умения использовать их в режиме видеть и слышать одновременно. Это обычное и естественное дело, если речь идёт о полнофункциональном развитии человека, т. е. если он не лишился той или иной возможности.

Известно, что люди разного возраста находятся в стабильно различных аудиальных полях, т. е. ухо взрослых не воспринимает некоторые частоты, которыми пользуется молодой организм. Возможно, поэтому молодые люди становятся глухими и немыми при восприятии опыта родителей — для них закрыты каналы коммуникации, недоступна значимость опыта предков, перед ними стена аудиального неприятия. Молодежь общается друг с другом звонко — на очень высоких частотах, и готова слушать такой же высокий диапазон частот. Это физиологическая особенность. Многие по практике знают, что дети всегда говорят громко и долго, ещё не умея управлять голосом. Низкий голос им кажется неприятным,

страшным, монотонным, что действительно начинает характеризовать голос взрослого человека, умеющего держать дыхание и настойчиво, спокойно доносить свою мысль.

По существу, подобная аудиальная дистанция автоматически создаёт условия разрыва на уровне морфологии, что особым образом выделяет молодёжь в самостоятельные социальные пространства, где у них складываются собственные языки общения. Возможно, здесь проявляются свойства развития существующего в ухе органа, называемого «улитка», которая имеет собственные этапы развития*. В основании улитки располагаются клетки, реагирующие на высокочастотные звуки и, можно полагать, они наиболее готовы для использования в ранний период жизни, поскольку расположены в основании улитки. Постепенно ухо раскрывается, проявляя новые зоны восприятия звуковых колебаний, которые уже имеют более низкую частоту. В норме ухо человека может воспринимать звуки частотой от 16 до 20 000 Гц. Возможно, что предельно высокий звук стал преимуществом младенца, способного с помощью пронзительный голоса, прорываясь сквозь низкие частоты, быть услышанным издалека и получить помощь. Такая потребность ребёнка в опеке сохраняется и до сих пор! И фактически голос работает как способ призыва, «сигнализации», а также становится основой объединения групп сверстников, которые, кстати, очень часто собираются вокруг музыки.

Можно сказать, что так образуются своеобразные «дочерние» группы социума, которые становятся для молодёжи пространством набора социального опыта, дальнейшего созревания индивидов. Такие группы традиционно опекаются взрослыми, играющими роль своеобразной защитной социальной оболочки, с которой общение происходит не на звуковых, а на иных сенсорных — телесно достоверных — уровнях коммуникации, которых всегда много. При этом уровень речевых, голосовых взаимодействий между старшими и младшими сужается, взаимопонимание

* Улитка во внутреннем ухе относится к органу слуха. В улитке расположен кортиева орган — рецепторная часть органа слуха. Улитка заполнена жидкостью. Волосковые рецепторные клетки кортиева органа воспринимают колебания жидкости и генерируют нервный импульс. Улитка регистрирует высокочастотные тона в своем основании, а низкочастотные — у своей вершины [8].

ограничивается и используется нередко только в критических ситуациях. Родительская опека воспринимается молодёжью как допустимая, но недостаточно дружелюбная, поэтому саму заботу со стороны взрослых молодое поколение воспринимает без особых благодарностей, скорее терпит. Сверхзадачей поведения становится самоутверждение — заявление о себе, а не прислушивание к советам. И пока у молодого человека не установится свой взрослый голос, дополняющий высокое звучание, новыми регистрами, близкий по звуковому диапазону к страшим родственникам, и собственное ухо не станет оценивать слышимый от других звук как приемлемый, то благоприятного взаимодействия может и не случиться.

Понятно, что эти глубинные морфологические, телесные основания могут быть постоянным источником центробежной, производимой каждым молодым индивидом, энергии, которая расширяет социум в целом. Одновременно они по естественным причинам стремятся держаться вместе для защиты от рисков, выработать способы противостояния опасностям. Такие коммуникации разделяющего и объединяющего характера являются природными закономерностями, поэтому социум всегда имеет причины двигаться по той, или иной траектории — поддерживать молодёжь или ограничивать её амбиции. Всегда существуют процессы сепарации и консолидации социального пространства. И, пожалуй, период становления характера человека в детстве становится самым острым для родителей в тех культурах, где воспитание осуществляется через обращение к сознанию, к логике — к тем способностям, которые у детей еще слабо развиты.

Так оказывается, что морфологическая граница между детским и взрослым диапазоном звуков, не столь уж малозначимое обстоятельство в системе глобальных коммуникаций, процессах общения, если способно всех отделять друг от друга. Смогут ли в последствии сложиться нормальные формы коммуникации, всегда большой вопрос. От родителей требуется много терпения и терпения. Родители будут проявлять заботу по мере наличия у них собственных сил, но соотношение сил постепенно меняется в пользу взрослеющих детей.

Фактически следует осознать, что признаком благоприятного коммуникативного пространства является не наличие одной общей

территории, а способность быть на одной общей волне — адекватно говорить и воспринимать звучание друг друга.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАЛОЖЕНИЕ ЯЗЫКОВ

У каждого народа существует свой, задаваемый экологическим регионом, диапазон частот, который используется в общении, что и определяет потенциальное объединение народа, позволяя различать своих и не своих. Слуховой аппарат становится инструментом, с помощью которого реализуются задачи коммуникации с учётом условий занимаемой экологической ниши — горных, лесных, степных, приморских и других сред. Ухо как система защиты, сопровождает человека по жизни, обеспечивая ему успешность понимания негативных намерений, предупреждения чужих действий, а также помогает в поиске своей благоприятной экологической ниши при миграционных переселениях. Самый широкий диапазон восприятия у тех народов, которые владеют русским языком, сложившимся на землях Евро-Азиатского региона. Русский человек способен без раздражения слушать всех, воспринимая их как не как чужаков, а как своих, вырабатывать соответствующее поведение, быть на чеку, но не портить отношения. Именно это определяет и его характер, спокойствие и своеобразную доверчивость.

Здесь речь идёт не о письменном языке, а о речи, звуковом контакте с окружающим миром, рождающем у многих чувство сопричастности, и это становится основой мировосприятия. При этом ухо — орган не только слуха, но и орган равновесия: рядом с устройством, воспринимающим приходящие извне воздушные колебания, находится вестибулярный аппарат, который позволяет находить точки опоры и чувствовать уверенность во время движения. Потенциальная возможность благоприятных отношений в широком звуковом диапазоне создаёт опыт успешных путешествий, движения социума в разных направлениях.

Человек, его мозг и система аудиовизуального восприятия, могут развиваться в мультязыковой — как фонетической, так и смысловой — среде. Человек способен освоить несколько, не только естественных, но и искусственных языков общения. Его сенсорные системы восприятия, производящие адекватную ответную речь, формируются по модели мульти- или билингвизма, что уже с

детства позволяет человеку свободно общаться, решать задачи коммуникации. Благодаря языку, уровень культуры будет обширным, можно сказать, всеобъемлющим, и нередко, весьма глубоким. Но актуальная способность самореализации каждого индивида, возможность его взаимодействия с окружающим пространством будет устанавливаться теми регионами, в культуре которых он проживает. Человек с необходимостью должен встраиваться в оболочку той экосистемы, в которой проживает.

Существующие в возрастных группах различия аудиального восприятия и воспроизведения — естественный процесс, их можно компенсировать в рамках развития культуры отношений в усложняющемся сообществе. Любая социальная группа создаёт структуру, которая всё время воспроизводится: всегда есть остроухая детвора, которая всё слышит, есть молодежь, которая перехватывая власть начинает говорить низким «страшным» голосом, и есть «предки», которые теряют возможность активного аудио участия, теряя навыки успешного звуковоспроизведения: слабость мышечной системы, потеря объёмности дыхания, потеря зубов, что оставляет в активе только шипящие, свистящие нерезонируемые звуки. Звуковоспроизводящий аппарат ослабевает, потенциал теряется, круг общения, как правило, сужается, навыки слышания и говорения угнетаются. Структура костно-мышечной системы серьёзно влияет на активность человека в социуме. В современной социальной практике большое значение уделяют медицинским стоматологическим технологиям, улучшающих состояние челюстного аппарата, качество приёма пищи, способности жевания у индивидов разных возрастов и у людей с разными патологиями, а также слуховым системам, поддерживающим активность сенсорных систем восприятия (с помощью аудиогарнитур). С позиций кинезиологии мышечная система шейного и челюстного аппарата несёт большой потенциал устойчивости и баланса мышечной системы всего организма, что позволяет сохранять активность человека долгое время [1].

Аудиальный аспект коммуникаций до сих пор является недостаточно изученным, чтобы хорошо понимать его роль в успешности или неуспешности развития отношений. Частотные характеристики звукового ряда речи создают подсознательные реакции в ответ на обращение к кому-либо и, соответственно, задают определённое поведение. У каждого человека существует кроме воздуш-

ной проводимости ещё и сенсорный канал костной проводимости, который задаёт как бы «объёмный» звук и который используется сегодня достаточно широко. Например, сегодня для создания благоприятной коммуникации, коррекции отношений человека как с близкими людьми, так и с людьми, говорящими на других языках, активно используется метод РуЛисен*.

Современные технологии могут решать большое количество проблем, связанных с речевыми формами коммуникаций, звуковыми взаимодействиями, которыми каждый наделён в той или иной мере от природы. Технологии позволяют раскрыть новые потенциалы человека, хотя и требуют вложения усилий. Хотя, можно плыть по течению, по воле волн, признавая право естественной частотной разделённости и естественности взаимонеприятия. А можно вводить культурные традиции, поддержание норм вежливых, сдержанных взаимоотношений, что позволит человеку освоить навык управления собой. Культура сглаживает многие проблемы развития, требуя от подрастающих поколений терпеливого отношения к различиям, настаивая на умении вслушиваться, всматриваться, одним словом — **внимать!**

Эти морфологические природные основания содержат внутри себя механизмы решения, которые выработались в результате жёстких конфликтных ситуаций. Ещё Б. Ф. Поршнев писал о процессах «сшибки двух противоположных нервных процессов, т. е. возбуждения и торможения» [6, с. 454], которая показывает фундаментальное культурное отличие последующего этапа развития истории человечества от этапа животного существования. Но в данном случае нужно обратить внимание на то, что регулирование столь глубоких фундаментальных психосоматических событий может иметь большое значение для появления новых культурных тенденций. Поэтому можно говорить о возможности культурного развития, когда необходимые навыки развиваются при специальной тренировке и постепенно становятся нормой поведения культурного человека.

* Метод РуЛисен, как технология развития, позволяет с помощью современной цифровой аудиоаппаратуры, повышающей эффективность давно существующего метода А. Томатис, решать коррекционные задачи, а также улучшать восприятие и понимание иностранного языка с помощью специальной программы «Фитнеса уха» [9].

Всегда важно не допускать избыточности в спонтанных реакциях на голосовые данные разных людей, с которыми необходимо успешно взаимодействовать и стремиться к их пониманию. Тогда может быстро сложиться язык общения, базирующийся на осознанной саморегуляции индивидов и на способности находить общее, а не различное. Важно строить общие цели во взаимодействии. Кроме того, возникает письменный язык, который выносит морфологическую (природную) составляющую за пределы коммуникации взрослых ответственных индивидов. Культурный коммуникативный дискурс становится всё менее зависим от эмоционально-психологических контекстов взаимодействующих субъектов. В определённом смысле, человек, не оглашая пространство, а используя «молчаливый» текст, получает возможность как бы мысленно его «слышать» в своём собственном, комфортном диапазоне. Каждый грамотный человек может обращаться к этой, фактически визуальной, практике, уклоняясь от аудиокommunikаций.

Одновременно каждый вырабатывает в себе новые таланты: использование текстов даёт человеку возможность задумываться над предстоящими событиями, разрабатывать логику и аргументацию, активно используя уже не только устную, но и письменную речь. В этом случае расширяется языковая среда — возникают и соединяются в синергичном процессе потенциалы визуального и аудиального типа коммуникаций, поскольку глаза должны видеть текст и извлекать звуки в соответствии с ним. Общение человека становится всё более сложным и структурированным. Культура взаимодействия становится крайне необходимой для создания эффективных коммуникаций. Для успешной практики общения человеку необходимо освоить сложную внутреннюю деятельность, позволяющую одновременно думать и говорить. Он должен уметь проговаривать свои размышления, осознавая факт своей речи и ответственность как за сказанное, так и за написанное.

В этом проявляется высокий уровень культуры, начинающийся с того, что у ребёнка с раннего детства формируют навыки саморегуляции, воспитывают его на принципах осознанного и ответственного поведения. Знание непрерываемой связи с глубинными природными свойствами — морфологическими основами речевой коммуникации человека — может породить высокую продуктив-

ность для укрепления сегодняшней практики и развития на этой основе новых современных тенденций.

ЯЗЫК КАК НАУЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЯ

Анализ коммуникаций языкового уровня выявляет глобальные качественные характеристики сложных социобиологических отношений, куда вплетены морфологически заданные аудиовизуальные способности каждого отдельного человека в разные возрастные периоды. Мы представляем то, насколько сложен сам аппарат функционирования языка как средства коммуникации. Но ещё не можем знать, насколько усложняют общение аппаратные технологии (цифровые аудиовизуальные средства), которые использует современный человек. То, что усложнение неизбежно, определяется предстоящим расширением коммуникаций, имитирующих функции человека.

На данный момент можно точно осознавать, что крайне важно правильно описать и транслировать информацию участникам взаимодействия, перенося природный контекст в научную форму, понятийный языковой аппарат. В письменной коммуникации, где отсутствуют интонации, несущие обычно дополнительный контекст, важно сфокусировать внимание на смыслах предполагаемых действий, а также на конкретном значении тех или иных возможностей используемых устройств, приборов, инструментов. В научном контексте все запланированные перспективы будут расходиться с результатами, потому что не являются запланированными пользователи, а значит, всегда возникает высокий процент неизвестности, который всегда необходимо иметь ввиду и рассматривать как возможный риск.

Подобное углубление в процесс познания, когда появляется необходимость понять перспективность использования аудиовизуальных и других инструментов коммуникации, а также новейшего стерео оборудования в виде устройств AR, VR, MR [2, 4, 5, 7], которые являются частью современных цифровых коммуникаций, оказывается важнейшим шагом. Человек может в принципе осваивать новые интерактивные среды, порождённые алгоритмами, системами кодов и шифров, воспринимая это как появление дополнительных смыслов, позволяющих управлять и достигать определённого результата. Потенциал этих визуализируемых пространств в пер-

вом приближении уже понятен, но возможно появление и новых решений.

Важно заметить, что шлемы виртуальной и дополненной реальности человек использует не круглосуточно, а в различное время, когда возникает необходимость для обучения или работы. Они используются и для индивидуального, и для коллективного взаимодействия. Если рассматривать эту ситуацию более широко, то можно представить, что при использовании стереошлемов создаётся новый опыт: вход и выход из процесса использования очков при решении определённой задачи, часто связанной с выполнением образовательной нагрузки, и сочетания его с традиционной деятельностью обычного аудиовизуального взаимодействия вне технической цифровой среды. Эту ситуацию необходимо специально зарегистрировать, чтобы понять её в более полном проявлении.

Современная культура показывает, что многие не испытывают проблем в работе со сферой символов, поскольку для них манипулятивные техники, ярко показывающие себя в кодировании, создаются по воле самих пишущих на основе понятных правил. Сами языки тоже являются продуктом цифровых технологических разработок, поэтому и понятие «язык» — есть лишь работа с шифрами, эффективность которых заключена в работе программы, а её смысл — в достижении цели.

Активно развивающийся мир цифровых технологий, создающий большое количество оборудования самого разного характера, позволяет чувствовать свою успешность, которую можно закрепить посредством подчёркивания значимости сделанного. Примером такого проявления, в частности, может быть лингвистическая имитация. А именно, таким закреплением может оказаться традиционная форма «имени», связанная с действием «именования», приписывания чему-либо статуса существования. Фактически это самый лёгкий путь указать на важность сделанных программных продуктов и созданных гаджетов, приспособлений и устройств.

По существу, рождается мир производства новых технологий, в котором человек чувствует себя вполне благополучно, занимаясь созданием роботов для роботов, машин для машин. Фактически это станки, которые создаются программируемыми станками. Но никому из этих агрегатов не будут нужны линейки AR, VR, MR шлемов. Они, по всей видимости, предназначены сугубо для че-

ловека, с его живыми системами восприятия. И конечно, неплохо было бы представить, насколько может быть успешна перспектива развития человека, запертого в свой умный город с умными кухонными приборами, где все потребности заранее удовлетворены, где нет места для фантазий и мечты. Также нет ясности, какие перспективы открываются у этого принципа жизнедеятельности, настроенного на последовательную и широчайшую роботизацию. При этом понятно, что скорость изготовления обновляющегося оборудования очень высока. И если эту нарастающую сеть обстоятельств представить ещё можно, то трудно понять, какие имена можно дать новым технокреативным созданиям. И здесь возникает проблема, уходящая в бесконечность — научным образом её описать невозможно, поскольку в ней нет никакого смысла, человек не может в ней сотворить какой-то замысел.

У всякой коммуникации «человек—машина» есть своя история. Так машины, имеющие числовое программное управление (ЧПУ), стали практическим воплощением идей кибернетики, перешли из аналоговой в новую — цифровую реальность, что многие современники не успели оценить. Это был новый психологический горизонт в мышлении, когда тенденция управления в обществе электронными вычислительными программами становится слишком устойчивой. Но этот глобальный процесс управления был неконкурентоспособен, поскольку был слишком удалён от того, на кого управление было настроено.

Значительное сближение человека с цифровым аппаратным комплексом имеет свою специфику. Коммуникация с техникой — это фактор, неизбежный для самого использования, управления. Человеку приходится постоянно соизмерять свои функциональные возможности с тем, что даёт ему аппаратная система. Приобретение какого-либо цифрового устройства через систему услуг маркетинговых таргетированных коммуникаций, ставит перед потребителем много новых задач. Скорее всего, среди пользователей цифрового оборудования немало тех, кто не имел специальной подготовки для его использования и может столкнуться с немалыми рисками, полагаясь по-прежнему на то, что компьютерные устройства будут безвредны для человека, как и положено быть бытовым приборам.

Распространенной была ситуация, когда привлекательным стал образ человека-машины, что стало своеобразной проекцией

свойств человека на само изделие любого уровня сложности. Широко начинает использоваться тезаурус, система понятий, характеризующих человека, его качества, его процессы развития и прочее. При этом ни у кого нет сомнения, что эти имитационные термины об обучении, экологии, интеллекте, уме не являются ни логически, ни исторически связанными с создаваемой новой средой. Для продуктивного научного описания важно определить смысл новых технологий, который был бы значим для человека, сохранял его безопасность и служил задачам развития. Это могут быть просто даже техноназвания, не имитирующие органы человека.

Сегодня при работе с оборудованием AR, VR, MR, которое построено на принципах создания трёхмерного изображения, имеющего вековую историю, творческий коллектив имеет возможность использовать цифровой формат, придающий новый потенциал для решения новых задач. Но это не умное оборудование. Умными были разработчики, чьи успехи надо ценить и понимать значимость их достижений, которые имеют еще творческий потенциал и с ними, продолжая развитие потенциала, можно выйти к новому уровню разработок. Необходимо отходить от подобной лингвистической имитации, поскольку это заимствование вводит в заблуждение и блокирует реальные творческие возможности человека в поиске правильных, сущностных имён и названий.

В первую очередь надо понять, что цифровая техника — это машина, даже если она будет улыбаться и кланяться. У машины всегда внешний источник питания. В отличие от человека, у которого только внутренний источник энергии — митохондрии. Поэтому человек — не машина. Он работает на основе своих ресурсов, которые вырабатывает организм. Машина на внешнем источнике бесперебойного питания способна работать без усталости и энергично, решать поставленные в программе задачи, причём гораздо быстрее, чем мог бы это сделать человек, поскольку человек устаёт и нуждается в отдыхе.

Человеку нужен перерыв на отдых не только потому, что он устаёт. Ему необходимо понять, осмыслить то, что он делает. Машина в этом совершенно не нуждается — она нацелена на то, чтобы просто выполнять функцию. Нацелена посредством созданной программы управления, а не некими субъектными «свойствами», «потребностями». По существу, всякое новое оборудование надо

использовать с пониманием того, что раньше в природе его не было, и каждому желательно понять цели того человека, который этот инструмент создал, а затем адаптироваться к использованию инструмента, не опираясь на такие названия, как «умный», «интеллектуальный». Важно понимать также, что вся техносреда является сферой риска и этим нужно интересоваться всем.

В первом приближении мы получили возможность установить, что шлемы виртуальной, дополненной и микс реальности в основном рассчитаны на визуальный потенциал человека. Функции шлема ещё не имеют аудирования, который также может быть полезен для образовательного и коммуникативного процесса.

Пользователь в шлеме виртуальной реальности может:

- видеть виртуальный объект в специальном пространстве;
- видеть виртуальный объект в реальном пространстве, где находятся люди, и может с ними общаться, не теряя из виду свой виртуальный объект;
- попробовать рассматривать объект в воздухе, посредством поворота головы рассматривать его дно и боковые стороны;
- подводить объект, связанный с кубиком, приближая его к себе;
- открепить объект от кубика и прикрепить его к голове, реагируя на её повороты и наклоны;
- видеть виртуальный дополненный объект, управлять им посредством кубика, когда дополненный объект можно поворачивать в воздухе или приземлить объект на стол и двигать по столу.

Группа людей может войти в виртуальную реальность, но каждый присутствует в ней как аватар. В образовательном процессе педагог может выходить в режим, когда он находится на дистанции от основной группы. Работая со шлемом, он может подключать в это общение других через дистанционную связь. При этом все, кто видит этот процесс коммуникации, будут иметь возможность общаться через экран.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, система коммуникаций в новых условиях цифрового мира, и в частности, работающая с кибертехнологиям AR, VR, MR среды [9, 10], должна являться предметом изучения степени рисков для использования в образовательной сфере, иметь соответству-

ющий сертификат. Маркетинговая коммуникация могла бы более глубоко заниматься таргетированием потребительского спроса, создавать методики и рекомендации для оптимального использования.

Изучая оборудование, создающее эффекты виртуальной, дополненной и микс реальности, человек должен знать, что это технические приспособления, которые активируют работу его аудиовизуальной системы восприятия, включая его в практику, которую никогда ранее человечество не исполняло. Эта практика не была вписана в его филогенез, несмотря на то, что сам человек развивался в условиях гравитации и в электромагнитном поле. Поэтому надо понять, что каждому пользователю придётся адаптироваться к новым возможностям восприятия и продуктивно их применять. В связи с этим особенно важно выяснить, насколько самому конкретному человеку это использование цифровых технологий может быть полезно и безопасно.

Понятно, что если это школьники, то тогда ответственность берут на себя учителя; если это студенты, то ответственность лежит на образовательных учреждениях, а также на самом студенте. В принципе, каждый из них должен подготовиться к использованию современного оборудования и даже пройти занятия по технике безопасности. По правилам, всем надо получить сертификат готовности к использованию оборудования, мобильного устройства в учебном учреждении. В каком-то смысле, даже если человек пользовался своим шлемом виртуальной реальности дома, и уже в определённой степени адаптировался к нему, всё равно индивид должен быть сертифицирован, подтвердить свою возможность на эти работы в учреждении. Важно, чтобы человек знал свои собственные ограничения, возможные риски, при использовании данного девайса.

Поскольку самая качественно значимая в этом оборудовании часть — это контент, с которым будет работать человек, необходимо понять, насколько данное приспособление может быть развивающим, а в чём оно может нести риски.

Описанные особенности развития аудиовизуальной сферы человека помогут определить некоторые перспективы, которые объединяют его со сверстниками, но разделяют со старшим поколением. Использование шлема виртуальной реальности в сочетании

со спецификой построения коммуникации молодых людей требует учёта особенностей голосового общения.

Остаются вопросы:

— Будет ли в этом шлеме каким-то образом изменяться голос по своей частоте, ослабляя или увеличивая его потенциальные возможности в собираемой виртуальной группе?

— Будет ли это специальная акция, тренинг, в котором можно примерить на себя другой по частоте голос и определить, кто как готов к общению в новом формате?

— Будет ли вообще в период использования шлема необходимость высказываться, или запланировано одностороннее общение, лекция, доклад?

— Будут ли в этом формате работать боты и какими голосами они будут говорить?

— Насколько длителен будет период использования этих шлемов и работа в предлагаемом информационном поле, извлекающем человека из пространства разнообразного голосового общения, сокращающего опыт слышания?

Важно просчитать эти гипотетические риски, чтобы потом вместе с пользователем, учащимся или взрослым человеком обсудить эти формы работы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Васильева Л. Ф.* Прикладная кинезиология: восстановление тонуса и функций скелетных мышц. Москва : Эксмо, 2020. 304 с.

2. *Кальбитцер Я.* Цифровая паранойя: Оставайся онлайн, не теряя рассудка / пер. с нем. И. Герасимович; илл. К. Мартинович. Минск : Дискурс, 2018. 192 с.

3. Клиническая анатомия слухового анализатора. [Электронный ресурс] // Новосибирский государственный медицинский университет : сайт. URL: <https://ngmu.ru/src/portfolio/97992.pdf> (дата обращения: 21.03.2022).

4. *Николенко С., Кадурын А., Архангельская Е.* Глубокое обучение. Санкт-Петербург : Питер, 2021. 480 с.

5. *Папагианнис Х.* Дополненная реальность. Всё, что вы хотели узнать о технологии будущего / пер. с исп. В. Г. Михайлова. Москва : Эксмо, 2019. 228 с.

6. *Поршнев Б. Ф.* О начале человеческой истории (проблемы палеопсихологии) / науч. ред. О. Т. Вите. Санкт-Петербург : Алейтей, 2007. 720 с.

7. *Прайс К.* Оторвись от телефона! Как построить здоровые отношения со смартфоном / пер. с англ. Г. Тржемецкого. Москва : Манн, Иванов и Фкрбер, 2020. 240 с.

8. РуЛисен. [Электронный ресурс] // Rulisten: сайт. URL: <https://rulisten.ru> (дата обращения: 18.05.2022).

9. *Фомин С.* История возникновения AR, VR. Виртуальная и дополненная реальности. [Электронный ресурс] // Видео. URL: https://yandex.ru/video/preview/?text=VR%26AR&path=yandex_search&parent-reqid=1647771131781304-18273664121814448228-sas3-0929-8f2-sas-17-balancer-8080-BAL-2481&from_type=vast&filmId=9176014737837648284 (дата обращения: 18.05.2022).

10. *Фомин С.* Что такое дополненная реальность AR? Главные преимущества. [Электронный ресурс] // Видео. URL: https://www.youtube.com/watch?v=5qQt_yIz0p8 (дата обращения: 18.05.2022).

11. *Ярославцева Е. И.* Гуманитарная экспертиза аудиовизуального диалога в сетевом топосе коммуникаций // 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. Москва : КУНА, 2021. С. 212–224.

Sergey V. Kuvshinov, Elena I. Yaroslavtseva

TECHNOLANGUAGE OF INTERDISCIPLINARY COMMUNICATIONS AND PHONETIC LANGUAGE OF INTERINDIVIDUAL COMMUNICATION IN A DIGITAL ENVIRONMENT

Sergey V. Kuvshinov, PhD, Associate Professor

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

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

Elena I. Yaroslavtseva, PhD in Philosophy, Associate Professor

E-mail: yarela15@mail.ru

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

Modern processes of development of a society that is mastering digital technologies show that there is an expanded reproduction of the basic processes of social communication, within which new aspects of intergenerational relationships are opening up. The patterns are repeated, but in a new technological format, complementing direct communication with indirect ones, expanding those subject areas of knowledge that Hi-tech carries, creating new environments, mobile AR, VR and MR hardware applications and related language content. Both the conceptual techno-language and the voice method of interindividual communication are enriched, revealing the phonetic secrets of successful perception and mutual understanding between people, which expands the possibilities of modern education.

Key words: human, interindividual communication, interdisciplinarity, technolanguage, mobile equipment, augmented reality, AR, VR and MR devices, education, digital environments.

REFERENCES

1. Vasil'eva L. F. *Prikladnaya kineziologiya: vosstanovlenie tonusa i funktsii skeletnykh myshts*. Moscow : Eksmo, 2020. 304 p.
2. Kal'bittser Ya. *Tsifrovaya paranoiya: Ostavaisya onlain, ne teryaya rassudka* / per. s nem. I. Gerasimovich; ill. K. Martinovich. Minsk : Diskurs, 2018. 192 p.
3. *Klinicheskaya anatomiya slukhovogo analizatora*. [Elektronnyi resurs] // Novosibirskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet : sait. URL: <https://ngmu.ru/src/portfolio/97992.pdf> (data obrashcheniya: 21.03.2022).
4. Nikolenko S., Kadurin A., Arkhangel'skaya E. *Glubokoe obuchenie*. St. Petersburg : Piter, 2021. 480 z.
5. Papagiannis Kh. *Dopolnennaya real'nost'*. Vse, chto vy khoteli uznat' o tekhnologii budushchego / per. s isp. V. G. Mikhailova. Moscow : Eksmo, 2019. 228 p.
6. Porshnev B. F. *O nachale chelovecheskoi istorii (problemy paleopsikhologii)* / nauch. red. O. T. Vite. St. Petersburg : Aleiteiya, 2007. 720 p.
7. Prais K. *Otorvis' ot telefona! Kak postroit' zdorovye otnosheniya so smartfonom* / per. s angl. G. Trzhemetskogo. Moscow : Mann, Ivanov i Fkrber, 2020. 240 p.
8. RuLisen. [Elektronnyi resurs] // Rulisten: sait. URL: <https://rulisten.ru> (data obrashcheniya: 18.05.2022).

9. Fomin S. Istoriya vzniknoveniya AR, VR. Virtual'naya i dopolnennaya real'nosti. [Elektronnyi resurs] // Video. URL: https://yandex.ru/video/preview/?text=VR%26AR&path=yandex_search&parent-reqid=1647771131781304-18273664121814448228-sas3-0929-8f2-sas-17-balancer-8080-BAL-2481&from_type=vast&filmId=9176014737837648284 (data obrashcheniya: 18.05.2022).

10. Fomin S. Chto takoe dopolnennaya real'nost' AR? Glavnye preimushchestva. [Elektronnyi resurs] // Video. URL: https://www.youtube.com/watch?v=5qQt_yIz0p8 (data obrashcheniya: 18.05.2022).

11. Yaroslavtseva E. I. Gumanitarnaya ekspertiza audiovizual'nogo dialoga v setevom topose kommunikatsii // Zapis' i vosproizvedenie ob»emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 15–16 april 2021 g.: Materialy i doklady / Pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : KUNA, 2021. P. 212–224.

УДК 778.5.01(014)

ББК 85.374

Шульц С. А.

МИФ И ИСТОРИЯ В КИНОМИРЕ П. П. ПАЗОЛИНИ: ПРОБЛЕМЫ ОБЪЁМНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Шульц Сергей Анатольевич, доктор филологических наук

E-mail: s_shulz @ mail.ru

Мир мифа для Пазолини внутренне «объёмен», полон красок, витальной энергии, — и он содержит в себе историчную энтелехию собственного саморазвёртывания вперёд, к собственно истории. Однако энтелехия в пазолиниевских мифах такова, что она может развёртываться и назад, в самые прадавние времена. Миф у Пазолини становится историчным (укладывается в определённые пространственно-временные границы), а история — мифологичной (обнаруживает свойства повторяемости и символичности). Из двух принципов историзма — идея индивидуальности и идея развития — Пазолини хранит верность только первому. Развитие заменено у Пазолини неким временением, менее объёмным, чем собственно миф. Это временение взамен истории у Пазолини есть редуцированный миф.

Ключевые слова: П. П. Пазолини, миф, история, маска, отчуждение, экзистенциальная эмпатия.

М. Элиаде противопоставлял миф и историю как полярные, с его точки зрения, явления [6]. Если миф, по мнению Элиаде, хранит целостность мира и человека в их единстве, то история выводит человека и мир в сферу взаимоотноуждения. К. Леви-Стросс, напротив, попытался показать, что между мифом и историей, меж-

ду праисторией и историей — практически нет существенного различия [2]. Пазолини ближе скорее Леви-Строссу, но он сохраняет верность также сделанным Элиаде наблюдениям об отсутствии в мифе феномена отчуждения между людьми. Мир мифа для Пазолини «объёмен», полон красок, витальной энергии, — и он содержит в себе историчную энтелехию собственного саморазвёртывания вперёд, к собственно истории. Однако энтелехия в пазолиниевских мифах такова, что она может развёртываться и назад, в самые давние времена; такова рецепция первобытности в экранизациях мифа об Эдипе и мифа о Медее. Исполнение Марией Каллас заглавной роли в фильме «Медее» добавляет к понятию «первобытность» ещё одно качество: нечто предельное, максимально решённое, максимально выраженное.

Из двух принципов историзма — идея индивидуальности и идея развития [3] — Пазолини хранит верность только первому. Развитие заменено у Пазолини неким временением, менее объёмным внутренне, чем собственно миф (отсюда, например, феномен «затянувшегося отрочества» Юлиана в «Свинарнике» вместо развёрнутой биографии героя или, например, историческое прозябание персонажей в «Аккаттоне»). Это временение взамен истории у Пазолини есть редуцированный миф.

Кроме того, Пазолини учитывал трактовку мифа в психоанализе З. Фрейда и в аналитической психологии К. Г. Юнга, видя в мифологических образованиях сложные духовно-психологические феномены, имеющие непосредственное отношение к внутренней жизни личности. Юнг показал, что мифологический архаизм «есть отождествление с объектом», «мистическое соучастие», «есть слитное смещение психологических функций между собой, в противовес дифференциации <...> например, слияние мышления с чувством, чувства с ощущением, чувства с интуицией, а также слияние частей одной и той же функции (например, цветовой слух)» [7, с. 557].

Не только в фильмах буквально мифологической топики («Царь Эдип», «Медее») Пазолини отдаёт дань мифологическому архаизму, но также в фильмах, обращённых к современности. Отдельную группу составляют здесь экранизации литературных произведений («Декамерон» по новеллистическому циклу Дж. Боккаччо, «Кентерберийские рассказы» по новеллистическому циклу Дж. Чосера, «Цветок 1000 и одной ночи» по арабским сказкам), где

литературная основа выступает своего рода мифом, а сама экранизация — своего рода мифотворчеством. В мифологическом архаизме Пазолини интересует не «коллективное бессознательное» (Юнг), а непосредственно индивидуальное начало в его неповторимости; субъективность, «мистическое соучастие», что приводит к подмеченному Юнгом слиянию, переплетению различных областей восприятия, когда возможен «цветовой слух», «слияние мышления с чувством, чувства с ощущением, чувства с интуицией» и т. п. Например, интуиция Медеи («У меня смутное предчувствие боли», — говорит она) неотделима от рациональности её замысла мести Ясону, а её ощущение потери сливается с чувством злой радости от совершённой мести. Главное в разобранный синтезе (как и во всех иных пазолиниевских синтезах по Юнгу) — неповторимость, историческая идея индивидуальности.

«Добуржуазность» мифа и ритуала делает невозможными в них отчуждение человека от человека, человека от мира. Тезис об отсутствии отчуждения перекликается с искомым марксизмом идеальным положением дел, но только перекликается: данный тезис сближает Пазолини скорее с гегельянством, отмеченным широким историзмом, основанным на объективации абсолютного духа.

Прямое обращение Пазолини к мифу в «Царе Эдипе» и «Медее» показывает, что в мифе он видит начало практически всех современных процессов, не только позитивных, в том числе начало жестокости и предательства. Миф у Пазолини становится историчным (укладывается в определённые пространственно-временные границы и обнаруживает энтелехию своего временного развертывания), а история — мифологичной (обнаруживает свойства повторяемости и символичности). Такой мифологичной история предстает и в пазолиниевских фильмах, обращённых к современности, а также в его экранизациях. Через изображение мифологической эмпатии (соучастие одного «я» в другом «я» через экзистенциальную энергию) Пазолини стремится преодолеть взаимоотношение между людьми. К ситуации самослепленного Эдипа, обретшей Ясона Медеи, сближённых с Гостем в «Теореме» домочадцев заводчика как нельзя более подходят слова К. Г. Юнга о прошедших через эмпатию личностях: «...вчувствующийся находит себя в мире, нуждающемся в его субъективном чувстве, для того чтобы иметь жизнь и душу» [7, с. 403].

Кроме того, миф у Пазолини — вне сферы вымысла и условности, он целиком погружён в купель жизни, а история, — по крайней мере, в «буржуазной» своей части — оказывается будто «придумана» (кем?), она «рассчитана» против человека. Только толчок экзистенциальной эмпатии Гостя подталкивает заводчика в «Теореме» добровольно отказаться от частной собственности на его предприятие и тем самым по-своему начать историю как бы впервые. Пазолини мифологизирует марксистский мотив о дурной роли «буржуазности» в истории. «Буржуазность», вопреки марксизму, нельзя «придумать», «замыслить», но можно стремиться к ее преодолению — таков итог наблюдений Пазолини.

По замечанию К. Г. Юнга, «эмпатия основана на магическом значении субъекта, который овладевает объектом при помощи мистической идентификации» [7, с. 406] (выделено Юнгом. — С. Ш.); при этом «эмпатирующий, сам того не сознавая, наслаждается в объекте самим собою» [7, с. 406]. Необходимо уточнить, что дело всегда идёт не о полной «идентификации», а о разных «долях», «частицах», пропорциях соучастия субъекта в жизни объекта и наоборот, объекта в жизни субъекта. Заметим, что эмпатия может носить и негативную окраску, что оказывает воздействие на тип распространяемой благодаря ей экзистенциальной энергии.

Благодаря следованию мифопоэтике объёмный модернистский психологизм Пазолини окрашен в тона архаики: когда совершается таинство человеческого взаимопонимания, таинство мистического диалога-соучастия друг в друге, тогда имеет место как бы «просвечивание» индивидуального облика отдельных людей и отдельных вещей, понятых личностно, как «живые» (отсюда духовно-интеллектуальная аура изображенных феноменов). При этом Пазолини никогда не фиксирует собственно архаизм таких превращений. Они для режиссёра не «архаичны», а отвечают исконной, всегдашней природе субъективности. Поэтому эмпатия сохраняется не только в классическом мифе, но и в современности.

Часто пазолиниевские персонажи предстают в рамках объёмных «масок». Пазолини показывает не только реальные ритуальные маски, но и маски в переносном смысле: появляются не только лица-лики-маски, но целые тела-маски. П. А. Флоренским раскрыто, что маска в древности была видом иконы [4, с. 29], т. е. она имела статус духовной реальности. Тела-маски — у Эдипа, его родите-

лей, у Тиресия, у Медеи, у её брата, причём эти «маски» меняются в зависимости от ситуации. Например, у самоослепленного Эдипа уже другая «маска» по сравнению с предыдущими; иная «маска» у отомстившей Медеи. В теле-маске каждый составной элемент символичен, нагружен мифологической символикой, в результате чего тело-маска приобретает особую объёмность. Лик-маска и тело-маска несут следы эмпатии со стороны других людей и, безусловно, со стороны автора, «подключённого» к мифогоническому процессу. Лик-маска и тело-маска становятся наделёнными внутренней жизнью, они отражают сложные личностные духовно-психологические процессы.

В фильме «Сало, или 120 дней Содома» каждый из господ обладает набором антимасок-антиикон, выражающих чёрную сущность тех, кто этими антимасками прикрывается. У господ — личности самозванцев, посягающих на «единое и единственное место в бытии» (Бахтин), ставших палачами не только своих жертв, но и самих себя. М. Хоркхаймер и Т. В. Адорно заметили, что фашизм имитировал миф [5, с. 27]. Реально фашизм представляет собой вид негативной эмпатии, разрушающей личность, растаптывающей саму идею индивидуации и поддельвающейся под преодоление взаимоотношений. Квазимифу господ в «Сало» соответствует квазиистория, представляющая собой провал истории в тартарары.

Т. В. Адорно считал, что реальная история ещё не начиналась [1]. В параллель к этому у Пазолини история имеет множество начал, начатий, начинаний, которые всегда индивидуализированы и единственны. Иначе говоря, начало истории имеет место всякий раз, когда отдельная личность через поступок нечто открывает для себя в историческом бытии. Такой поступок несёт качества имманентной смысловой объёмности. Для заводчика из «Теоремы» это — отказ от собственности, для его домочадцев это — момент сближения с Гостем, для каннибала из «Свинарника» — убийство отца и вкушение человеческого мяса, для Медеи — сначала обретение Ясона, а затем — месть ему, для Эдипа — раскаяние и шествие с добровольно выколотыми глазами в присутствии ангела.

Единственности исторических начал у Пазолини противостоит массовость исторических концов, как в «Сало». Историю оказывается трудно начать, но легко завершить. Гибель от свиней Юлиана в «Свинарнике» означает начало гибели его родителей (ко-

торые были метафорически зашифрованы в «свиньях»). Разрывающая цепь истории месть Медеи означает не только смерть её детей, прижитых от Ясона, но и смерть Главки, недопущение нового брака Ясона. Исторические концы символизирует регресс мирового порядка к хаосу, жёсткости, насилию — как бы энтелехию наоборот. Но последняя может иррационально обернуться движением вперёд, как у прозревшего Эдипа, в финале приближающегося к «святости». Пазолини нередко упрекают в преобладании жёсткости и насилия в его творчестве, но это лишь зафиксированные им свойства исторических концов европейской жизни.

Пазолини по-модернистски оказывается историком настоящего, что предполагает маркирование всех событий в качестве имеющих индивидуальное сущностное наполнение. Это близко пониманию истории предшественником феноменологии В. Дильтеем, который в своей концепции жизненного мира ставил особый акцент именно на его историчности, его сущностной исторической значимости.

История менее всего трактована Пазолини по-марксистски, менее всего — механистически. Пазолини ближе гегелевскому историзму как саморазвёртыванию абсолютного духа (противостоящего чувственному материальному началу) и историзму В. Дильтея, который связал его с жизненным миром и миром психологии личности. Благодаря Дильтею движение истории приобретает «внутренний», «психологический» характер, окрашено в личностно-субъективные тона. В такие тона окрашена история у Пазолини. Кентавр (получеловек-полуживотное) в «Медее», сама волшебница Медея как потомок Солнца, пожалуй, оказываются более историчны, чем обычный человек Ясон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пазолини перешагивает границы между мифом и историей, что осуществляется благодаря совершенному режиссёром тесному синтезу «космоса» и «истории», иначе говоря — синтезу «природы» и «культуры», в свою очередь, тесно сплетёнными с мифом и временем. Из двух принципов историзма — идея индивидуальности и идея развития — Пазолини хранит верность только первому. Развитие заменено у Пазолини неким временем, менее объёмным по сравнению с мифом; история же представляет собой редуцированный миф.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Адорно Т. В.* Негативная диалектика. Москва : Научный мир, 2003. 374 с.
2. *Леви-Стросс К.* Первобытное мышление. Москва : Республика, 1994. 384 с.
3. *Мейнке Ф.* Возникновение историзма. Москва : РОССПЭН, 2004. 479 с.
4. *Флоренский П. А.* Иконостас. Избр. труды по искусству. Москва : МИФРИЛ; Русская книга. 366 с.
5. *Хоркхаймер М., Адорно Т.* Диалектика Просвещения. Философские фрагменты. Москва, Санкт-Петербург : Медиум, Ювента, 1997. 311 с.
6. *Элиаде М.* Космос и история. Москва : Прогресс, 1987. 312 с.
7. *Юнг К. Г.* Психологические типы. Москва : АСТ, Хранитель, 2006. 761 с.

Sergei A. Shul'ts

**MYTH AND HISTORY IN THE CINEMA WORLD
P. P. PASOLINI: PROBLEMS OF VOLUME**

Sergei A. Shul'ts, Doctor of Philology
E-mail: s_shulz @ mail.ru

The world of myth for Pasolini is internally “voluminous”, full of colors, vital energy, and it contains the historical entelechy of its own self-unfolding forward, towards history itself. However, the entelechy in Pasolinian myths is such that it can unfold back to the most ancient times. Pasolini’s myth becomes historical (fits within certain spatio-temporal boundaries), and history becomes mythological (discovers the properties of repetition and symbolism). Of the two principles of historicism — the idea of individuality and the idea of development — Pasolini remains faithful only to the first. Development is replaced in Pasolini by a kind of temporality, less voluminous than the actual myth. This time instead of history, Pasolini has a reduced myth.

Key words: P.P. Pasolini, myth, history, mask, alienation, existential empathy.

REFERENCES

1. Adorno T. V. Negativnaya dialektika. Moscow : Nauchnyi mir, 2003. 374 p.

2. Levi-Stross K. Pervobytnoe myshlenie. Moscow : Respublika, 1994. 384 p.
3. Meineke F. Vozniknovenie istorizma. Moscow : ROSSPEN, 2004. 479 p.
4. Florenskii P. A. Ikonostas. Izbr. trudy po iskusstvu. Moscow : MIFRIL; Russkaya kniga. 366 p.
5. Khorkkhaimer M., Adorno T. Dialektika Prosveshcheniya. Filosofskie fragmenty. Moscow, St. Petersburg : Medium, Yuventa, 1997. 311 p.
6. Eliade M. Kosmos i istoriya. Moskva : Progress, 1987. 312 p.
7. Yung K. G. Psikhologicheskie tipy. Moscow : AST, Khranitel', 2006. 761 p.

УДК 778.5.01.067.2:15

ББК 85.374

Александров Е. В.

ВИРТУАЛЬНАЯ ОБЪЁМНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ НЕМОГО АРХИВНОГО ФИЛЬМА

Александров Е. В., кандидат искусствоведения, доцент

E-mail: eale@yandex.ru

Музей землеведения Московского государственного университета
имени М. В. Ломоносова

Центральным объектом рассмотрения в статье является один из документальных фильмов авангардного периода становления советского кинематографа. Содержанием фильма стала история спасения советскими полярниками экипажа дирижабля «Италия», разбившегося на обратном пути после достижения Северного полюса. Использован комплексный анализ, включающий историю создания экранного произведения, профессиональный портрет авторов и их окружения, структурный метод исследования приёмов, обеспечивших управление зрительским восприятием. Результатом исследования стало введение конкретного визуального источника, органично синтезирующего документальный материал и художественные приёмы, в научный обиход и контекст значимого исторического события в конце 1920-х годов.

Ключевые слова: авангард, немой документальный фильм «Подвиг во льдах», комплексный анализ, контекст.

Хотя интерес к архивным фильмам не ослабевает и у историков, и у зрителей, очевидно, что отношение к ним и у тех, и у других со временем меняется [4, с. 7]. Поэтому, анализируя характер восприятия немого фильма, относящегося к авангардному периоду

советского кино, неизбежно приходится принимать во внимание различия в восприятии, произошедшие почти за сто лет. Учитывая это обстоятельство, в статье будет сделана попытка рассмотреть приёмы, с помощью которых режиссёры авангардного фильма пытались прогнозировать реакцию зрителей.

В 1928 году случилась катастрофа, отозвавшаяся во всём мире — на обратном пути после достижения Северного полюса разбился дирижабль «Италия».

Всего в операции по спасению принимали участие 1500 человек, 18 судов и 21 самолёт. С первых дней развернулось соперничество между Италией, Францией, Швецией, Норвегией и Финляндией. Но ни у одной из этих стран не было больших кораблей, способных преодолеть полярные льды [1]. Успех в этой акции выпал на долю советских полярников. В ходе широко развёрнутой пропагандистской кампании в нашей стране и во всем мире впоследствии было написано более 60 книг и огромное число журнальных публикаций. Но особое место в этом информационном потоке занимает единственный документальный фильм, вышедший на экраны через месяц после окончания операции — «Подвиг во льдах», немой, 7 частей (около 70 минут). Основой картины стала кинохроника, проводившаяся тремя операторами на трёх кораблях. Самым успешным стал ледокол «Красин», на борту которого размещался бывший бомбардировщик, трёхмоторный Юнкерс. Экипажу самолета во главе с известным полярным лётчиком Борисом Чухновским удалось найти затерянную льдину с итальянскими полярниками, что и позволило ледоколу их спасти в последний момент. Два другие корабля, несмотря на все усилия, не смогли пробиться сквозь льды, и их вклад в успех операции по спасению оказался не столь значителен.

Перед авторами фильма была поставлена задача смонтировать из кинохроники пропагандистский фильм в рамках общей агитационной кампании. Для друзей-соавторов — Георгия Николаевича и Сергея Дмитриевича Васильевых, которых Виктор Шкловский называл «братьями» и которые через 6 лет прославятся созданием знаменитого игрового фильма «Чапаев», документальный фильм был режиссёрским дебютом.

Пожалуй, мало кто из современников смог бы лучше этих молодых кинематографистов справиться с поставленной задачей. Они

были учениками Сергея Эйзенштейна, сторонниками и знатоками формального монтажного метода, участниками дискуссии об «отображении Факта действительности искусством» — представителями краткого и столь творчески продуктивного для становления нового советского кинематографа периода, носившего название Авангард. Эйзенштейн отводит ему даже не 10 лет, а одну пятилетку: «Не забудем, что в период ранних двадцатых годов мы шли в советскую кинематографию не как в нечто уже сложившееся и существующее <....> Мы приходили как бедуины или золотоискатели. На голое место. На место, таившее невообразимые возможности, из которых и посейчас ещё возделан и разработан смехотворно малый участок», вспоминает он в 1934 году [6, с. 54].

У двух самых ярких выразителей этого творческого подъёма, бескомпромиссных конкурентов в борьбе за формирование нового советского человека — Сергея Эйзенштейна и Дзиги Вертова, уже были за плечами их шедевры, ставшие точкой отсчёта и символами авангарда — «Броненосец Потёмкин» и «Киноправда». Накануне 1928 г. Эйзенштейн поставил, вызвавшим противоречивые отклики «Октябрём», точку в своих попытках изображать недавние реальные события языком театра. Вертов завершает формирование жанра поэтической социальной рекламы фильмами «Шестая часть мира» и «Шагай, Совет», в которых пафос выразительности усиливался с помощью «родченковских» интертитров. И, как бы назло критикам, упрекавших его в малой информативности, отказывается в фильме «Одиннадцатый» от плакатных надписей-титров. Он готовится к новому потрясению коллег-кинематографистов и зрителей фильмом «Человек с киноаппаратом», начисто лишённым литературности — своего рода апофеозом динамической визуальности.

В предчувствии прихода звука в знаменитом манифесте Эйзенштейна, Пудовкина и Александрова, создававших новое игровое кино 20–30-х гг. XX века, звучит опасение, что грядущая эра звукового кинематографа предаст забвению особое свойство фильмов немого периода — способность воздействовать на зрителя именно визуальными средствами [5, с. 315]. Такое опасение авторов общепризнанных звуковых шедевров более позднего периода за достижения немого кинематографа, кажется парадоксальным. Тем более, что вся дальнейшая творческая практика этих режиссёров показала,

что открытия предыдущего периода не были потеряны и способствовали эффективности создаваемой советской киноиндустрии.

Осознание ценности происходящего и умение преобразовать реальные факты в художественные образы с целью формирования нового общества, используя аскетические средства немого кино, характеризует очевидные достижения авангардного периода. Если первые десятилетия были ареной борьбы кинематографистов за право называться художниками, то для современных историков и социологов культуры результат их деятельности по созданию двух новых самостоятельных видов киноискусства очевиден: «...звукое кино — это, по сути новый вид искусства, имеющий свою специфику и в эстетическом, и в социокультурном плане, со своими плюсами и минусами в сравнении с немым кино» [3, с. 6].

Хотя среди подписавших Манифест нет имени Дзиги Вертова, наиболее яркие достижения в открытии возможностей визуальных средств были сделаны этим документалистом. На протяжении всего столетия не прерывается интерес ведущих кинематографистов всего мира к его фильмам и теоретическим поискам. Одно из важнейших прозрений, вызывавших интерес у наиболее креативных режиссёров последнего времени, стало высказанное Вертовым ещё в 1922 г. стремление выявлять с помощью «киноглаза» недоступные обычному наблюдению внутренние смыслы происходящих в реальности явлений: «Кино есть также искусство вымысла движений вещей в пространстве, отвечающих требованиям науки, воплощение мечты изобретателя, будь то учёный, художник, инженер или плотник, осуществление киночеством неосуществимого в жизни» [2, с. 17]. Именно к вертовскому пониманию возможностей кино можно отнести высказывания наиболее проницательных киноведов о периоде немого кинематографа: «“Волшебство экрана” он видел прежде всего в его имманентной визуальной сущности <...> Кинематограф — всевидящее око, охватывающее своим хрустальным взором действие и противодействие. Для него тайное становится явным» [7, с. 104–109].

Конечно, творческие искания и изобретения лидеров авангардного периода вызвали ожесточённые дискуссии и принимались далеко не всеми современниками. И всё же новый киноязык постепенно завоевывал позиции и начинал всё чаще использоваться. Представителями нового поколения, органично сочетавшими до-

стижения школ-антагонистов Эйзенштейна и Вертова, были «Братья Васильевы».

В рамках поставленной перед ними задачи создания отчёта об удачной операции, авторы вполне могли ограничиться повествовательной формой экспедиционного фильма. Но Васильевы выстраивают картину как эпическую сагу, в которой действуют Герои и Леды, Самолеты и Могучие корабли, подчиняющиеся незримо присутствующей силе. В кульминационной фазе фильма, на подходе ледокола к ожидающим спасения итальянцам, весь кадр занимают титры: «Движимый железной волей миллионов рабочих и крестьян, преодолевая сопротивление льдов, Красин с упорством большевика пробивается к цели!».

Но не надо думать, что фильм повторяет известные пафосные вертовские фильмы, хотя многие приёмы, используемые авторами, из его арсенала. Васильевы пытаются решить свою задачу. Переформатируя предложенный материал, они вписывают его в более широкий контекст.

Добавленными эпизодами первой части границы фильма раздвигаются до проблемы противостояния Полярного севера и Человека, на помощь которому приходит Могучая Техника. В прамбуле фильма идут кадры трагедии экспедиции Георгия Седова, снятые в 1912 году на Новой земле. Кадры и надписи второго эпизода, повествуют о достижении Северного полюса Раулом Амундсенем и Умберто Нобиле на дирижаблях «Норвегия» и «Италия» в 1926 году и символизируют конец героической эпохи покорения Севера, уступающего напору технического прогресса.

Одним словом во весь экран начинается основная часть фильма — «СЛЫШИМ!», затем — «ОТВЕЧАЕМ!». И снова крупными буквами с выделением наиболее важных слов «В кратчайший срок волей трудящихся были двинуты на помощь погибающим...»: «ПЕРВЫЙ, ВТОРОЙ, ТРЕТИЙ!» Время, выделяемое режиссёрами хроникальным презентациям судов, соответствует их вкладу в успех операции. Между надписями также в вертовской стилистике короткие кадры двойной экспозиции — рупоры громкоговорителей, сквозь которые проступают лица восторженной толпы. Приём, предполагающий создание иллюзии звучания.

Роль кульминации и одновременно самых ударных агитационных моментов выполняют два заключительных эпизода, также вы-

ходящие за рамки основного события. На обратном пути «Красин» спасает немецкий круизный пароход «Монте Сервантес», которому угрожала опасность быть выброшенным на скалистый берег. Настоящий триумф советского кораблестроения!

И, наконец, заключительный апофеоз в «вертовском» стиле — ликование в европейских и советских городах публики, газетчиков и разносчиков газет. В норвежских портах — делегации пионеров, рабочих, официальных лиц. Полпред в Норвегии Александра Коллонтай поднимается на борт: «Геройский подвиг КРАСИНА — будет живым опровержением клеветы на СССР...». Высокопоставленный норвежский чиновник высказывает «восхищение и благодарность Советскому Союзу, доказавшему всему миру, что он впереди европейской культуры».

Завершается фильм кадрами «Красина», разламывающего лёд, и тремя титрами во весь экран: «И СНОВА... НА ШТУРМ... ЛЬДОВ...»

В распоряжении режиссёров не было «палочек-выручалочек» в виде дикторского текста, шумов и бравурной музыки. Но зато были исключительная эрудиция и практический навык в результате 5-летнего опыта работы по перемонтажу зарубежных и отечественных фильмов, умелое владение арсеналом приёмов, «наработанных» авангардистами, которые позволяли придать хроникальной съёмке пафосное звучание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осознание ценности хроникального материала и знание законов построения немых документальных фильмов помогло авторам бережно использовать киноматериалы, запечатлевшие реалистическую фактуру событий, и в то же время разработать систему приёмов, создающих у зрителей ассоциативные связи с жизнью за пределами хронотопа плавучей экспедиции.

В результате фильм оказался включён в широкий контекст внешних событий — стал своего рода репрезентацией одного из важных периодов в жизни страны.

Благодаря интернету каждый имеет возможность смотреть и изучать немой фильм «Подвиг во льдах», если не в первоначальном виде, то, по крайней мере, в ранней копии 1928 года. Недавно предпринятая попытка с помощью современных технологий суще-

ственно повысить качество изображения и одновременно, основываясь на реконструкции 1966 года, воспроизвести фильм в озвученном виде, используя пафосный дикторский текст и бравурную музыку, не представляется корректной. Существенно нарушается удачно найденный талантливыми режиссёрами баланс между агитационной задачей и исторической достоверностью хроникальной операторской работы. Хочется надеяться, что в дальнейшем будет осуществлена не только техническая, но и серьёзная искусствоведческая реставрация, с целью сохранения духа и атмосферы авторского оригинала.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Белов М. И.* Советское арктическое мореплавание 1917–1932 гг. // История открытия и освоения Северного морского пути: в 4 томах. Т. 3. Под редакцией: Я. Я. Гаккеля, М. Б. Черненко. Москва : Морской транспорт, 1959. 510 с.

2. *Вертов Д.* Мы. Вариант манифеста // Вертов, Дзига. Из наследия. Том 2. Статьи и выступления. Москва : Эйзенштейн-центр, 2008. С. 15–18.

3. *Рейтблат А. И.* Предисловие // Киномысль русского зарубежья (1918–1931) / Составитель и автор статей в приложении Р. М. Янгиров. Москва : НЛО, 2022. 632 с.

4. *Цивьян Ю. Г.* Историческая рецепция кино. Кинематограф в России 1896–1930. Рига : Зинатне, 1991. 492 с.

5. *Эйзенштейн С. М.* Будущее звуковой фильмы. Заявка (1928) // Эйзенштейн С. М. Избранные произведения в 6 т. Том 2. Москва : Искусство, 1964. 568 с.

6. *Эйзенштейн С. М.* Наконец // Эйзенштейн С. М. Избранные произведения в 6 т. Том 5. Москва : Искусство. 1967. 600 с.

7. *Янгиров Р.* О кинематографическом наследии Андрея Левинсона // Киноведческие записки. 1999. № 43. С. 94–104.

Evgeny V. Alexandrov

VIRTUAL VOLUME OF PERCEPTION SILENT ARCHIVE FILM

Evgeny V. Alexandrov, PhD in Art History, Associate Professor

E-mail: eale@yandex.ru

The Museum of Natural History Lomonosov Moscow State University

The central object of consideration in the article is one of the documentaries of the avant-garde period of the formation of Soviet cinema. The content of the film was the story of the rescue by Soviet polar explorers of the crew of the airship «Italia», which crashed on the way back after reaching the North Pole. A comprehensive analysis was used, including the history of the creation of a screen work, a professional portrait of the authors and their environment, a structural method for studying the techniques that ensured the control of the viewer's perception. The result of the study was the introduction of a specific visual source, organically synthesizing documentary material and artistic techniques, into scientific use and the context of a significant historical event in the late 20s of the last century.

Key words: avant-garde, silent documentary «Feat in the Ice», complex analysis, context.

REFERENCES

1. Belov M. I. Sovetskoe arkticheskoe moreplavanie 1917–1932 gg. // *Istoriya otkrytiya i osvoeniya Severnogo morskogo puti: v 4 tomakh*. T. 3. Pod redaktsiei: Ya. Ya. Gakkelya, M. B. Chernenko. Moscow : Morskoi transport, 1959. 510 p.

2. Vertov D. My. Variant manifesta // Vertov, Dziga. *Iz naslediya*. Tom 2. Stat'i i vystupleniya. Moscow : Eizenshtein-tsentr, 2008. P. 15–18.

3. Reitblat A. I. Predislovie // *Kinomysl' russkogo zarubezh'ya (1918–1931) / Sostavitel' i avtor statei v prilozhenii* R. M. Yangirov. Moscow : NLO, 2022. 632 p.

4. Tsiv'yan Yu. G. *Istoricheskaya retseptsiya kino. Kinematograf v Rossii 1896–1930*. Riga : Zinatne, 1991. 492 p.

5. Eizenshtein S. M. *Budushchee zvukovoi fil'my. Zayavka (1928) // Eizenshtein S. M. Izbrannye proizvedeniya v 6 t. Tom 2*. Moscow : Iskusstvo, 1964. 568 p.

6. Eizenshtein S. M. *Nakonets // Eizenshtein S. M. Izbrannye proizvedeniya v 6 t. Tom 5*. Moscow : Iskusstvo. 1967. 600 p.

7. Yangirov R. *O kinematograficheskom nasledii Andreyana Levinsona // Kinovedcheskie zapiski*. 1999. No 43. P. 94–104.

УДК 77.0:621.391

ББК 88.4

Харланова Ю. В.

**ВОЗМОЖНОСТИ «УМНЫХ» ПРОГРАММ
ОБРАБОТКИ ФОТОИЗОБРАЖЕНИЙ И ИХ
ВЛИЯНИЕ НА ПСИХИКУ СОВРЕМЕННОГО
ЧЕЛОВЕКА**

Харланова Юлия Викторовна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры психологии и педагогики
E-mail: psytu@yandex.ru
Тульский государственный педагогический университет
имени Л. Н. Толстого

Статья посвящена современным технологиям обработки фотографий на мобильных устройствах и их влияние на психику современного человека. Автор отмечает какой большой скачок за последние годы сделали создатели алгоритмов, работающих на смартфонах с изображениями, и как это усиливает самокритичность человека по отношению к своей внешности.

Ключевые слова: обработка, фотография, мобильные устройства, алгоритмы, психика.

Прогресс современных технологий обработки фотографий привёл к тому, что теперь каждый человек может сделать у себя на смартфоне качественную обработку собственного лица. Самое популярное приложение Facetune, подобного типа, появилось в 2013 году, разработчиком которого выступила израильская компания Lightricks [3]. В то время уже существовали удивительные

разработки в области компьютерной графики, но они применялись для сложного, дорогого и специализированного софта, которым пользовались профессиональные фотографы. С другой стороны рос рынок мобильной техники, смартфоны становились всё более мощными и на тот момент маленький проект студентов Иерусалимского университета стал востребованным и затем вылился в целую компанию.

Lightricks начали использовать инструменты распознавания лица и слежения за его чертами, что сделало возможным автоматическую обработку фотографий. Затем компания Lightricks стала выпускать и другие продукты: фоторедактор Photofox с функциями послойного редактирования и библиотекой шрифтов и фильтров, ресурс Quickshot с коррекцией фотографий в один клик ещё до нажатия затвора, а также видеоредактор Videoleap, который Apple назвал лучшим приложением 2017 года.

По данным компаний Lightricks их приложениями в мире пользуются по гендерному признаку 79% женщин и 21% мужчин. Другими словами, изменять и улучшать себя на фото стремятся больше женщины, чем мужчины. Определим, с чем это может быть связано.

Очевидно, что желание улучшить себя внешне присуще больше женщинам, чем мужчинам и это подтверждает популярность бьюти-индустрии среди женщин. Надо сказать, что при увеличении популярности «умных» программ обработки фотоизображений на телефонах увеличился спрос на пластические изменения внешности: накачивание губ, косметические процедуры для кожи, в том числе техника хирургического введения филлеров, в зонах, которые обычно подсвечиваются при контуринге в макияже или обработке кожи в редакторах. Женщины, привыкнув пользоваться фильтрами для фотографий, хотят иметь такое же качество кожи и в жизни.

Современный человек анализирует свои снимки намного больше, чем это было свойственно людям в прошлом. И озабоченность внешним видом и самокритика у людей поколения Y (миллениалы) в разы выше.

Сегодня «умных» программ для обработки фотоизображений очень много, а в Китае активно разрабатываются новые камеры для смартфонов: они будучи автоматически «фотошопить» снимки.

К сожалению, развитие интеллектуальных систем в мобильный фоторедакторах привели к психологическим проблемам, особенно среди женщин. В 2015 году компания Growth from Knowledge провела опрос, чтобы выяснить причины стремления людей к некому идеалу во внешности [1]. Было определено, что существует три основных причины, не связанные с гендерным признаком. Во-первых, желание хорошо выглядеть мотивирует у человека желание чувствовать себя увереннее. Во-вторых, люди хотят произвести приятное впечатление на окружающих, особенно на тех, с кем встречаются впервые. Третий вариант, несколько необычный, это желание показать своим внешним видом хороший пример собственным детям.

Остальные причины стремления к идеалу имели при исследовании гендерные отличия. Так у мужчин оказалось больше факторов, связанных с противоположным полом, а женщин больше мотивирует желание выразить свою индивидуальность и ощущение контроля над собой, которое даёт хороший внешний вид.

Упомянем ещё об одном небольшом исследовании, проведённом российской компанией. РИА Новости [4] провели опрос экспертов, которые дали свой взгляд на идею убрать в социальных сетях маски и фильтры с эффектом пластической хирургии, так как это якобы негативно влияет на психику пользователей. Российские специалисты высказали мысль, что подобные программы никак не повлияют на психологически здоровых людей, которые живут в гармонии с собой. Представители израильской компании Lightricks также утверждают, что их программы можно использовать в меру, и как любое нововведение главное определяет сам человек — будет ли он чрезмерен из-за своих психологических проблем, или найдёт «золотую середину» в использовании интеллектуальных программ.

Отметим также некоторый маркетинговый аспект в популяризации «умных» программ обработки фотоизображений. Часто можно встретить такие понятия как «нейросети» или «искусственный интеллект». Например, в программе Polish, если процесс затягивается, появляется надпись о том, что работает искусственный интеллект. Но можно ли назвать алгоритм распознавания лиц искусственным интеллектом, способна ли программа учиться? Всё зависит от конкретного алгоритма. Дело в том, что в некоторых

приложения фотографии, которые люди загружают в программу, остаются только на телефоне, а на некоторых отправляются на сервер компании. Согласно законодательству, в программе должно это отмечаться. Например, в программе FaceApp при первом использовании высвечивается подобная надпись.

Логически можно предположить: чтобы программа поняла, правильно ли она сработала, по сути должен заработать искусственный интеллект. Необходим отклик пользователя, его оценка проделанной программой работой. Так, например, создатели Facetune утверждают, что личные фотографии пользователей остаются на телефоне и никуда не отправляются, а скажем медицинское приложение Face2Gene для диагностики синдрома Нунана, включает алгоритм глубокого обучения DeepGestalt, разработанный в 2019 году [2]. Получается, чем больше в приложение загружается фотографий, тем лучше алгоритм обучается. В базе Face2Gene сотни тысяч фотографий, благодаря которым приложение постоянно совершенствуется и ставит диагнозы точнее, как утверждают его создатели.

С целью выяснения насколько распространены «умные» программы обработки фотоизображений среди молодежи и действительно ли они негативно влияют на психику нами был проведён небольшой опрос студентов Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого. На базе данного вуза работает студенческий фотокружок и в его группе ВКонтакте была предложена электронная анкета.

В результате выяснилось, что большинство студентов не очень увлекаются мобильными программами для обработки изображений. 40% опрошиваемых ответили, что у них установлено только одно такое приложение. Но у 40% их насчитывается три и более.

Большинство студентов всё же обрабатывают фотографии на смартфоне, но не всегда (55%). Так же большинство опрошиваемых считает, что это никак не отражается на их психике. 75% студентов выбрало данный вид ответа на вопрос: «Что вы чувствуете, когда понимаете разницу между реальностью и обработкой?».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно предположить, что негативный психологический эффект имеют люди с определёнными параметрами, например, люди

старше 30 лет. Поэтому в молодёжной среде использование программ обработки фотоизображений не несёт в большинстве случаев никаких отрицательных эффектов. Кроме того, стремление человека к обработке фотографий связано с его эстетическим восприятием окружающего мира, что так же зависит от склонностей человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Исследование GfK: главные причины хорошо выглядеть. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.gfk.com/ru/press/issledovanie-gfk-glavnye-prichiny-khorosho-vygljadet> (дата обращения: 07.04.2022).

2. Лицом к лицу. Как технологии распознавания лиц сделают мир безопаснее и изменят жизнь человечества? [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://lenta.ru/articles/2021/10/29/face_detection/ (дата обращения: 07.04.2022).

3. Создатели Facetune — приложения, которому мы благодарны. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.sobaka.ru/fashion/heroes/65778> (дата обращения: 07.04.2022).

4. Эксперты оценили возможный запрет на «приукрашивающие» фильтры. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://ria.ru/20191029/1560329702.html> (дата обращения: 07.04.2022).

Yulia V. Harlanova

THE POSSIBILITIES OF “SMART” PHOTO IMAGE PROCESSING PROGRAMS AND THEIR IMPACT ON THE PSYCHE OF A MODERN PERSON

Yulia V. Harlanova, PhD (Pedagogy), Associate Professor

E-mail: psytu@yandex.ru

Tula state pedagogical university named after L. N. Tolstoy

The article is devoted to modern photo processing technologies on mobile devices and their impact on the psyche of a modern person. The author notes what a big leap the creators of algorithms working on smartphones with images have made in recent years, and how this enhances a person’s self-criticism in relation to their appearance.

Key words: processing, photos, mobile devices, algorithms, psyche.

REFERENCES

1. Issledovanie GfK: glavnye prichiny khorosho vyglyadet'. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://www.gfk.com/ru/press/issledovanie-gfk-glavnye-prichiny-khorosho-vyglyadet> (data obrashcheniya: 07.04.2022).
2. Litsom k litsu. Kak tekhnologii raspoznavaniya lits sdelayut mir bezopasnee i izmenyat zhizn' chelovechestva? [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: https://lenta.ru/articles/2021/10/29/face_detection/ (data obrashcheniya: 07.04.2022).
3. Sozdateli Facetune — prilozheniya, kotoromu my blagodarny. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://www.sobaka.ru/fashion/heroes/65778> (data obrashcheniya: 07.04.2022).
4. Eksperty otsenili vozmozhnyi zapret na «priukrashivayushchie» fil'try. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://ria.ru/20191029/1560329702.html> (data obrashcheniya: 07.04.2022).

УДК 004.9

ББК 37.95

Колесов А. К., Косьянова М. С.

**СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ ПО СТЕРЕОСКОПИИ
НА ОСНОВЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО
СЛОВАРЯ «СТЕРЕОСКОПИЯ В КИНО-, ФОТО-,
ВИДЕОТЕХНИКЕ»**

Колесов Алексей Константинович

E-mail: stereo3dcourse@gmail.com

Военная орденов Жукова и Ленина и Краснознамённая академия
связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Косьянова Мария Сергеевна

E-mail: noidvas@yandex.ru

Военная орденов Жукова и Ленина и Краснознамённая академия
связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

В статье рассмотрен процесс создания базы знаний по стереоскопии на основе терминологического словаря «Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике» Н. А. Овсянниковой и С. Н. Рожкова в программной среде Obsidian, гибкий функционал которой открывает широкие возможности использования программы в качестве инструмента для цифрового конспектирования и систематизации учебной информации.

Ключевые слова: управление знаниями, база знаний, стереоскопия, словарь, образование, Obsidian.

Управление личными знаниями — это процесс накопления информации, осуществляемый человеком при сборе, классификации,

хранении, поиске, извлечении и обмене знаниями для поддержки своей повседневной и рабочей деятельности [3, 4].

Бурное развитие интернет технологий, среды гипертекста и средств визуализации открыло возможности не только для передачи данных и представления информации, но и для работы со знаниями, и для разработки приложений на основе технологий Веб 2.0.

Интенсивная цифровизация многих областей жизни человека и экспоненциальный рост информации выявили потребность в специализированном программном инструменте. Такой инструмент можно охарактеризовать как «интегрированную среду мышления» по прямой аналогии с интегрированной средой разработки программного обеспечения, используемой программистами для согласованной совместной работы и включающей в себя текстовый редактор, средства автоматизации и плагины для расширения функционала.

Примером такого программного обеспечения является приложение Obsidian — гибкая среда для создания баз знаний на основе локальной директории с простыми текстовыми файлами в формате маркдаун (markdown). Этот формат хорошо знаком программистам, так как предлагает ограниченный, но гибкий, способ форматирования текста и обеспечивает баланс между читаемостью человеком и возможностью машинной обработки.

Работа с программой начинается с создания хранилища, которое представляет собой директорию на компьютере пользователя или в облачном сервисе. В нём хранятся не только файлы-заметки и встроенные материалы (изображения и видео), но и настройки интерфейса, включая вид, расположение и состав рабочих областей, а также расширяющие функциональность плагины и их настройки. Во многих программных инструментах хранилищу Obsidian функционально соответствует папка проекта.

Пример базового интерфейса программы представлен на рис. 1 и содержит 5 областей:

- вертикальную панель со значками «главного меню»;
- панель для работы с файлами, директориями и поиском;
- панели с текстом открытой заметки — в режиме редактирования с отображением форматизирующих символов формата маркдаун и в режиме чтения (просмотра);

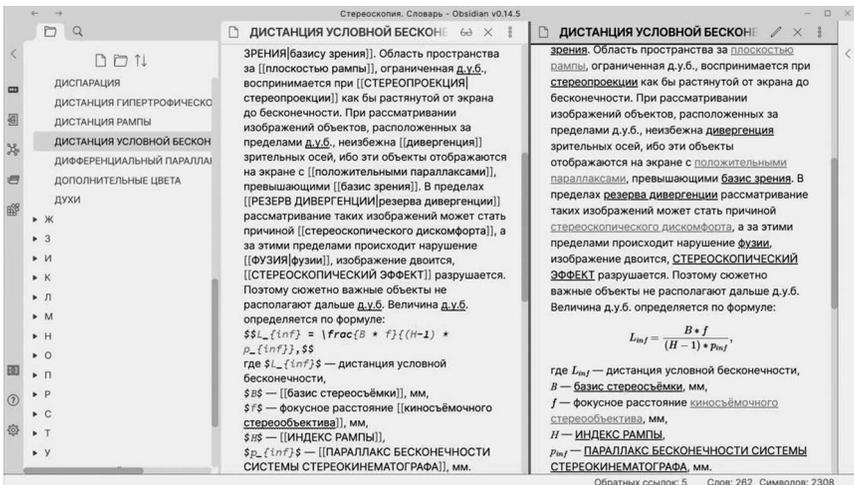


Рис. 1. Интерфейс Obsidian. В центральной панели в режиме редактирования заметки отображаются символы форматирования — [[]] для вставки ссылки на другие заметки и \$\$ для вставки формулы

— скрытая панель отображения заметок в виде графа, работы со ссылками и тегами (будет рассмотрена ниже).

Для работы со стереословарём [1] была создана одноимённая папка и установлен плагин для упрощения ввода греческих символов. Алфавитная структура словаря была перенесена в Obsidian в виде подкаталогов для каждой буквы. В каждом подкаталоге в виде отдельных файлов созданы заметки с определениями терминов: на букву А — 20 файлов с терминами, Б — 58, В — 25, Г — 24, Д — 28, Ж — 8, З — 24, И — 14, К — 28, Л — 15, М — 42, Н — 6, О — 45, П — 108, Р — 26, С — 165, Т — 13, У — 7, Ф, Ц — 22, Ч, Щ, Э, Ю — 22; в Указателе имён — 45 фамилий; всего 748 файлов, включая файлы «Литература» и «Об издании».

На данном этапе получена текстовая электронная версия словаря, которым можно пользоваться обычным «бумажным» способом, находя термин по алфавиту в панели файлов по имени заметки.

Преимущество цифровой формы заметок в Obsidian начинает раскрываться при использовании функции поиска. Возможен поиск выделенного текста, точной или неполной фразы или слова и поиск с применением регулярных выражений. Результаты поиска могут

отображаться только в виде имён найденных заметок или с отображением строк, в которых найдены совпадения, а также могут быть скопированы в новую заметку с настраиваемым форматированием (например, в качестве списка для дальнейшего редактирования).

Кроме того, программа позволяет встраивать результаты поиска в заметку, т. е. содержание заметки будет меняться динамически по мере редактирования заметок и работы с хранилищем. Полный список возможностей и настроек поиска доступен в документации, которая была разработана в самом Obsidian и экспортирована как статичный html сайт [2].

Структурированный набор файлов ещё не является базой знаний, так как заметки не связаны друг с другом. Рассмотрим далее процесс связывания созданной заметки с уже существующими. Здесь и проявляется ключевое отличие формирования личной базы знаний в Obsidian от корпоративной базы знаний в коммерческих системах — построение связей между информационными заметками осуществляется пользователем вручную в соответствии с текущим пониманием вопроса, а не автоматически на основе предопределённых правил или алгоритмов машинного обучения.

Цифровая среда предлагает как прямые аналоги бумажных способов связывания и структурирования заметок между собой, например, список в алфавитном порядке (предметный указатель), интеллект-карта (карта ума), так и гипертекстовые — ссылка, хештег, а также граф, в котором заметки — это вершины графа, а ссылающиеся на заметки гиперссылки — это рёбра графа.

На рис. 2 показан процесс связывания выбранной заметки с уже существующими с помощью ссылок, называемый гибким структурированием.

При создании файла с именем «стереофотосъёмка» заметка фиксирует новое определение и может быть найдена либо с помощью поиска, либо просмотром папки «С». Такая автономность очевидна при отображении заметки в виде графа — это точка (см. рис. 2, а). Следуя предложенному авторами словаря смысловому стилю форматирования текста, обновим описание термина ссылками на употреблённые авторами определения и раздел «См. также», добавив ссылки на них. Таким образом, мы связываем определение «стереофотосъёмка» с другими терминами, и оно будет отображаться на их графах. Далее обратим внимание на панель

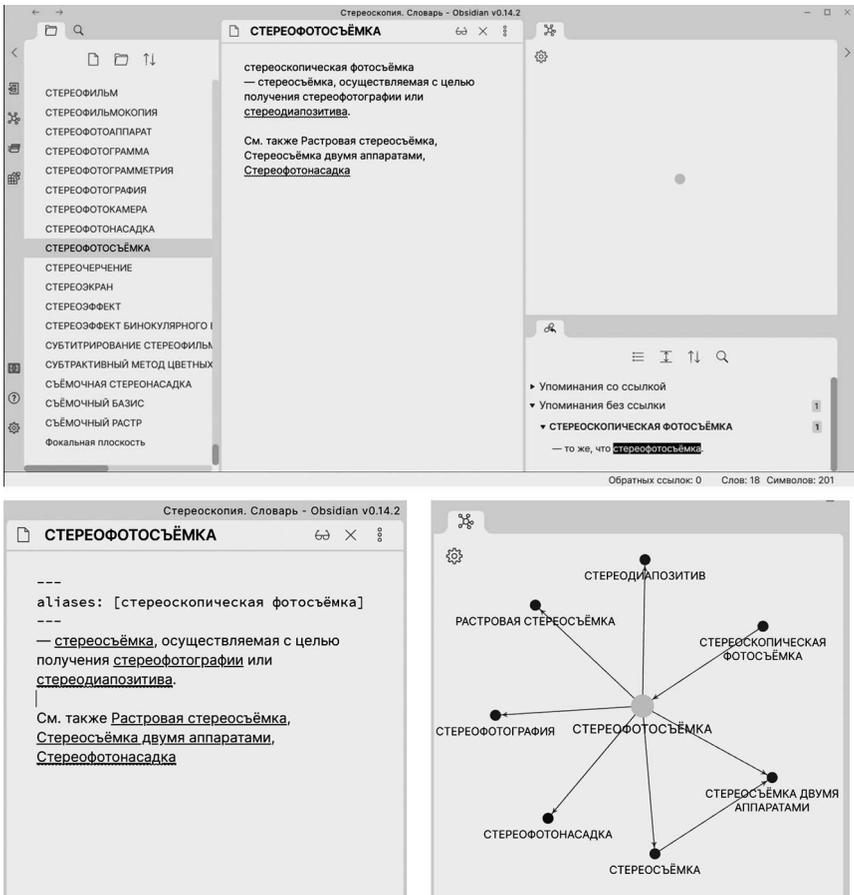


Рис. 2. Связывание определения «стереофотосъёмка» с другими терминами: *а* (сверху) — исходный текст определения; *б* (слева) — размеченный ссылками текст; *в* (справа) — графическое представление связей с указанными авторами терминами в виде графа

«Обратные ссылки» Obsidian (см. рис. 2, *а*), в которой программа подсказывает в каких заметках есть употребление термина в явной или альтернативных формах (блок `aliases` в коде заметки). В данном случае только одна заметка «стереоскопическая фотосъёмка» может ссылаться на редактируемую. На момент написания статьи работа подсказок для русского языка в Obsidian возможна лишь при явном указании склонений существительных и спряжений глаголов в специальном техническом блоке в заметке (см. рис. 2, *б*).

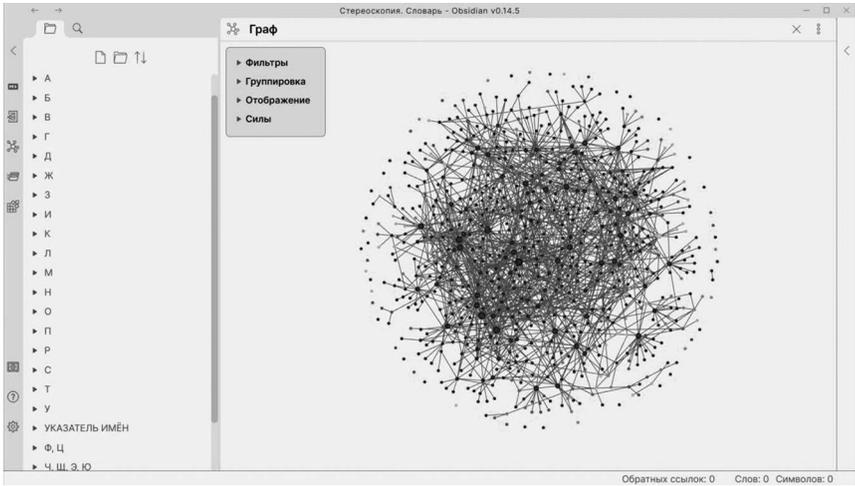


Рис. 3. Полный граф связей терминологического словаря. Отдельные точки по периметру графа — это заметки «Указателя имён», ещё не связанные ссылками с терминами

Анализ связей с помощью визуализации в виде графа наглядно демонстрирует, что термин связан всего с шестью другими определениями, а на него ссылается лишь один, т. е. термин «стереофото-съёмка» упоминается в словаре очень редко. Отметим, что применение визуальных моделей позволяет усилить когнитивный аспект при работе пользователя с классификацией знаний, что важно, как само по себе, так и при поиске знаний.

Полный граф связей терминологического словаря показан на рис. 3 и фактически представляет собой граф знаний по стереоскопии Нины Алексеевны Овсянниковой и Сергея Николаевича Рожкова. Густая сеть связей демонстрирует глубину и широту профессиональных знаний авторов словаря.

На настоящий момент в виде отдельных заметок перенесены текстовое содержание словаря, указатель имён и список литературы. Добавлены основные связи между терминами. Массив заметок сейчас может быть экспортирован в виде wiki-подобных веб-страниц для изучения основ стереоскопии заинтересованными студентами. Работа над переносом словаря продолжается. Необходимо отредактировать форматирование, добавить рисунки, завершить связывание ссылками терминов между собой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные в статье возможности приложения Obsidian позволяют не только использовать его в качестве среды для работы с цифровой версией словаря, но и рекомендовать для применения как в самообразовании (в соответствии с концепцией обучения в течение всей жизни, long life learning), так и для студентов и преподавателей в качестве программы для цифрового конспектирования и систематизации учебной информации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Овсянникова Н. А., Рожков С. Н.* Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике. Терминологический словарь. Москва : Парадиз, 2003. 136 с. URL: <http://nikfi.ru/2018/11/09/stereoskopiya-v-kino-foto-videotehnike-terminologicheskij-slovar/> (дата обращения 9.02.2022).

2. Руководство Obsidian. Поиск [Электронный ресурс]. URL: <https://publish.obsidian.md/help-ru/Плагины/Поиск> (дата обращения: 12.04.2022).

3. *Grundspenkis J.* Agent based approach for organization and personal knowledge modelling: knowledge management perspective // Journal of Intelligent Manufacturing. 2007. Vol. 18. No 4. P. 451–457. Doi: 10.1007/s10845-007-0052-6.

4. *Kirby W.* Personal knowledge management: supporting individual knowledge worker performance // Knowledge Management Research and Practice/ 2005. Vol. 3. No 3. P. 156–165. Doi: 10.1057/palgrave.kmrp.8500061.

Aleksey K. Kolesov, Mariya S. Kosyanova

CREATING A STEREOCOPY KNOWLEDGE BASE FROM THE TERMINOLOGICAL DICTIONARY “STEREOCOPY IN PHOTO-, VIDEO- AND CINEMATOGRAPHY”

Aleksey K. Kolesov
E-mail: stereo3dcourse@gmail.com
Military Telecommunications Academy

Mariya S. Kosyanova
E-mail: noidvas@yandex.ru
Military Telecommunications Academy

This article describes the process of creating a knowledge base on stereoscopy based on the terminological dictionary “Stereoscopy in Film, Photo and Video” by N. A. Ovsyannikova and S. N. Rozhkov in the Obsidian software environment with flexible functionality that opens up many possibilities of using the software as a tool for digital note-taking and educational information systematization.

Key words: knowledge management, knowledge base, stereoscopy, dictionary, education, Obsidian.

REFERENCES

1. Ovsyannikova N. A., Rozhkov S. N. Stereoskopiya v kino-, foto-, videotekhnike. Terminologicheskii slovar'. Moscow : Paradiz, 2003. 136 p. URL: <http://nikfi.ru/2018/11/09/stereoskopiya-v-kino-foto-videotekhnike-terminologicheskij-slovar/> (data obrashcheniya 9.02.2022).

2. Rukovodstvo Obsidian. Poisk [Elektronnyi resurs]. URL: <https://publish.obsidian.md/help-ru/Plaginy/Poisk> (data obrashcheniya: 12.04.2022).

3. Grundspenkis J. Agent based approach for organization and personal knowledge modelling: knowledge management perspective // Journal of Intelligent Manufacturing. 2007. Vol. 18. No 4. P. 451–457. Doi: 10.1007/s10845-007-0052-6.

4. Kirby W. Personal knowledge management: supporting individual knowledge worker performance // Knowledge Management Research and Practice/ 2005. Vol. 3. No 3. P. 156–165. Doi: 10.1057/palgrave.kmrp.8500061.

Часть II. Виртуальная реальность

УДК 004.9

ББК 85.37

Пронин М. А., Раев О. Н.

ПОЧЕМУ НЕ ПРИШЁЛ ЗВЁЗДНЫЙ ЧАС ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Пронин Михаил Анатольевич, кандидат медицинских наук

E-mail: virtus@mail.ru

Институт философии Российской Академии Наук

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

Авторы вскрывают парадигмальные причины того, почему техническое развитие технологий виртуальной, дополненной и заместительной реальностей не привело к тому, что они стали технологиями развития человека.

Показано, что сегодня в области технологий виртуальной реальности ключевыми вопросами философской, гуманитарной и биоэтической экспертиз должно быть соотношение инженерных и психологических аспектов технологий виртуальной реальности, а в исследованиях и разработках необходимо учитывать природную виртуальность человека как фундаментальную психологическую константу сознания, как порождение целостных, холистических антропологических качеств человека, таких, как его разумность, прямохождение, творчество (производство орудий труда) и пр.

Ключевые слова: философия как экспертиза, виртуалистика, технологии виртуальной реальности, природоподобные технологии.

Сегодня в теории и практике технологий виртуальной реальности присутствуют самые разнообразные, порой взаимопротиворечивые точки зрения на эти технологии и результаты их внедрения, вплоть до того, что разные специалисты под технологиями виртуальной реальности понимают разное.

Даже начало разработки технологий виртуальной реальности чаще всего относится ко второй половине XX века, а всплеск интереса к этим технологиям — к появлению специализированных цифровых технологий. Однако даже в этом не всё так однозначно, как пишут «изобретатели» технологий, их евангелисты, пропагандисты, промоутеры и дистрибутеры. Технологии виртуальной реальности появились не тогда, когда были созданы первые так называемые «шлемы виртуальной реальности» и не во время использования первых программных продуктов, предназначенных для создания, обработки и хранения изображений. В действительности, первыми «шлемами виртуальной реальности», по праву первородства, следует считать культовые сооружения любой религии, а технологиями дополненной реальности — макияж и прочие средства красоты и обольщения на лице женщины или средства устрашения на лицах и масках воинов.

К 2022 году технические параметры массовых изделий в сфере технологий виртуальной реальности доведены до значений, которые необходимы и достаточны для их массового применения. Инженерно-технические успехи в развитии технологий виртуальной реальности несомненны: изображения объектов всё более неотличимы человеком от реальных объектов за счёт высокого технического качества формирования изображений и возможности изменения изображений в режиме реального времени (с точки зрения восприятия изображений человеком). И ценовая доступность этих изделий позволяет осваивать рынок массового потребителя — уровень домашних хозяйств и индивидуальных пользователей. Однако пока уделом массовых применений технологий виртуальной реальности остаётся рынок первых впечатлений и «вау-эффектов».

Приоритет внедрения осмысленных продуктов технологий виртуальной реальности, как всегда, сохраняется за военно-про-

мышленным комплексом. А уже отработанные военные технологии предлагаются гражданской аудитории: для этого многие западные биоэтики занимаются «лэндингами продаж» технологий, пригодных для конверсии и дополнительной капитализации.

Прикладные разработки технологий виртуальной реальности идут во всём мире, технический прогресс налицо, а вот работа с человеческим фактором до сих пор продолжает оставаться «философским камнем». Хроническое отставание «человеческого» от «технического» определяет лицо технологий виртуальной реальности на всей истории их развития. Например, сегодня многие отечественные университеты (факультеты психологии, математики, IT-технологий) оснащены различными техническими средствами, создающими виртуальные реальности; сотрудники университетов получают гранты, в том числе на разработку виртуальной психотерапии, осваивают гранты, но значимых достижений нет [5]. Выступая на форумах «технарей» про виртуальные психологические реальности, в ответ получаешь отсылку к психологам — они, мол, с этим работают, а психологам, ни природа изображений, ни технические особенности технологий виртуальной реальности не интересны! Вот такое лицо у отечественных разработок технологий виртуальной реальности. Есть исключения, но отдельные успехи не результат развития технологий виртуальной реальности, а часто следствие наработок ещё советской школы системных исследований, биокибернетики, IT-технологий и пр.

Более чем 30-летнее ожидание прихода «звёздного часа» технологий виртуальной реальности не оправдалось. Оказалось, что «магия» очков и шлемов как уникальных технологий виртуальной реальности — мягко говоря, если не обман, то достаточно лукавый маркетинговый ход их разработчиков. «Пару лет назад — пишут эксперты — 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 таким, что оно становится несовместимым с жизнью для технологии. Но если точка разочаро-

вания преодолевается, технология выходит на стадию массового принятия» [7].

Сегодня «звёздного часа» технологий виртуальной реальности никто по-хорошему уже не ждёт.

Чтобы изменить сложившуюся ситуацию, пора «перейти к человеку»!

Как сказал академик И. Т. Фролов, подводя итоги первых семи лет работы Центра виртуалистики Института человека РАН (ЦВ ИЧ РАН) и давая оценку научно-теоретической концептуализации школы Н. А. Носова: «В идее виртуальности, видимо, схвачен аспект проблемы человека, индифферентный специализации современных наук. Это даёт возможность объединять знания, полученные в разных науках: и естественных, и гуманитарных, и технических...» [10]. Здесь, на наш взгляд, речь идёт о решении проблем комплексности на парадигмальном уровне, на уровне изучения человека как «целостности»! Дело в том, что виртуал (виртуал = виртуальная психологическая реальность) включает в себя не только социально-психологические аспекты поведения, но и физиологические (иммунные, гормональные, энзимные и т. д.). Виртуал, в отличие от других психических производных, типа воображения, характеризуется тем, что человек воспринимает и переживает его не как порождение своего собственного ума, а как реальность. Виртуал целостен, иерархичен, многоприроден, динамичен (живой), интерактивен и т. д.

Сегодня в области технологий виртуальной реальности ключевыми вопросами философской, гуманитарной и биоэтической экспертиз должно быть соотношение инженерных и психологических аспектов технологий виртуальной реальности, в том числе касающихся природы и механизмов порождения стереоизображения. К сожалению, эти вопросы до сих пор остаются вне внимания философии и науки мейнстрима.

Отсутствие корректной постановки многокритериальной задачи построения и визуализации виртуального пространства с заданным уровнем реалистичности вызвано тем, что философия и наука мейнстрима не учитывают человека как целостность.

Конечно, проектирование эргономичного рабочего места любого оператора всегда решало, решает и будет решать задачу системно, холистически, но мы в данном случае говорим о фи-

лософско-методологическом конструировании концепта «человек целостный».

Необходимо учитывать природную виртуальность человека как фундаментальную психологическую константу сознания, как порождение целостных, холистических антропологических качеств человека, таких, как его разумность, прямохождение, творчество (производство орудий труда) и пр. Игнорирование природной виртуальности человека стало сутью, причиной, источником или силой (*virtus*, лат., сила) конфликта, порождаемого в парадигмальных, когнитивных, знаниевых структурах исследователей, что запускает социальные проявления когнитивных ошибок концептуализации виртуальной проблематики, т. е. казус конфликта (*casus*, лат., проявление/событие).

Авторы настоящей статьи в последние годы последовательно аргументируют то, что именно технологии виртуальной реальности помогут ухватить и парадигмальные парадоксы, и феноменологические казусы процессов осмысления эффектов и результатов внедрения технологий цифровизации — «экзистенциалов человеческого бытия» (в понимании таковых Я. В. Чесновым [2, 3, 8]). А для этого необходимо учитывать внутреннее пространство человека — место рождения и работы любых технологий виртуальной реальности как технологий развития человека.

Философской базой для этого является отечественная виртуалистика — одна из новых мировоззренческих систем, адекватная заявленным классам задач и проблем. Других, равнозначных ей, гуманитарных виртуальных теоретических моделей нет ни в зарубежной философии, ни в иных направлениях российской философии. Для мировой философии виртуальная онтологическая модель вот уже более тридцати лет всё ещё является новой. Объяснений этому два. Историческое: отечественная виртуалистика родилась в недрах советского военно-промышленного комплекса; не было маркетинговых задач её продвижения ни в массовом научном сознании, ни тем более за рубежом. Второе состоит в торговой экспансии технологий виртуальной реальности с Запада и, как следствие, в мнении, что виртуальная реальность это атрибут шлемов и очков. Наши современники в большинстве своём не знают об отечественных достижениях в этой области. Например, не знают, что 4 февраля 1941 года в столичном кинотеатре «Москва» («Дом

Ханжонкова») начался регулярный коммерческий показ фильма «Земля молодости», более известного под названием «Концерт», (режиссёр — Александр Андриевский, оператор — Дмитрий Суренский). Это первый в мире стереоскопический фильм (сегодня многие вместо слова «стереофильм» говорят «3D-фильм», что некорректно, поскольку объёмные изображения могут создаваться и демонстрироваться по разным технологиям, а так называемая «3D-технология» — это обычная двухракурсная стереотехнология), предназначенный для регулярного коммерческого показа, при просмотре которого зрителям не требовались стереоочки! К началу Великой Отечественной войны фильм посмотрело более полумиллиона зрителей [9].

Повторяем, виртуальные миры возможны благодаря существованию природной виртуальности человека, а шлемы и очки виртуальной реальности или какие-либо изображения необходимы только для того, чтобы послать человеку информацию, благодаря которой в его сознании и разворачивается виртуальная реальность.

К сожалению, отсутствие интеллектуальной дисциплины у специалистов, занимающихся технологиями виртуальной реальности, и примат редуccionизма «создали вполне осязаемый терминологический лабиринт в области понимания природы и механизмов TVR» [6]. Более того, «этическое сопровождение разработок и применения данных технологий в России страдает вполне выраженным нигилизмом со стороны всех участников рынка» [4]. Отсутствие онтологических моделей внутреннего пространства человека — виртуалистика как раз предлагает концепт «виртуальный человек», верифицированный в экспериментах, — не позволяет появиться адекватным экспертизам (биоэтической, гуманитарной, психологической, педиатрической и пр.) в сфере безопасности технологий виртуальной реальности.

И, наконец, гуманитарные аспекты применения технологий виртуальной реальности исследуются в «ситуации цейтнота на этическую экспертизу» (термин О. В. Поповой), по остаточному принципу. Вследствие возникшего разрыва между техническими успехами и осмыслением виртуальности, проблемы понимания их природы не рассматриваются как первоочередные для применения — прагматика, бизнес, выгода имеют бóльший приоритет. Западные исследователи сузили понятие «виртуальный» до техно-

логий создания изображений в шлемах виртуальной реальности, оставив в стороне другие виды технологий виртуальной реальности. В результате, в научных разработках во всём мире преобладает эмпирический подход, направленный на исследование классическими научно-психологическими методами отдельных областей применения технологий виртуальной реальности (casus конфликта). А это (неадекватные запросы практики результатам теоретизации понятия «виртуальный») необходимо, как указывал А. Е. Войскунский [1], преодолевать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виртуальные миры возможны исключительно благодаря существованию природной виртуальности человека, а шлемы и очки виртуальной реальности или какие-либо изображения необходимы только для того, чтобы послать человеку информацию, благодаря которой в его сознании и разворачивается виртуальная реальность.

Сегодня в области технологий виртуальной реальности ключевыми вопросами философской, гуманитарной и биоэтической экспертизы должно быть соотношение инженерных и психологических аспектов технологий виртуальной реальности.

В исследованиях и разработках необходимо учитывать природную виртуальность человека как фундаментальную психологическую константу сознания, как порождение целостных, холистических антропологических качеств человека, таких, как его разумность, прямохождение, творчество (производство орудий труда) и пр.

Степень этической зрелости разработчика технологий виртуальной реальности, как вида природоподобных технологий, должна быть выше решаемых с их помощью задач!

Философской базой для этого является отечественная виртуалистика.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Войскунский А. Е.* Поведение в киберпространстве: психологические принципы // Человек. 2016. № 1. С. 36–49.
2. *Дмитриев В. А.* Метод Я. В. Чеснова в этнографическом кавказоведении: эволюция взглядов // Кунсткамера. 2019. № 2(4). С. 187–197.

3. *Пронин М. А.* Материалы к биобиблиографии Я. В. Чеснова // Кунсткамера. 2019. № 2(4). С. 177–186.

4. *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 : ИПП «КУНА», 2019. С. 11–28.

5. *Пронин М. А.* Технологии виртуальной реальности и возможности их использования в психотерапии: к инженерно-психологическому анализу первопричин неудач // 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. Москва : ИПП «КУНА», 2021. С. 172–184.

6. *Раев О. Н., Пронин М. А.* Техническая виртуальная реальность в лабиринтах терминологий // Социальные и гуманитарные науки на Дальнем Востоке. 2020. Т. 17. № 3. С. 89–98.

7. *Резникова К.* Зачем психотерапия уходит в виртуальную реальность // РБК. Жизнь. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://is.gd/NPEdP6> (дата обращения: 11.03.2022).

8. *Селина Т. В.* Библиография основных работ по Кавказу Я. В. Чеснова // Кунсткамера. 2019. № 2(4). С. 198–203.

9. Стереokino без очков // Научно-исследовательский кинофотоинститут (НИКФИ): сайт. 2018. 04 февраля. URL: <http://nikfi.ru/2018/02/04/stereokino-bez-ochkov/> (дата обращения: 11.03.2022).

10. *Фролов И. Т.* Комплексные, междисциплинарные исследования виртуальной реальности // Материалы конференции: Виртуальные реальности: 10 июня 1998 г., г. Москва / Ред.-составители Р. Г. Яновский, Н. А. Носов. Труды лаб. виртуалистики. Вып. 4. Труды Центра профориентации. Москва : журнал «Человек», 1998. С. 9.

Pronin M. A., Raev O. N.

WHY THE FINEST HOUR OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES HAS NOT COME

Mikhail A. Pronin, M. D.

E-mail: virtus@mail.ru

Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences

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

E-mail: ncenter@list.ru

Leonov Moscow Region University of Technology,

Sergiev Posad branch of the All-Russian State Institute

of Cinematography named after S. A. Gerasimov

The authors reveal the paradigmatic reasons why the technological development of virtual, augmented and substitutive realities have not lead to their becoming a technology of human development.

It is shown that today in the field of virtual reality technologies the key issues of philosophical, humanitarian and bioethical expertise should be the ratio of engineering and psychological aspects of virtual reality technologies, and in research and development it is necessary to take into account the natural virtuality of a person as a fundamental psychological constant of consciousness, as a product of integral, holistic anthropological qualities of a person, such as his intelligence, upright posture, creativity (production of tools), etc.

Key words: philosophy as expertise, virtuality, virtual reality technologies, nature-like technologies.

REFERENCES

1. Voiskunskii A. E. *Povedenie v kiberprostranstve: psikhologicheskie printsipy* // *Chelovek*. 2016. No 1. P. 36–49.

2. Dmitriev V. A. *Metod Ya. V. Chesnova v etnograficheskom kavkazovedenii: evolyutsiya vzglyadov* // *Kunstkamera*. 2019. No 2(4). P. 187–197.

3. Pronin M. A. *Materialy k biobibliografii Ya. V. Chesnova* // *Kunstkamera*. 2019. No 2(4). P. 177–186.

4. 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 april 2019 g.: Materialy i doklady*. Moscow : IPP "KUNA", 2019. P. 11–28.

5. Pronin M. A. *Tekhnologii virtual'noi real'nosti i vozmozhnosti ikh ispol'zovaniya v psikhoterapii: k inzhenerno-psikhologicheskomu analizu pervoprichin neudach* // *Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh*

izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 15–16 april 2021 g.: Materialy i doklady / Pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2021. P. 172–184.

6. Raev O. N., Pronin M. A. Tekhnicheskaya virtual'naya real'nost' v labirintakh terminologii // Sotsial'nye i gumanitarnye nauki na Dal'nem Vostoke. 2020. Vol. 17. No 3. P. 89–98.

7. Reznikova K. Zachem psikhoterapiya ukhodit v virtual'nyu real'nost' // RBK. Zhizn'. 2019. [Elektronnyĭ resurs]. URL: <https://https://is.gd/NPEdP6> (data obrashcheniya: 11.03.2022).

8. Selina T. V. Bibliografiya osnovnykh rabot po Kavkazu Ya. V. Chesnova // Kunstkamera. 2019. No 2(4). P. 198–203.

9. Stereokino bez ochkov // Nauchno-issledovatel'skii kinofotoinstitut (NIKFI): sait. 2018. 04 fevralya. URL: <http://nikfi.ru/2018/02/04/stereokino-bez-ochkov/> (data obrashcheniya: 11.03.2022).

10. Frolov I. T. Kompleksnye, mezhdistsiplinarnye issledovaniya virtual'noi real'nosti // Materialy konferentsii: Virtual'nye real'nosti: 10 june 1998 g., g. Moscow / Red.-sostaviteli R. G. Yanovskii, N. A. Nosov. Trudy lab. virtualistiki. Vol. 4. Trudy Tsentra proforientatsii. Moskva : zhurnal “Chelovek”, 1998. P. 9.

УДК 004.9

ББК 85.37

Искандарян Р. А.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИНЦИДЕНТОВ ПРИ ВИРТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Искандарян Рубен Александрович, кандидат биологических наук
E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

В статье рассматривается вопрос исследования и расследования инцидентов при виртуальной деятельности. Показана логика рассмотрения «от последствий — к первопричинам» и «от предрасполагающих факторов — к последствиям». Проводится связь между расследованием инцидентов в виртуальной деятельности и биоэтическим регулированием.

Ключевые слова: виртуальная реальность, инциденты, этика.

Развитие иммерсивного кинематографа сделало виртуальную реальность важной частью массовой культуры. Всё больше людей осваивают серьёзные практики в «реальной виртуальности», и это обуславливает возрастающий интерес к гармонизации отношений человека с формирующейся цифровой виртуальной средой.

Многие применения виртуальной реальности продиктованы желанием снизить риски, неизбежно возникающие при сложной технологической деятельности. Распространено мнение о том, что виртуальное моделирование позволяет избежать происшествий с негативными последствиями в физическом мире, и поэтому виртуальные практики рассматриваются как более безопасные (и часто более желанные!) аналоги реальных действий. Именно это мотивирует использовать виртуальные симуляции на транспорте, в энер-

гетике, строительстве и архитектуре, машиностроении, медицине, космонавтике, военном деле и в многих других ответственных областях, где высока цена ошибочных действий [6]. Однако одновременно нельзя отрицать и того, что виртуальная реальность вносит противоречивые изменения в жизнь пользователей, и поэтому требуется взвешенный подход к оценке эффектов виртуальных преобразований. Речь идёт не столько об отдельных негативных последствиях погружения, например, синдроме адаптации к виртуальной реальности [2, 4], аддикции или деформации личности, сколько о попытке всесторонне оценить влияние виртуального на жизнь. Существенно, что отдельные ценные, и часто уникальные преимущества виртуальной реальности не могут компенсировать отрицательные, опасные для личного и социального благополучия аспекты. «Человек виртуальный» становится критически зависимым от виртуальной информационной среды [4]. Вопрос о том, можно ли саму сферу виртуального считать источником критических рисков для благополучия и безопасности людей, пока не имеет определённого ответа.

Это обстоятельство стало причиной интереса автора к проблеме исследования виртуальных инцидентов — ситуаций в виртуальной деятельности, которые реально или потенциально приводят к ущербу, например, вреду здоровью, потере имущества, информации или моральному вреду. Можно сказать, что инцидент — негативный исход нестабильных и часто двойственных отношений между человеком и окружающей виртуальной средой. Научившись прогнозировать и распознавать виртуальные инциденты, люди получают возможность вести безопасную виртуальную деятельность, которая будет основана на рациональном биоэтическом, техническом и правовом регулировании.

ЛОГИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАССЛЕДОВАНИЯ ИНЦИДЕНТОВ

Виртуальный инцидент — любое ограниченное во времени и пространстве событие, негативно влияющее на безопасность виртуальной деятельности. Чтобы предупреждать развитие инцидентов, нужно понимать, каковы их причины и механизм ущерба, и что можно сделать для компенсации последствий. Существуют две взаимно дополняющие друг друга логики расследования и преду-

преждения инцидентов: от последствий — к причинам и начиная от предрасполагающих факторов — к возможным последствиям.

РАССЛЕДОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ИНЦИДЕНТОВ «ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ — К ПЕРВОПРИЧИНАМ»

В этом случае расследование начинается с выявления ущерба, который нанесён пользователям виртуальной реальности. Это может быть вред здоровью, порча ценного имущества, потеря критически важной информации, моральный вред. Ущерб может быть причинён индивидуальным, коллективным, корпоративным, государственным и социальным интересам. Как следует из определения, виртуальные инциденты происходят во время виртуальной деятельности, или непосредственно связаны с ней. Источником инцидентов могут быть события, происходящие в физической, дополненной или виртуальной реальности. Обязательным условием для отнесения инцидента к категории виртуальных является вовлечение человека в виртуальную деятельность, причинно-следственная связь с погружением.

В соответствии с принятыми в судебно-экспертной практике представлениями, ущерб здоровью пользователя можно условно разделить на ущерб физическому, психологическому и моральному состоянию.

Причиной серьёзных физических травм могут стать невыполнение обязательных норм техники безопасности, неадекватные инструкции пользователю, плохое знакомство с используемым оборудованием. В качестве примера приведём сообщение Главного следственного управления Следственного комитета Российской Федерации по городу Москве: «Днем 21 декабря 2017 года в квартире, расположенной по проспекту Маршала Жукова в городе Москве, было обнаружено тело мужчины 1973 года рождения с резаной раной головы. <...> По предварительным данным, мужчина передвигался по квартире в очках “виртуальной” реальности и упал на стеклянный стол, в результате чего получил ранения и от потери крови скончался на месте» [1].

Существенный вред физическому здоровью может быть причинён в результате ошибок и осложнений при проведении анестезии (управляемой седации) в современных нейрокомпьютерных комплексах человеко-машинного взаимодействия (при этом спосо-

бе доступа в виртуальную реальность осуществляется неинвазивная стимуляция нервной системы пользователя через устройство биологической обратной связи, что позволяет достичь высококачественной иллюзии присутствия). Смерть пользователя в результате подобного сценария («наркозная смерть») является самым печальным исходом инцидента [5].

Вред психологическому и моральному благополучию пользователя возможен при демонстрации жестоких сцен: драк, побоев, убийств, пыток, телесных наказаний. Как вид маргинального и очень спорного искусства развиваются так называемые «экзистенциальные игры» [3], где по сюжету игры пользователя либо пытаются, причиняя физические или психологические страдания, либо убивают. В других чрезвычайно жестоких виртуальных играх пользователю отводится роль палача, убийцы. Нельзя согласиться с такими практиками маргинального искусства, поскольку они способствуют закреплению паттернов жестокого поведения в культуре. Аналогично, недопустима виртуальная травля («кибербуллинг»), даже в виде неуместной шутки, тем более, в отношении детей. Авторам и разработчикам контента нужно помнить, что в жизненном мире пользователей нет строгих границ между реальным и виртуальным, и выученные в виртуальной реальности модели поведения легко переносятся в реальную жизнь. Неспособность различать реальное и виртуальное, длительное последствие психологических эффектов погружения могут стать причиной отсроченных негативных событий (психологического и морального ущерба после завершения погружения).

Расследование виртуальных инцидентов начиная от фиксации последствий — к выявлению исходных причин осуществляется путём реконструкции предшествующих событий. Большой удачей при расследовании виртуальных инцидентов служит выявление устойчивых сценариев, обеспечивающих стереотипное наступление ущерба при повторном воздействии причин (повторении начальных условий). В этом случае воздействие на первопричины и механизм причинно-следственных связей позволит предотвращать в будущем подобные инциденты.

Например, расследование причин травмирования пользователей вследствие падения при использовании прототипов коммерческих шлемов виртуальной реальности может навести разра-

ботчиков на мысль о необходимости поиска факторов, ведущих к нарушениям пространственной ориентации. Если первопричина — нарушение зрительного восприятия, вызывающее вестибулярное расстройство и головокружение, дисметрию при движениях, то требуется изменение дизайна устройств для исключения таких неврологических осложнений. Именно плохой дизайн шлемов виртуальной реальности лежит в основе воспроизведения стереотипной схемы нарушения координации движений, которая ведёт к потере устойчивости позы и падению (к сожалению, ведущие разработчики устройств человеко-машинного взаимодействия не публикуют данные об аварийности на этапе разработки и тестирования прототипов коммерческих образцов). Аналогичные подходы существуют при оптимизации дизайна анестезиологического оборудования, внешних нейростимуляторов, манипуляторов для ввода информации в ЭВМ и другой техники, а также регламентов и протоколов для их безопасного и эффективного использования.

Опыт локализации причин инцидентов показывает, что инцидентные события могут принадлежать как физическому, так и виртуальному миру. В физическом мире находится тело пользователя, и именно из него он выходит на контакт с виртуальной реальностью через средства человеко-машинного взаимодействия. Виртуальному миру принадлежит разум пользователя, там развиваются все психологические процессы, обеспечивающие реализм и продуктивность погружения (не следует забывать, что внутренний мир человека виртуален по своей природе, потому что разум в естественном отношении виртуален).

По-видимому, целесообразно выделение группы инцидентов, причины которых коренятся в физическом мире. Опасная группа инцидентов — поломки оборудования человеко-машинного взаимодействия, вычислительных средств и систем хранения данных. Это может приводить как к невозможности погружения вообще, так и к потере качества иммерсивного зрелища. Инциденты такого рода самоочевидны, так как кинематограф основан на технике, и технике свойственно ломаться. Поскольку от виртуального моделирования в ряде случаев зависит обслуживание технологических процессов в физическом мире, надёжности технических средств виртуального кинематографа должно уделяться приоритетное внимание. Более того, в таких важных областях как транспорт, энер-

гетика, космонавтика, где виртуальная инфраструктура составляет единое целое с физическим оборудованием в технологическом цикле, поломки симуляционного оборудования столь же критичны, как неисправности основной техники.

Потенциально катастрофические последствия может иметь утрата данных, накопленных в виртуальной реальности. К системам хранения данных предъявляются высокие требования по отказоустойчивости и оперативности восстановления после возможных сбоев. Применение «облачных» решений и централизация обработки данных с многократным резервированием позволяют построить защиту от инцидентов такого рода, а также новых угроз кибертерроризма. Однако переход на «облачные» технологии существенно удорожает производство виртуального контента и обслуживание виртуальной инфраструктуры, поэтому облачные решения ограничено используются индивидуальными авторами и пользователями виртуальной реальности, и сценарии масштабной потери данных в этом сегменте по-прежнему очень актуальны. В то же время, к настоящему времени крупные производители контента (проектные бюро, симуляционные студии) фактически используют облачные решения как отраслевой стандарт.

Идентификация «виртуальных по происхождению» инцидентов представляет большой интерес, потому что причины многих негативных психологических реакций на демонстрируемый контент коренятся в самом виртуальном мире или во внутреннем мире человека. Это могут быть реакции, обусловленные как непосредственно демонстрируемым контентом, так и показанным ранее видеоматериалом. У каждого человека своя история отношений с областью виртуального кинематографа, и поэтому изучение индивидуальной жизненной истории может стать средством, повышающим результативность расследования инцидентов. Например, при демонстрации жестокого эпизода в виртуальной игре может происходить заимствование и облегчённое усвоение показанного поведенческого образца, потому что в жизни субъекта уже был такой или аналогичный эпизод, и насилие принимается зрителем как способ решения ранее нерешённой проблемы (прайминг-эффект). «Археология виртуального», изучение автобиографической памяти и жизненного опыта человека дают инструменты для поиска причин виртуальных инцидентов, исходящих преимущественно из виртуальной области.

**РАССЛЕДОВАНИЕ ИНЦИДЕНТОВ
«ОТ ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИХ ФАКТОРОВ —
К ПОСЛЕДСТВИЯМ»**

Предотвратимые инциденты — это такие происшествия, о возможности наступления которых известно заранее, и при этом существует последовательность действий, позволяющая предотвратить ущерб. Логика предвидения предотвратимых инцидентов основана на рациональном прогнозе последствий действия predisposing факторов, которые формируют начальные условия для развития аварийного сценария. Нужна формальная модель, которая связывает риски инцидентов (вероятность и оценку размера ущерба) с predisposing факторами. Модель рисков может задаваться в качественной или количественной форме. Важно понимать, что знание predisposing факторов не гарантирует от значительного ущерба, и конкретный масштаб потерь не всегда может быть предсказан по имеющимся данным.

Важным условием предотвращения инцидентов через воздействие на управляемые predisposing факторы по-видимому является рациональное биоэтическое регулирование. В «Декларации этики исследования и применения технологий виртуальной реальности (TVR)» провозглашается приверженность принципам этичного и добросовестного исследования и использования достижений технологий виртуальной реальности в интересах уважения Прав Человека. Также провозглашается необходимость защиты здоровья, психики и духовности человека от различных рисков в исследовательской и практической виртуальной деятельности. Важное направление предотвращения виртуальных инцидентов — это исключение преднамеренного вреда в виртуальной среде, противодействие виртуальной преступности и милитаризации виртуальной деятельности. Эти принципы направлены на снижение вероятности и возможного ущерба от возможных инцидентов в виртуальной реальности.

В практической работе модель управления рисками учитывает вклад отдельных факторов в возможные негативные исходы взаимодействия с виртуальной средой. Например, несовершеннолетний возраст может рассматриваться как статистический предиктор неадекватного восприятия спорного в этическом отношении контента (это с самого начала предполагается при присвоении возрастной

маркировки продукции виртуальной реальности). В биоэтическом регулировании виртуальной реальности действует принцип осторожности в отношении неизвестных и не до конца изученных последствий взаимодействия человека с виртуальной средой. Поэтому модель риск-менеджмента не даёт исчерпывающего знания обо всех факторах риска, и требуется тщательная эвристическая оценка условий, способных негативно влиять на исход взаимодействия с виртуальной средой.

Чаще всего при использовании логики «от предрасполагающих факторов — к последствиям» неизвестным является конечный результат действия начальных условий, от которого зависят масштаб и величина ущерба. Например, демонстрация жестоких сцен, закрепление паттерна жестокого поведения в памяти субъекта могут привести к последствиям не сразу, а спустя некоторое время (отсроченно), или проявиться в ситуациях, где субъект на короткое время теряет самоконтроль поведения. Поэтому выраженность психологической травмы не во всех случаях можно надёжно оценить.

Этот же вывод касается морального ущерба. Суждения о нём носят примерный, оценочный характер, и поэтому невозможно оценить точно, насколько страдает субъект от демонстрации недопустимого поведения в фильме виртуальной реальности. В то же время, очевидна необходимость недопущения демонстрации жестоких сцен, однако их эффект на каждого отдельно взятого представителя зрительской аудитории будет разным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренная логика диагностики опасных ситуаций имеет две взаимосвязанные стратегии: индуктивную (от причин — к следствиям, от частного к общему) и дедуктивную (от следствий — к причинам, от общего — к частному). Как не трудно видеть, отдельные виды ущерба могут вызываться разными и часто независимо действующими факторами. И наоборот, одни совокупности действующих факторов могут приводить к разным, порой сильно различающимся последствиям. Следование принципам рационального биоэтического регулирования должно помогать предотвращению инцидентов в виртуальной деятельности, способствуя этической защите человека и сохранению гуманитарных ценностей в социуме.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. По факту гибели мужчины на северо-западе Москвы проводится последственная проверка. [Электронный ресурс.] URL: <https://moscow.sledcom.ru/news/item/1191967/> (дата обращения: 15.04.2022).

2. *Смылова О. В., Войскунский А. Е.* Киберзаболевание в системах виртуальной реальности: феноменология и методы измерения // Психологический журнал. 2019. Т. 40. № 4. С. 85–94.

3. *Chittaro L., Sioni R.* Existential video games: Proposal and evaluation of an interactive reflection about death // Entertainment computing. 2018. Vol. 26. P. 59–77.

4. *Madary M., Metzinger T. K.* Real virtuality: a code of ethical conduct. Recommendations for good scientific practice and the consumers of VR-technology // Frontiers in Robotics and AI. 2016. Vol. 3. P. 3.

5. *Nam C. S., Nijholt A., Lotte F.* (ed.). Brain-computer interfaces handbook: technological and theoretical advances. CRC Press, 2018.

6. *Zakrzewski P. Z.* Designing XR: A Rhetorical Design Perspective for the Ecology of Human-Computer Systems. Emerald Group Publishing, 2022.

Ruben A. Iskandaryan

INCIDENT PREVENTION IN VIRTUAL ACTIVITIES

Ruben A. Iskandaryan, Ph. D.

E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

The article deals with the issue of research and investigation of incidents in virtual activities. The logic of consideration “from consequences to root causes” and “from predisposing factors to consequences” is shown. A link is drawn between the investigation of incidents in virtual activities and bioethical regulation.

Key words: virtual reality, incidents, ethics.

REFERENCES

1. Po faktu gibeli muzhchiny na severo-zapade Moskvy provoditsya dosledstvennaya proverka. [Elektronnyi resurs.] URL: <https://moscow.sledcom.ru/news/item/1191967/> (data obrashcheniya: 15.04.2022).

2. Smyslova O. V., Voiskunskii A. E. Kiberzabolevanie v sistemakh virtual'noi real'nosti: fenomenologiya i metody izmereniya // *Psikhologicheskii zhurnal*. 2019. Vol. 40. No 4. P. 85–94.

3. Chittaro L., Sioni R. Existential video games: Proposal and evaluation of an interactive reflection about death // *Entertainment computing*. 2018. Vol. 26. P. 59–77.

4. Madary M., Metzinger T. K. Real virtuality: a code of ethical conduct. Recommendations for good scientific practice and the consumers of VR-technology // *Frontiers in Robotics and AI*. 2016. Vol. 3. P. 3.

5. Nam C. S., Nijholt A., Lotte F. (ed.). *Brain-computer interfaces handbook: technological and theoretical advances*. CRC Press, 2018.

6. Zakrzewski P. Z. *Designing XR: A Rhetorical Design Perspective for the Ecology of Human-Computer Systems*. Emerald Group Publishing, 2022.

УДК 004.9

ББК 87.37

Королёв А. Д.

МОЖНО ЛИ «ДОГОВОРИТЬСЯ» С ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ?

Королёв Андрей Дмитриевич, кандидат философских наук

E-mail: korolev7772008@yandex.ru

Институт философии Российской академии наук

В данной работе делается попытка рассмотреть виртуальную реальность как четвёртое пространственное измерение, которое не является частью трёхмерных систем и объектов. Это необходимо сделать не только потому, что предсказания системного подхода не оправдали себя. Глобальный мир, вопреки ожиданиям, начал разрушаться. Такое представление о виртуальной реальности позволяет объяснить поведение живых объектов, обладающих избыточными возможностями. Как капитан команды Клуба весёлых и находчивых виртуальная реальность определяет, кто именно будет отвечать на вызов окружающей среды. Только потом следует ответ. Такой подход позволяет оптимистично смотреть в будущее, так как количество возможных ответов, фактически, безгранично. Нельзя «договориться» с новой виртуальной реальностью, но можно подготовить себя к вовлечению и погружению в иные миры.

Ключевые слова: виртуальная реальность, системный подход, четвёртое пространственное измерение, избыточность живых объектов.

Пятьдесят лет назад был выпущен первый доклад Римского клуба, написанный супругами Донеллой и Деннисом Медоуз. Пятьдесят лет назад в Лондоне представители научных учреждений

12 стран подписали устав Международного института прикладного системного анализа (ИИАСА). Сам институт начал свою работу 4 октября 1972 года в помещении старинного дворца неподалёку от Вены [1]. Сорок пять лет назад появился первый персональный компьютер. Так началось торжество системного подхода, обещавшего нам глобализацию, единый мировой порядок, победу демократии и рыночной экономики, что позднее было названо «концом истории», и, наконец, мечту о постоянном улучшении человеческих качеств. Недаром знаменитая книга основателя Римского клуба Аурелио Печчеи так и называлась «Человеческие качества».

Если выразить суть системного подхода одной фразой, то получится «целое больше, чем сумма частей». Предполагалось, что любой объект можно разделить на части, которые тесно связаны друг с другом. Сначала идёт дифференциация, а потом синтез различных частей и подсистем, для чего необходимы междисциплинарные исследования. Части можно менять местами, чтобы получилась система, более рациональная и более эффективная, чем исходный материал. Тем более, что компьютеры позволяли нам перебрать все возможные варианты и выбрать наиболее оптимальный вариант.

Изначальная ошибка системного подхода заключалась в том, что не учитывалась принципиальная разница между живыми и неживыми объектами. Действительно, организм человека состоит из частей, коими могут быть либо органы, либо более мелкие части, такие, как клетки. Действительно, эти части тесно взаимодействуют друг с другом. Действительно, если в организм попадают вредные для здоровья человека бактерии или вирусы, то такое взаимодействие будет нарушено. Яркий пример последних лет, когда в марте 2020 года миллиарды людей надели маски, чтобы коронавирусы не попали в организм человека.

Во всех подобных рассуждениях не учитывается принципиальная разница между живым и неживым, а именно: только живое обладает избыточностью, только живому свойственно нарастание экспансии. Избыточность живого можно проиллюстрировать на примере «спящих» генов, которые ни разу на протяжении всей жизни организма не включаются в работу, не производят белка, закодированного данным геном. Таких «спящих» генов более 90%. Набило оскомину утверждение, что большую часть мозга мы не

используем на протяжении всей своей жизни. Не буду продолжать всем известные примеры.

Остановлюсь на тех, которые обычно замалчивают. Это сенсорная память, подпороговая зона, условные рефлексы и изменённые состояния сознания. В сенсорной памяти следы сохраняются очень короткое время — порядка $\frac{1}{4}$ секунды. За это время виртуальная реальность, в которую вовлечён организм, решает вопрос, какие ощущения оставить, а какие уничтожить безвозвратно. Меньше, чем за секунду, более двух третей сигналов, поступивших на рецепторы, стирается навсегда. Они не нужны для функционирования той виртуальной реальности, в которую вовлечён организм.

Тот же жёсткий отбор совершает некая сущность, которую мы в данной работе взяли на себя смелость назвать виртуальной реальностью, в подпороговой зоне. Ничтожная доля сигналов, поступивших на рецепторы, осознаётся нами.

Эксперименты по выработке условных рефлексов И. П. Павлов проводил в так называемой «башне молчания», где собака была максимально изолирована от раздражителей, поступающих из окружающей среды обитания. Но в реальной жизни собаки не живут в таких башнях, а значит остаётся тот же самый вопрос, какая сущность отбирает из тысяч индифферентных раздражителей, совершенно одинаково подкрепляемых в данный момент времени, один раздражитель, который становится условным. Все остальные раздражители при этом остаются индифферентными.

Наконец, существование изменённых состояний сознания говорит об избыточности нашей психики. Снова вопрос, кто переключает наше сознание из одного состояния в другое. Берём на себя смелость на эти вопросы дать один ответ: это виртуальная реальность, в которую вовлечён наш организм.

Заметим, что неживые объекты такой избыточностью не обладают. Каждый из них реагирует на внешнее воздействие как целостная система. Другими словами, живые объекты не могут реагировать на внешний раздражитель как целостная система, слишком много ответов заложено в живой объект самой природой. Вначале происходит актуализация определённой доли ресурсов, только потом следует ответ. Выбор, какая доля ресурсов будет актуализирована, осуществляет именно та виртуальная реальность, в которую погружён организм и о которой идёт речь в данной работе.

Избыточность живого объекта можно сравнить с огромной коробкой, в которой лежат миллионы кубиков и из которой невидимая рука достаёт всего лишь один кубик. Откуда берётся эта невидимая рука, мы не знаем. Знаем только, что она не является частью организма, сама на части не делится, не оставляет после себя никаких следов, не может быть разрушена, не вечна, так как, рано или поздно, происходит саморазрушение этой неизвестной нам сущности, которую я предлагаю назвать виртуальной реальностью. При этом отдаю себе отчёт в том, что обычно виртуальной реальностью называют совершенно другие явления. В будущем, вполне возможно, данная виртуальная реальность будет названа по-другому.

Бесспорно, что данная виртуальная реальность обладает многими свойствами любой другой виртуальной реальности, такими, как актуальность, автономность, спонтанность, изменение статуса телесности.

Описываемую нами виртуальную реальность можно сравнить с четвёртым измерением пространства, которое в отличие от первых трёх измерений на части не делится. В этом, на наш взгляд, была главная ошибка системного подхода. Есть сущности, которые не являются частью трёхмерного мира, без которых живые объекты находятся в состоянии недобытия. Когда эти сущности самоликвидируются, глобальный мир рассыпается.

Директор Института проблем глобализации, заместитель председателя комитета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по экономической политике Михаил Делягин пишет по этому поводу: «Мир рассыпался, и никогда больше не будет единых глобальных рынков. Никогда больше не будет единых информационных рынков. Никогда больше не будет единых финансовых рынков. Не будет дешёвого кредита для спекулянтов. Не будет иностранных спекулятивных инвестиций. Не будет соблюдения прав собственности» [2].

Вернёмся к понятию четвёртого пространственного измерения. Куб не является частью квадрата, квадрат не является частью отрезка прямой линии, также виртуальная реальность не является частью живого объекта. Однако именно виртуальная реальность выбирает, что будет актуализировано из сверхизбыточных резервов живого объекта. Чем больше резервов будет актуализировано, тем сильнее погружение в данную виртуальную реальность.

Рассмотрим психику человека без учёта четвёртого пространственного измерения. Такое рассмотрение неизбежно выделяет высшие психические функции: внимание, память, восприятие, мотивы и эмоции, мышление и речь. Казалось бы, всё замечательно, многие открытия были сделаны при изучении высших психических функций. Однако современная вычислительная, компьютерная техника вызывает соблазн улучшить эти высшие психические функции. Действительно, разве может объём памяти человека сравниться с объёмом памяти компьютера, не говоря уже о памяти всего Интернета? Может ли присущая человеку скорость перебора возможных вариантов решения проблемы, что лежит в основе мышления как такового, сравниться со скоростью перебора, который совершает компьютер? Подобные вопросы остаются риторическими.

В этом случае перед людьми рано или поздно встанет проблема: зачем улучшать качества человека, когда можно создать организм, в котором изначально будут все качества на порядок превосходить качества человека. Можно добавлять дополнительные опции, а именно: киборг никогда не будет лгать, воровать, изменять хозяину, предавать его. Наконец, можно создать роботов, не убивающих людей, о чём мечтал Айзек Азимов, сочиняя три закона робототехники ещё в далёком 1942 году. Не говоря уже о сексуальных машинах, удовлетворяющих любые фантазии. О чём снято немало фильмов, начиная с сериалов «Лучше, чем люди», «Анна Николаевна».

Аурелио Печчеи, создатель и первый руководитель Римского клуба, писал в 1977 году в книге «Человеческие качества»: «Остановить и повернуть вспять этот стремительный бег навстречу гибели может только Новый Гуманизм, основанный и направленный на культурное развитие человека, или, иначе говоря, существенное улучшение человеческих качеств всех жителей планеты» [3, с. 228].

Как современные мыслители предлагают улучшать человеческие качества? С помощью генной инженерии, а также соединяя компьютер с мозгом, что в конечном итоге приведёт к исчезновению Homo sapiens. Очень модный на сегодняшний день автор международного бестселлера «Sapiens: Краткая история человечества» Юваль Ной Харари так и пишет об этом: «Если наши преемники

будут функционировать на ином уровне сознания или обладать чем-то другим, помимо сознания, чего мы и представить себе не можем, то едва ли их привлечёт христианство или ислам, едва ли их социальная система будет коммунистической или капиталистической, а гендер — мужским или женским» [4, с. 491].

Иными словами, рассмотрение живых организмов как трёхмерных объектов неизбежно ведёт к стремлению улучшить качества отдельных частей живого объекта, что, в свою очередь, ведёт к искусственным формам жизни. Такие искусственные формы псевдоживых объектов не обладают избыточностью, а, значит, виртуальная реальность не нужна для их функционирования. Достаточно программы или инструкции. Это идеальные объекты для управления. Их мощь может быть бесконечной, а их экспансия всегда конечна. Как конечна экспансия любого неживого объекта, заведомо не обладающего избыточностью. Как бы не были сильны неживые объекты, их время конечно: горы разрушаются, ураганы затухают и т. д. Виртуальная реально рано или поздно затухает, но автоматически возникает новая виртуальная реальность, которая будет актуализировать принципиально другие качества живых объектов, что позволит возобновить экспансию.

Возвращаясь к вопросу, можно ли «договориться» с виртуальной реальностью, возьмём на себя смелость ответить «нельзя». Ибо не нужно договариваться с будущей виртуальной реальностью, о которой никто ничего не знает. Нужно не бояться быть вовлечённым в новую виртуальную реальность, верить в то, что тебе хватит ресурсов для погружения в пространство и время, предложенное новой виртуальной реальностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системный подход, благодаря которому за последние пятьдесят лет были получены выдающиеся результаты в разных областях человеческой деятельности, сегодня даёт сбой, так как на наших глазах глобальный мир рассыпается. Сегодняшние процессы невозможно адекватно описать, используя инструментарий системного подхода, не говоря уже об объяснении и предсказании будущего. На наш взгляд, именно виртуалистика предлагает новый способ анализа современности. Для его успешной реализации предлагается рассматривать виртуальную реальность как четвёртое про-

странственное измерение, которое не является частью живых объектов, само не делится на части и не порождается трёхмерными сущностями. Поэтому лучший способ познания такой виртуальной реальности — это погружение, вовлечение в данную виртуальную реальность.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Гвишиани Д. М.* Мосты в будущее / Изд. 2-е. Москва : Едиториал УРСС, 2010. 368 с.

2. *Делягин М. Г.* Мир рассыпался, и единых глобальных рынков больше не будет. [Электронный ресурс]. URL: <https://delyagin.ru/articles/183-sobytiya/103573-mir-rassypalsja-i-edinykh-globalnykh-rynkov-bol-she-ne-budet> (дата обращения: 23.06.2022).

3. *Печчеи А.* Человеческие качества / Пер. с англ. О. В. Захаровой. Москва : Прогресс, 1985. 312 с.

4. *Харапи Ю. Н.* Sapiens. Краткая история человечества / Пер. с англ. Л. Сумм. Москва : Синдбад, 2022. 512 с.

Andrey D. Korolev

IS IT POSSIBLE TO “NEGOTIATE” WITH VIRTUAL REALITY?

Andrey D. Korolev, PhD (Philosophy)

E-mail: korolev7772008@yandex.ru

The Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences

In this paper, an attempt is made to consider virtual reality as the fourth spatial dimension, which is not part of three-dimensional systems and objects. This needs to be done not only because the predictions of the systematic approach have not justified themselves. The global world, contrary to expectations, began to collapse. Such an idea of virtual reality makes it possible to explain the behavior of living objects with redundant capabilities. As the captain of the Fun and Resourceful Club team, virtual reality determines who exactly will respond to the challenge of the environment. Only then does the answer follow. This approach allows us to look optimistically into the future, since the number of possible answers is virtually limitless. You cannot «negotiate» with a new virtual reality, but you can prepare yourself for involvement and immersion in new worlds.

Key words: virtual reality, system approach, fourth spatial dimension, redundancy of living objects.

REFERENCES

1. Gvishiani D. M. Mosty` v budushhee. Izd. 2-e. Moscow : Editorial URSS, 2010. 368 p.
2. Delyagin M. G. Mir rassy`palsya, i ediny`x global`ny`x ry`nkov bol`she ne budet. [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://delyagin.ru/articles/183-sobytiya/103573-mir-rassypalsja-i-edinykh-global-nykh-rynkov-bol-she-ne-budet> (data obrashcheniya: 23.06.2022).
3. Pechchei A. Chelovecheskie kachestva / Per. s angl. O. V. Zaxarovoj. Moscow : Progress, 1985. 312 p.
4. Xarari Yu. N. Sapiens. Kratkaya istoriya chelovechestva / Per. s angl. L. Summ. Moscow : Sindbad, 2022. 512 p.

УДК 778.5.05:621.391

ББК 32.973.2

Раев О. Н.

ВРЕМЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

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 университета кинематографии имени С. А. Герасимова

В статье термин «время» анализируется применительно к виртуальным реальностям, которые порождаются в сознании человека в результате восприятия им изображений объектов, формируемых различными системами визуализации изображений.

Когда человек видит изображения, воспринимая их как виртуальный мир, его тело остаётся в реальном мире, в реальном пространстве и времени. Даже если сознание человека полностью погружено в виртуальную реальность, его организм продолжает жить во времени и в пространстве реального мира, т. е. биологическое время не изменяется при переходе человека из реального мира в виртуальный и наоборот.

Время в виртуальной реальности может отличаться от времени в реальном мире. Но, прежде чем создавать время в виртуальной реальности, отличающееся от времени в реальном мире, необходимо провести предварительные исследования допустимости этих отличий и определить, как они влияют на человека.

Ключевые слова: время, биологическое время, психическое время, художественное время, экранное время, аудиовизуальные произведения, кинематограф, монтаж, виртуальная реальность, иммерсивная виртуальная реальность.

В настоящее время термин «виртуальная реальность» широко применяется в самых разных областях, при этом разные специалисты в разных сферах деятельности под виртуальной реальностью понимают разное. Поэтому уточним, что в данной статье термин «время» анализируется применительно к виртуальным реальностям, которые порождаются в сознании человека в результате восприятия им изображений объектов, формируемых различными системами визуализации изображений, создающими световые потоки от них исходящие и в глаза человека попадающие. При этом, конечно же, для полного погружения человека в виртуальную реальность требуется одновременное воздействие на все органы чувств человека, воспринимающие информацию об окружающем его мире, из которых зрение является основным, поэтому мы и говорим в первую очередь о свете.

Создаваемые изображения могут занимать только часть пространства, окружающего человека, т. е. некоторую часть угла поля зрения человека. Тогда человек одновременно видит и изображения объектов, воспринимаемых им как объекты виртуальной реальности, и реальные объекты, окружающие изображения. В этом случае человек, скорее всего, будет ощущать себя находящимся в реальном мире, а виртуальную реальность воспринимать, как бы заглядывая в неё через некоторое окно, размеры и расположение которого определяются размерами изображения на экране (размерами проекционного экрана, дисплея, фотографии, картины, рисунка и т. д.) и местонахождением экрана относительно человека. Очевидно, что в этом случае вовлечённость человека в события, разворачивающиеся в виртуальной реальности, может оказаться разной: от полной отстранённости (взгляд со стороны) до ощущения присутствия в виртуальной реальности (игнорирование видимых объектов реального мира). Степень вовлечённости определяется совокупностью многих факторов: настроение человека, его настрой, психическое и физическое самочувствие, интерес к событиям, показываемым в демонстрируемых изображениях и т. д.

Ощущение присутствия в виртуальной реальности (полного погружения в виртуальную реальность) усиливается, если изображение занимает всё поле зрения человека. Но и в этом случае человек может продолжать осознавать, что вокруг него не реальный мир, а всего лишь искусственно созданный — виртуальный.

Если изображения, которые рассматривает человек, не изменяются, не зависят от времени, то виртуальная реальность в его восприятии будет статичной.

В классическом определении виртуальной реальности, сформулированном Николаем Александровичем Носовым, неотъемлемым свойством виртуальной реальности является её автономность — «в виртуальной реальности своё время, своё пространство и свои законы существования» [6], т. е. в виртуальной реальности время может отличаться от времени в реальном мире. Но что означает «своё время», чем и как время в виртуальной реальности может отличаться от времени в реальном мире?

Для ответа на эти вопросы, придерживаясь материалистической позиции, начнём с современного научного представления о времени.

ВРЕМЯ

Реальный мир — это мир материи. Важнейшим свойством материи, формой бытия материи является её движение. С позиций диалектического материализма движение — это способ существования материи, движение — это всякое изменение материи, т. е. «движение, в применении к материи, это изменение вообще» [14, с. 563]. Поэтому движение, как форма бытия материи, связано со всеми процессами, происходящими в природе, материя не существует без движения [14].

В понятии «движение» обобщаются:

- перемещения, совершаемые объектами;
- взаимодействия объектов;
- изменения, происходящие с объектами;
- превращения одних объектов в другие.

Очевидно, что только констатации факта существования движения материи недостаточно для изучения происходящих в мире изменений и для создания моделей этих изменений. Для того, чтобы описывать движение, необходимо ввести в дискурс категории «время» и «пространство». Эти две категории являются объективными (физическими), они позволяют характеризовать взаимное положение объектов и происходящие с ними изменения. А если признавать, что материя развивается, «то с той же неизбежностью должны развиваться и её атрибуты, в частности время» [3, с. 223].

При размерах объектов и скоростях движения материи, соответствующих диапазону масштабности человека и возможностям его восприятия окружающего мира, время одномерно и необратимо [3].

Итак, время — одна из основных форм бытия материи, выражающая последовательность существования сменяющих друг друга явлений [13, с. 58].

Чтобы изучать явления и события, происходящие в природе, чтобы создавать технику и технологии, оперировать временем в практических исследованиях и расчётах, требуется ввести в рассмотрение размерность времени, т. е. нужны: методология, способы и средства измерения времени.

В науке, технике и даже в обыденной жизни любое «измерение сводится к сравнению измеряемой величины с некоторой однородной с ней величиной, принятой в качестве эталона (единицы). Посредством той или иной системы единиц измерения даётся количественное описание свойств тел...» [13]. Следовательно, измерить — значит определить, сколько раз в измеряемой величине содержится единица измерения. При этом важно, чтобы единица измерения была неизменной, так как только в этом случае измерения будут объективными и давать повторяющиеся результаты при проведении повторных измерений.

В качестве единицы измерения времени удобно использовать устойчивые периодические физические процессы, например, колебания атомов, колебания маятника, суточные, лунные и годовые циклы, циклическую прецессию Земли и т. д. Тогда за единицу измерения времени принимается период колебаний выбранного физического периодически повторяющегося процесса.

Поэтому измерение времени любого события осуществляется определением количества периодов колебаний эталонного физического процесса, укладываемых в длительность рассматриваемого события (движения).

Изложенные краткие сведения о физическом времени необходимы для анализа времени в виртуальных реальностях, но они недостаточны, поскольку не учитывают человека, для восприятия которым виртуальные реальности и создаются, и без которого рассуждать о каких-либо виртуальных реальностях беспредметно.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

Очевидно, что для описания действий человека как материального объекта правильным будет применение функций, зависящих от физического времени. Однако при изучении человека как биологического существа часто полезно от физического времени перейти к биологическому времени.

Биологическое время — это время, связанное с осуществлением жизненных процессов в биологическом организме [12, 16–18 и др.].

Понятие «биологическое время» ввёл Владимир Иванович Вернадский в 1929 году: «события происходят не во времени, которое не имеет отношения к изучаемому событию, а с временем, в своём внутреннем темпе, который нельзя ускорить или замедлить, потому что должны быть созданы определённые молекулярные структуры» [1].

Позже учёные стали изучать периодические феномены, происходящие в организмах биологических существ, в том числе в организме человека, и биологическое время стали связывать прежде всего с ритмами процессов, а в результате стали активно использовать термин «биологическое время» [1]. Общеизвестным основоположником научной школы в области хронобиологии и хрономедицины стал Франц Халберг, получившей мировое признание. В сферу интересов Ф. Халберга входило изучение ритмичности физиологических процессов и её взаимосвязи с ритмами окружающей среды: длительностью светового дня, колебаниями атмосферного давления, температуры, гелио-магнитных факторов и др. [15].

Сегодня наличие собственного времени у биологических организмов подтверждается такими фактами, как:

— «существование у животных и растений околосоточных (циркадных) биологических ритмов, протекающих в постоянных условиях окружающей среды и являющихся свободнотекущими ритмами, ... обусловленными свойствами самого организма;

— превращение суточного ритма бодрствования и сна у людей, находящихся в пещерах или экранированных бункерах от фотопериодичности и электромагнитного поля Земли, в свободно текущий с периодом иногда значительно больше 24 часов; причём изменения строго индивидуальны;

— наличие у человека так называемой “индивидуальной минуты”» [12].

Биологические циклы организма человека накладывают на технологии виртуальной реальности существенные ограничения. Так скорость событий в виртуальной реальности должна быть не больше пороговой, иначе человек не будет воспринимать такие события, а это возможно при учёте:

— минимально различимого человеком времени — это сумма времени, затрачиваемого органами чувств на регистрацию информации, поступающей от объектов (в рассматриваемом вопросе — от изображений объектов), времени прохождения нервных импульсов от органов чувств до мозга и времени, затрачиваемого мозгом на обработку поступившей информации;

— минимального времени показа изображений объектов, за которое человек успевает не только их воспринять, но и осмыслить;

— времени реакции человека на изменения информации, поступающей в органы чувств, в том числе времени, затрачиваемого на принятие решения о каком-либо действии и на исполнение этого решения.

С другой стороны, есть максимально допустимое время нахождения человека в виртуальной реальности, ограничиваемое биологическими потребностями организма, например, питаться виртуальной едой невозможно — еда должна быть материальной.

Итак, существуют биологические ограничения на время нахождения человека в виртуальной реальности, а также ограничения на скорости изменений, происходящих в виртуальной реальности (если изменения будут слишком медленными, то человек будет воспринимать виртуальную реальность статичной, а если изменения будут слишком быстрыми, то человек не будет успевать их воспринимать и на них реагировать).

ПСИХИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

Разрабатывая технологии виртуальной реальности, мало учитывать биологические характеристики человека. Нужны знания «о законах порождения и функционирования психического отражения объективной реальности» [13] у человека, поскольку восприятие времени человеком зависит не только от биологических свойств

организма, но и от психики человека и скорости происходящих событий. Человек ощущает время через восприятие изменений в своём организме (например, движение руки) и изменений информации от объектов, его окружающих. Однако скорость восприятия непостоянна, в каждый конкретный момент времени она зависит от психического состояния человека, а также от количества и важности происходящих событий. В результате в каждый конкретный момент времени человек может полагать, что:

- время течёт равномерно и с постоянной скоростью;
- время течёт замедленно;
- время течёт быстро;
- время изменяет свою скорость, замедляясь или ускоряясь.

Читатели данной статьи могут вспомнить события из своей жизни, когда им представлялось, что время протекало очень быстро или заметно медленно.

Переходя к создаваемым техническими средствами виртуальным реальностям, отметим, что любые технические, искусственные технологии виртуальной реальности возможны только по причине наличия у человека психической виртуальной реальности (см., например, [2, 4, 5]). Если бы не существовала психическая виртуальная реальность, то не было бы предмета исследований и не было бы возможности разработать какую-либо технологию, погружающую человека в виртуальную реальность, да и данного научного и технического направления и, соответственно, термина «виртуальность» не существовало бы.

Итак, психическое время является субъективным временем, при этом психическое время неравномерно, оно может замедляться и ускоряться.

ЭКРАННОЕ ВРЕМЯ

Поскольку в данной статье рассматриваются технологии виртуальных реальностей, основанные на демонстрации человеку изображений, то полезно проанализировать время в художественных произведениях, демонстрируемых с помощью различных средств визуализации на экранах (проекционные экраны, экраны телевизоров, мониторов и т. д.).

При анализе событий в кино-, видео- и телеизображениях, демонстрируемых на экранах, исследователи, искусствоведы и твор-

ческие работники оперируют термином «экранное время» (см., например, [7]). Экранное время, как частный случай художественного времени, — это время в фильме.

Изменять экранное время можно техническими средствами:

— киносъёмка с частотой меньшей частоты кинопоказа позволяет ускорить экранное время;

— киносъёмка с частотой, превышающей частоту кинопоказа, вызывает замедление экранного времени.

В отличие от времени в реальной жизни экранное время можно обратить вспять, направить его из будущего в прошлое. В фильмах это легко достижимо, когда демонстрация кадров фильма или его фрагмента выполняется в последовательности, обратной последовательности записи кадров при киносъёмке.

Важно, что изменение экранного времени не вызывает изменения физического времени, изменения могут произойти только в психическом времени зрителя.

Инструментом «сокращения» экранного времени является также межкадровый монтаж, который позволяет из времени предыдущего эпизода перенести действие в следующем эпизоде в прошлое или будущее, сдвинув время на любую величину, например, на час, сутки, месяц, год и др. Это позволяет режиссёрам реализовывать свои творческие замыслы, создавая цельное произведение из отдельных монтажных кадров, убирая те события, которые не представляют интереса ни для создателей фильма, ни для зрителей. В результате при показе кинофильма демонстрируются события, в реальности длящиеся гораздо дольше длительности фильма. При использовании межкадрового монтажа важно, чтобы зритель не терял пространственную и временную ориентацию в повествовании фильма, а монтажные кадры в фильме органически связывались между собой контекстом повествования.

Экранное время можно и увеличить, например, если эпизод снимается несколькими кинокамерами с разных съёмочных точек или одной камерой в несколько дублей. Тогда при монтаже появляется возможность использовать большее количество монтажных кадров одного и того же эпизода и тем самым увеличивать время эпизода.

Итак, дискретизация изображений на отдельные монтажные кадры в процессе съёмки или создания фильма, в дальнейшем по-

зволяет, монтируя кадры, управлять временем в аудиовизуальном произведении, т. е. монтаж является инструментом управления экранным временем.

Разница во времени между окончанием съёмки предыдущего монтажного кадра и началом съёмки последующего монтажного кадра воспринимается зрителем как мгновенные перемещения в пространстве:

— из одной точки видимого в изображении пространства в ту же точку пространства, но в другое время;

— из одной точки видимого в изображении пространства в другую точку того же пространства;

— из пространства, демонстрируемого в предыдущем монтажном кадре, в другое пространство, ранее не видимое зрителю.

Поэтому при просмотре фильма зритель, глядя на демонстрируемое ему изображение, переносится из одного виртуального пространства в другое, из одного виртуального времени в другое. Иными словами, зритель как бы совершает скачки в виртуальном пространстве и в виртуальном времени.

При этом, любое изменение экранного времени не вызывает изменений физического времени. По факту человек как был в каком-то месте физического мира, так и остаётся в нём. И за время просмотра фильма человек проживает именно столько времени своей жизни, сколько длится показ фильма.

В традиционных технологиях демонстрации фильмов зритель сохраняет осознание, что он — сторонний наблюдатель и его место в реальном пространстве и в реальном времени не изменяется. Современный зритель с детства многократно смотрел различные фильмы и научился именно так воспринимать события в фильме — отдельно от своего Я.

ВРЕМЯ В ИММЕРСИВНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Традиционные технологии показа аудиовизуальных произведений, в том числе демонстрации кинофильмов, по своей сути являются технологиями трёхмерной виртуальной реальности [9–11], разворачивающейся в восприятии зрителя как бы за окном, размеры которого равны размерам экрана, а расположено окно там, где находится экран. Как уже сказано, зритель при этом сохраняет

осознание, что он находится в реальном мире, а виртуальный мир он видит со стороны, не погружаясь в него.

Любое экранное произведение, впрочем, как и любое другое средство визуализации изображений, — это виртуальная реальность, но скрытая, латентная, потенциальная, непроявленная до тех пор, пока зритель не станет смотреть это произведение. Только тогда, когда зритель смотрит на изображение, выводимое на проекционный экран, экран телевизора, дисплея планшета и т. д., эта виртуальная реальность, созданная техническими средствами, трансформируется в сознании зрителя в психическую виртуальную реальность.

Если аудиовизуальное произведение создано и демонстрируется по технологиям трёхмерных изображений, например, в стереоформате, то изображения объектов в восприятии зрителя могут находиться не только в заэкранном пространстве, но и выходить в предэкранное пространство. В этом случае, виртуальная реальность приближается к зрителю, зритель в большей степени погружается в виртуальную реальность, а это приводит к тому, что скачки в пространстве и во времени воспринимаются им дискомфортно. Поэтому при создании стереофильмов надо учитывать, что монтажные кадры не могут быть сверхкороткими, что должна соблюдаться последовательность смены планов, что не должно быть быстрых относительных движений объектов съёмки и съёмочной камеры.

В указанных технологиях экран занимает какую-то часть пространства, окружающего зрителя. Даже если демонстрируется фильм на нескольких экранах, заполняющих большую часть окружающего зрителя пространства, то при изменении зрителем направления взора в поле его зрения могут оказаться, как минимум, его тело и кресло, на котором он сидит, привязав его к реальному миру. А значит степень вовлечённости зрителя в события фильма зависит прежде всего от содержания фильма, а дополнительно — от технологии демонстрации фильма.

В отличие от рассмотренной экранной виртуальной реальности, иммерсивная виртуальная реальность подразумевает полное погружение человека в созданную техническими средствами реальность, отличающуюся от того, что в это время реально окружает человека.

В реальной жизни время движется непрерывно, без каких-либо скачков. Мгновенные перемещения во времени бывают лишь искусственные, например, в аудиовизуальных произведениях, либо психические во сне или в бреду. И если создаётся иммерсивная виртуальная реальность с полным погружением в неё человека, то разработчикам контента следует рекомендовать исключать в нём мгновенные перемещения в пространстве и времени:

— не использовать межкадровый монтаж в иммерсивной виртуальной реальности;

— если межкадровый монтаж всё-таки применяется, то рекомендуется монтажные кадры делать длинными, а переходы от одного монтажного кадра к другому постепенными и выстроенными таким образом, чтобы зритель заранее был подготовлен к такому переходу;

— внутрикадровый монтаж в виртуальной реальности допустим в большей степени, но при условии, что зритель будет воспринимать эти перемещения согласованно со своими физическими ощущениями (необходимо, чтобы зритель, если ему демонстрируется, что он перемещается, воспринимал не движение объектов относительно себя, а собственное движение относительно неподвижных объектов, иначе зритель будет чувствовать себя бестелесным существом, что войдёт в конфликт с реальными ощущениями собственного тела и с информацией, поступающей от кожи, мышц, вестибулярного аппарата).

В иммерсивной виртуальной реальности отклонение времени от привычного течения психического времени, формируемого в сознании человека, будет вызывать негативные ощущения дискомфорта, головокружения, головной боли, напряжения, приводящего к усталости, и т. д.

На это можно возразить, что существует фактор приспособляемости человека к новым условиям: если зритель будет смотреть фильмы в технологии иммерсивной виртуальной реальности, в которых происходят скачки в пространстве, то, возможно, зритель постепенно привыкнет к ним, т. е. произойдёт обучение организма и сознания зрителя мгновенным перемещениям в пространстве и во времени, и в дальнейшем такие перемещения не будут вызывать у него чувства дискомфорта. Тезис неоднозначный и спорный, требующий исследований. Однако уже сейчас понятно, что не каждый

организм способен на такую адаптацию. Более того, в результате произойдёт изменение сознания человека, последствия которого пока неизвестны. В том числе поэтому важно обеспечивать этическое сопровождение разработок и применения технологий иммерсивной виртуальной реальности [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существуют технологии изменения времени в изображениях, а, следовательно, и изменения времени в виртуальной реальности, создаваемой аудиовизуальными средствами и воспринимаемой человеком. Эти технологии позволяют задавать другое, своё время в виртуальной реальности, отличающееся от времени в реальном мире.

Когда человек смотрит на демонстрируемые ему изображения, воспринимая их как виртуальный мир и погружаясь в виртуальную реальность, на самом деле только его сознание воспринимает виртуальную реальность, а его тело остаётся в реальном мире, в реальном пространстве и времени. Даже если сознание человека полностью погружено в виртуальную реальность, организм человека продолжает жить во времени и в пространстве реального мира. Поэтому для того, чтобы человек чувствовал себя в виртуальном мире так же привычно, как и в обычном мире, необходимо обеспечивать индивидуально для каждого человека такие условия его погружения в виртуальную реальность, в том числе задавать такие изменения времени в виртуальной реальности, которые учитывают возникающее расщепление сознания и организма и соответствуют физиологии и психике данного человека.

Влияние на человека возможных отличий течения времени в виртуальной реальности от времени в реальном мире требует предварительных самых тщательных исследований прежде, чем такие отличия будут использоваться в формируемых технических средствах виртуальных реальностях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенов Г. П. В. И. Вернадский о природе времени и пространства / изд. стереотип. Москва : ЛЕНАНД, 2022. 368 с.
2. Войскунский А. Е. Поведение в киберпространстве: психологические принципы // Человек. 2016. № 1. С. 36–49.

3. Канке В. А. Формы времени / изд. стереотип. Москва : ЛИБРОКОМ, 2018 264 с.

4. Носов Н. А. Виртуальная психология. Москва : Аграф, 2000. 432 с.

5. Носов Н. А., Генисаретский О. И. Виртуальные состояния в деятельности человека-оператора // Авиационная эргономика и подготовка летного состава / Труды ГосНИИГА. Вып. 253. 1986. С. 147–155.

6. Носов Н. А. Словарь виртуальных терминов // Труды лаборатории виртуалистики. Выпуск 7. Труды Центра профориентации. Москва : Путь, 2000. 69 с.

7. Познин В. Ф. Экранное пространство и время. Структурно-типологический и перцептуальный аспекты. Санкт-Петербург : Петрополис, Российский институт истории искусств, 2021. 388 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 : ИПП «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. Российский кинематограф и технологии виртуальной реальности // Мир техники кино. 2019. № 4 (13). 2020. С. 11–15.

11. Раев О. Н. Термин «виртуальная реальность» в аудиовизуальной технике // 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. Москва : КУНА, 2021. С. 161–171.

12. Сентюрова Л. Г., Галимзянов Х. М., Шерышева Ю. В., Хужахметова Л. К., Берлякова Е. М. Биологические ритмы организма млекопитающих и человека. DOI 10.17021/2018.13.2.54.64.

13. *Философский словарь* / Под ред. И. Т. Фролова. 4-е изд. Москва : Политиздат, 1981. 445 с.
14. *Энгельс Ф.* Диалектика природы // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Москва : Государственное издательство политической литературы, 1961. Т. 20. С. 343–626.
15. Юбилей Франца Халберга (К 85-летию со дня рождения) // *Физиология человека*. 2004. Т. 30. № 4. С. 143.
16. *Bronson F. H.* Seasonal variation in human reproduction : environmental factors / F. H. Bronson // *The Quarterly review of biology*. 1995. Vol. 70. No 2. P. 141–164.
17. *Cohen H. N.* Serum immunoreactive melatonin in boys with delayed puberty / H. N. Cohen, I. D. Hay, T. M. Annesley, G. H. Beastall, A. M. Wallace, R. Spooner, J. A. Thomson, P. Eastwold, G. G. Klee // *Clinical endocrinology*. 1982. Vol. 17. No 5. P. 517–521.
18. *Gubin D.* Human blood pressure chronome : chronobiologic gauge of aging / D. Gubin, G. Cornélissen, F. Halberg, G. Gubin, K. Uezono, T. Kawasaki // *In vivo* (Athens, Greece). 1997. Vol. 11. No 6. P. 485–494.

Oleg N. Raev

TIME IN VIRTUAL REALITY

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 analyzes the term “time” in relation to virtual realities, which are generated in a person’s mind as a result of the perception of the images of objects formed by different systems of imaging.

When a person sees images, perceiving them as a virtual world, his body remains in the real world, in real space and time. Even if a person’s consciousness is fully immersed in virtual reality, his body continues to live in time and space of the real world, i.e. biological time does not change when a person moves from the real world to the virtual world and vice versa.

Time in virtual reality may be different from time in the real world. But before creating time in virtual reality, which is different from the time in the real world, it is necessary to conduct preliminary research on the acceptability of these differences and determine how they affect the person.

Key words: time, biological time, mental time, artistic time, screen time, audiovisual works, cinematography, montage, virtual reality, immersive virtual reality.

REFERENCES

1. Aksenov G. P. V. I. Vernadskii o prirode vremeni i prostranstva / izd. stereotip. Moscow : LENAND, 2022. 368 p.

2. Voiskunskii A. E. Povedenie v kiberprostranstve: psikhologicheskie printsipy // Chelovek. 2016. No 1. P. 36–49.

3. Kanke V. A. Formy vremeni / izd. stereotip. Moscow : LIBROKOM, 2018 264 p.

4. Nosov N. A. Virtual'naya psikhologiya. Moscow : Agraf, 2000. 432 p.

5. Nosov N. A., Genisaretskii O. I. Virtual'nye sostoyaniya v deyatelnosti cheloveka-operatora // Aviatsionnaya ergonomika i podgotovka letnogo sostava / Trudy GosNIIGA. Vol. 253. 1986. P. 147–155.

6. Nosov N. A. Slovar' virtual'nykh terminov // Trudy laboratorii virtualistiki. Vol. 7. Trudy Tsentra proforientatsii. Moscow : Put', 2000. 69 p.

7. Poznin V. F. Ekrannoe prostranstvo i vremya. Strukturno-tipologicheskii i pertseptual'nyi aspekty. St. Petersburg : Petropolis, Rossiiskii institut istorii iskusstv, 2021. 388 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 drugikh oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–19 april 2019 g.: Materialy i doklady. Moscow : IPP "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 september 2017 g.: Materialy i doklady. Moscow : VGIK, 2017. P. 109–116.

10. Raev O. N. Rossiiskii kinematograf i tekhnologii virtual'noi real'nosti // Mir tekhniki kino. 2019. No 4 (13). 2020. P. 11–15.

11. Raev O. N. Termin "virtual'naya real'nost" v audiovizual'noi tekhnike // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v

kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moskva, 15–16 april 2021 g.: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : KUNA, 2021. P. 161–171.

12. Sentyurova L. G., Galimzyanov Kh. M., Sherysheva Yu. V., Khuzhakhmetova L. K., Berlyakova E. M. Biologicheskie ritmy organizma mlekopitayushchikh i cheloveka. DOI 10.17021/2018.13.2.54.64.

13. Filosofskii slovar' / Pod red. I. T. Frolova. 4-e izd. Moscow : Politizdat, 1981. 445 p.

14. Engel's F. Dialektika prirody // Marks K., Engel's F. Sochineniya. 2-e izd. Moscow : Gosudarstvennoe izdatel'stvo politicheskoi literatury, 1961. Vol. 20. P. 343–626.

15. Yubilei Frantsa Khalberga (K 85-letiyu so dnya rozhdeniya) // Fiziologiya cheloveka. 2004. Vol. 30. No 4. P. 143.

16. Bronson F. H. Seasonal variation in human reproduction : environmental factors / F. H. Bronson // The Quarterly review of biology. 1995. Vol. 70. No 2. P. 141–164.

17. Cohen H. N. Serum immunoreactive melatonin in boys with delayed puberty / H. N. Cohen, I. D. Hay, T. M. Annesley, G. H. Beastall, A. M. Wallace, R. Spooner, J. A. Thomson, P. Eastwold, G. G. Klee // Clinical endocrinology. 1982. Vol. 17. No 5. P. 517–521.

18. Gubin D. Human blood pressure chronome : chronobiologic gauge of aging / D. Gubin, G. Cornélissen, F. Halberg, G. Gubin, K. Uezono, T. Kawasaki // In vivo (Athens, Greece). 1997. Vol. 11. No 6. P. 485–494.

УДК 373+004.5

ББК 74.202.5

Яманчева Ю. М.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЛЕМОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ CLASSVR

Яманчева Юлия Михайловна

E-mail: ulka20285@mail.ru

Школа «Логос М» (Московская область)

В статье проанализирован опыт использования шлемов виртуальной реальности ClassVR в образовательном процессе: на уроке математики и во внеурочной деятельности. Приводятся успешные примеры включения технологии виртуальной реальности в образовательный процесс.

Ключевые слова: виртуальная реальность, многогранник, ClassVR, киберукачивание.

Сегодня педагогам образовательных заведений, приходится буквально бороться за внимание учеников. В наше время дети с момента рождения, соприкасаются с различными технологиями, оказывающими как косвенное влияние на восприятие окружающего мира, так и непосредственное воздействие на скорость, уровень и спектр развития детей. В условиях свободного доступа к информационному полю любой категории, у детей постепенно снижается, а в последствие, исчезает полностью, интерес к самостоятельному обучению, исследовательской деятельности, направленной на получение, обработку и сравнение информации.

Одной из перспективных технологий, которая может стать эффективным инструментом педагога в интенсификации интереса учащихся, позволит получать ребёнку удовольствие от процесса обучения, сделает его более комфортным и даже игровым — это виртуальная реальность.

Виртуальная реальность добавляет новый уровень ощущений от занятий, предлагает новые способы связи с учебным материалом через познавательный мультисенсорный опыт, позволяет учащимся увидеть и 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 учащихся к будущей профессиональной деятельности [3].

Современная образовательная система активно внедряет новые технологии в учебную программу. Производители предлагают большое количество оборудования виртуальной, дополненной и смешанной реальности для игр и учебы.

В данной статье приняты следующие дефиниции терминов:

Виртуальная реальность — созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие (это могут быть ролики 360, игры и пр.)

Дополненная реальность — технология, добавляющая в реальный, физический мир цифровые объекты.

Смешанная реальность — это пересечение виртуальной реальности и дополненной реальности, т. е. сочетание физического и цифрового миров, позволяющее реализовать возможности взаимодействия между человеком, компьютером и средой [1].

Особенностью гарнитур ClassVR является погружение в смешанную реальность, когда пользователь может видеть объёмные объекты в виртуальной реальности и одновременно своего соседа по парте, учителя, т. е. то, что окружает его в реальном мире. Такие технологии позволяют нам сделать традиционные задания интерактивными, а значит более интересными.

Так, в нашей школе «Логос М» в День космонавтики все учащиеся начальной школы (138 человек) имели опыт работы в виртуальной реальности: познакомились с планетами солнечной системы,

детально их рассматривали, наблюдали на лунной поверхности за посадкой модуля. Мы надеемся, что в будущем это даст определённые плоды в профорientации ребят.

Учитель математики может внедрить в образовательный процесс виртуальную реальность в темы, посвященные развитию абстрактного мышления, а согласно ФГОС уже с 5 класса мы активно работаем с понятиями многогранник и телами вращения. Конечно, это очень нравится ребятам, они с огромным удовольствием рассматривают куб, четырёхугольную пирамиду, восьмиугольную призму, определяют количество вершин, граней и рёбер, то, что непосредственно входит в обязательную программу освоения темы «Многогранник». Вне урока, в рамках проектной деятельности можно рассмотреть объёмные фракталы: губка Менгера, снежинка Коха, или неориентируемые поверхности: лист Мебиуса, бутылка Клейна. Работа с такими объектами подтверждает факт, что математика — это не только набор чисел, иксов и формул, но и очень красивая, интересная, сложная наука.

Примерный план урока по математике в 5 классе по теме «Многогранники»:

1. Организационный этап. Инструктаж по технике безопасности. Учитель сообщает о том, что работать в шлемах можно только сидя. Конструкция гарнитур Class VR позволяет совершать все перемещения и изменения ракурсов обзора, сидя на стуле с небольшими наклонами и поворотами головы, делать это тоже нужно аккуратно, без резких движений, чтобы избежать киберукачивания. Для комфортного пребывания в виртуальной реальности небольшими временными промежутками дети будут работать в паре.

2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся. Учитель озвучивает тему урока «Многогранники» и предлагает поделиться вопросами, которые возникли у ребят. Вопросы могут быть самыми разными от банальных «Что это?», «Где мне это нужно?», «Какое определение у многогранника?» до самых необычных «Какое максимальное количество граней в многограннике?», «Шар — это многогранник?» и т. д. Вся работа на уроке фиксируется на специальном листе для получения обратной связи (рис. 1).

3. Актуализация знаний. Окружающий нас мир очень сложен, но хочется знать сразу всё и обо всём. Поэтому приходится вы-

<p>Математика «Многогранники в 3Д»</p> <p>Имя _____ Дата _____</p> <p>Вопрос: _____</p>			
<p>Задание 1: Многогранник _____ Грани _____ Количество граней _____ Ребра _____ Количество ребер _____ Вершины _____ Количество вершин _____ Примеры в жизни: _____</p> <p>Изобрази:</p>	<p>Задание 2: Многогранник _____ Грани _____ Количество граней _____ Ребра _____ Количество ребер _____ Вершины _____ Количество вершин _____ Примеры в жизни: _____</p> <p>Изобрази:</p>	<p>Оцени свою работу на уроке по шкале от 1 до 10:</p> <p>Получил ответ на свой вопрос _____ Я узнал новое _____ Я буду применять в жизни _____ Мне было интересно _____ Задай учителю интересный вопрос: _____ _____ _____</p>	
<p>Задание 3: Многогранник _____ Грани _____ Количество граней _____ Ребра _____ Количество ребер _____ Вершины _____ Количество вершин _____ Примеры в жизни: _____</p> <p>Изобрази:</p>			

Рис. 1. Раздаточный лист с работами учащихся на уроке

делять отдельные области науки: биология, химия, физика, математика, которые изучают те или иные объекты природы, применяя общие для данной науки методы, подходы, инструменты. В свою очередь, любая наука также очень сложна и подразделяется на несколько направлений, причём всё время возникают новые направления, происходит их объединение. Например, в математику входят арифметика, алгебра, геометрия. Геометрия для удобства делится на две большие части: планиметрия и стереометрия. С планиметрией мы уже знакомы, она изучает свойства фигур на плоскости: круглые фигуры (окружность, круг) и многоугольники (круг, треугольник). Стереометрия же изучает свойства фигур в пространстве, они также делятся на круглые (тела вращения) и многогранники. Таким образом, можно переходить к знакомству с многогранниками.

4. Первичное усвоение новых знаний. Учитель вместе с ребятами вводит определение многогранника и его составляющих: вер-



Рис. 2. Работа в шлемах ClassVR в школе «Логос М»

шин, рёбер, граней, и предлагает рассмотреть в шлемах виртуальной реальности всем знакомый кубик и вместе выполнить задание.

5. Первичная проверка понимания и первичное закрепление. Работая в паре, ребята должны рассмотреть по готовому плану восьмиугольную призму, а самые быстрые могут успеть разобраться с четырёхугольной пирамидой.

6. Рефлексия. В конце урока ребята рассматривают в шлемах примеры многогранников в жизни: драгоценные камни, объёмные стеклянные формы. Затем подводятся итоги урока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На этапе развития и внедрения виртуальной реальности в повседневную жизнь человека, она производит «Вау-эффект», как в своё время имело использование интерактивных панелей, которые сегодня имеются в каждой школе, и, видимо, когда-то наступит эпоха виртуальной реальности в образовании. Но пока, перед нами стоит решение вопросов с виртуальной реальностью в образовании: здоровье сберегающие технологии, адаптация детей в виртуальной реальности, отсутствие отечественных разработок в этой сфере, перевод детей от потребления к созиданию.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Применение комплектов виртуальной реальности ClassVR и EDUBLOCK в современной системе образования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.rostcom.com/obzory/primeneniye-komplektov-virtualnoy-realnosti-classvr-i-edublock-v-sovremennoy-sisteme-obrazovaniya/> (дата обращения: 07.04.2022).

2. Рурукин А. Н. Поурочные разработки по математике к УМК Г. В. Дорофеева. 5 класс. Москва : ВАКО, 2016. С. 208–209.

3. Харин К. В. Реальная виртуальность: создание и размещение трехмерного контента для шлемов виртуальной реальности ClassVR // 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. Москва : КУНА, 2021. С. 202–209.

Yulia M. Yamancheva

PECULIARITIES OF ORGANIZING AND CONDUCTING THE EDUCATIONAL PROCESS IN A SECONDARY SCHOOL WITH THE USE OF VIRTUAL REALITY CLASSVR HELMETS

Yulia M. Yamancheva

E-mail: ulka20285@mail.ru

Logos M School (Moscow region)

This article analyzes the experience of using ClassVR virtual reality helmets in the educational process: in the math class and in extracurricular activities. Successful examples of virtual reality technology in the educational process are given.

Key words: virtual reality, polyhedron, ClassVR, cyberbullying.

REFERENCES

1. Primenenie komplektov virtual'noi real'nosti ClassVR i EDUBLOCK v sovremennoi sisteme obrazovaniya. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://www.rostcom.com/obzory/primenenie-komplektov-virtualnoy-realnosti-classvr-i-edublock-v-sovremennoy-sisteme-obrazovaniya/> (data obrashcheniya: 07.04.2022).

2. Rurukin A. N. Pourochnye razrabotki po matematike k UMK G. V. Dorofeeva. 5 klass. Moscow : VAKO, 2016. P. 208–209.

3. Kharin K. V. Real'naya virtual'nost': sozdanie i razmeshchenie trekhmernogo kontenta dlya shlemov virtual'noi real'nosti ClassVR // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XIII mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 15–16 april 2021 g.: Materialy i doklady. Moscow : KUNA, 2021. P. 202–209.

СОДЕРЖАНИЕ

Неделя «Стерео 2022»	3
Кувшинов С. В., Пронин М. А., Раев О. Н. Конференция об объёмных изображениях	4
Кувшинов С. В., Раев О. Н., Соловьева М. В. Одиннадцатый 3D-стерео кинофестиваль	11
Кувшинов С. В., Раев О. Н., Соловьева М. В. Молодёжная секция Одиннадцатого 3D-стерео кинофестиваля	19

Часть I. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ОБЪЁМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Андреев В. П., Кувшинов С. В., Раев О. Н. Экстремальная робототехника для видеожурналистики	29
Воронков Ю. С., Кувшинов С. В. Трёхмерное моделирование и прототипирование объектов культурного наследия на базе новейших цифровых технологий	47
Бирючинский С. Б. Особенности проектирования оптических систем машинного зрения	68
Кувшинов С. В., Фоменко И. Н., Харин К. В. Формирование пространственного проектного мышления у учащихся инженерных классов на базе новейших цифровых лазерных производственных технологий в сети Центров технологической поддержки образования г. Москвы	74
Кувшинов С. В., Ярославцева Е. И. Техноязык междисциплинарных коммуникаций и фонетический язык межличностного общения в цифровой среде	85
Шульц С. А. Миф и история в киномире П. П. Пазолини: Проблемы объёмности изображения	105
Александров Е. В. Виртуальная объёмность восприятия немого архивного фильма	113

Харланова Ю. В.

Возможности «умных» программ обработки фотоизображений
и их влияние на психику современного человека 121

Колесов А. К., Косьянова М. С.

Создание базы знаний по стереоскопии на основе
терминологического словаря «Стереоскопия в кино-,
фото-, видеотехнике» 127

Часть II. ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Пронин М. А., Раев О. Н.

Почему не пришёл звёздный час технологий виртуальной
реальности 137

Искандарян Р. А.

Предупреждение инцидентов при виртуальной
деятельности 147

Королёв А. Д.

Можно ли «договориться» с виртуальной реальностью? 157

Раев О. Н.

Время в виртуальной реальности 165

Яманчева Ю. М.

Особенности организации и проведения учебного процесса
в средней школе с использованием шлемов виртуальной
реальности ClassVR 181

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

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Москва, 19–20 апреля 2022 г.

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

Отпечатано в ООО «ИПП «КУНА».

119334, Москва, Ленинградский проспект, дом 47, стр. 4.

Подписано в печать 24.11.2022 г. Формат 60×90/16. Тираж 500 экз.

Печать цифровая. Усл. печ. листов 11,75. Заказ 163208.