

СОЮЗ КИНЕМАТОГРАФИСТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В КИНЕМАТОГРАФЕ,
МЕДИАИНДУСТРИИ,
И ОБРАЗОВАНИИ**

ХII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

(Москва, 20–27 октября, 6 и 10 ноября 2025 года)

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

МОСКВА
ИПП «КУНА»
2025

УДК 778.5.001

ББК 85.37

И66

Рецензенты:

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

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

И66 Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: XII Международная научно-практическая конференция, Москва, 20–27 октября, 6, 10 ноября 2025 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. — Москва : ИПП «КУНА», 2025. — 359 с.

ISBN 978-5-98547-155-7

В сборнике приведены статьи, подготовленные по материалам докладов, зачитанных и обсуждённых на XII Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании», проходившей 20–27 октября, 6 и 10 ноября 2025 г. в городах Москва и Королёв.

Для учёных, специалистов и преподавателей, а также для студентов вузов, в сферу интересов которых входят инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании, виртуалистика и философская антропология.

ISBN 978-5-98547-155-7

© Коллектив авторов, 2025

УДК 778.5.001

ББК 85.37

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

ИТОГИ XII КОНФЕРЕНЦИИ

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент
SPIN-код: 9259-5287

E-mail: kuvshinov@rsuh.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Пронин Михаил Анатольевич, кандидат медицинских наук

SPIN-код: 3114-0112, ORCID: 0000-0003-0594-6500

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Институт философии Российской академии наук

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент

SPIN-код: 8199-6814, ORCID: 0009-0002-5863-0091

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал
Московского государственного университета геодезии
и картографии,

Всероссийский государственный университет кинематографии
имени С. А. Герасимова, Сергиево-Посадский филиал,
Институт философии Российской академии наук

В статье подведены итоги XII Международной научно-практической
конференции «Инновационные технологии в кинематографе, медиаинду-

стрии и образовании», состоявшейся 20–27 октября в городах Москва и Королёв, а также входящих в программу конференции школьной и студенческой секций 6 и 10 ноября 2025 года. В конференции участвовали учёные, специалисты, преподаватели, аспиранты, студенты, школьники.

В рамках XII Международной научно-практической конференции проведены: пять секций: «Инновации в аудиовизуальных технологиях», «Инновации в образовании», «Философия аудиовизуального искусства», «Технологии визуальных медиа», «Проектная деятельность в школьном образовании»; четыре круглых стола: «Визуализации в практике образования», «Изображения и образы в виртуальной реальности — философские проблемы виртуалистики», «Образовательные средства для слепых и слабовидящих», «Философская антропология и современные инновации в полицивилизационном мире. Чтения памяти Я. В. Чеснова (1937–2014)».

Ключевые слова: инновации, кинематограф, медиаиндустрия, аудиовизуальные технологии, обучение, прикладная наука, студенческая наука, виртуалистика, философская антропология, Я. В. Чеснов.

XII ежегодная Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании» проходила 20–27 октября и 5, 10 ноября 2025 г.

Организаторами конференции в 2025 г. стали:

— 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 — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии;

— Институт философии Российской академии наук, сектор гуманитарных экспертиз и биоэтики (постоянно действующий семинар «Виртуалистика» / «Философские проблемы виртуалистики»);

— Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова;

— Лига образования Российской Федерации;

— Секция «Философские проблемы виртуалистики» Российского философского общества;

— Национальный образовательный телевизионный канал «Просвещение».

Конференция проходила на трёх площадках:

— Институт философии Российской академии наук (г. Москва, 27 октября 2025 г.);

— Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии (г. Королёв Московской области, 21 и 24 октября 2025 г.);

— Центр технологической поддержки образования Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета (г. Москва, 20 и 23 октября, 6 и 10 ноября 2025 г.).

В рамках конференции проведены:

1. Три секции:

— «Инновации в аудиовизуальных технологиях»;

— «Инновации в образовании»;

— «Философия аудиовизуального искусства».

2. Четыре круглых стола:

— «Визуализации в практике образования»;

— «Изображения и образы в виртуальной реальности — философские проблемы виртуалистики»;

— «Образовательные средства для слепых и слабовидящих»;

— «Философская антропология и современные инновации в полицивилизационном мире. Чтения памяти Я. В. Чеснова (1937–2014)».

3. Две молодёжные секции:

— студенческая секция «Технологии визуальных медиа»;

— школьная секция «Проектная деятельность в школьном образовании».

В работе конференции приняли участие учёные, специалисты, преподаватели, студенты, школьники из Республики Беларусь, Республики Казахстан, Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки. В мероприятиях конференции докладчики и слушатели могли участвовать как очно, так и дистанционно.

СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИИ В АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ»

Конференция открылась 20 октября 2025 г. в Центре технологической поддержки образования Международного института

новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета секцией «Инновации в аудиовизуальных технологиях» (председатель секции — президент Гильдии кинотехников Союза кинематографистов Российской Федерации *О. Н. Раев*).

Секция «Инновации в аудиовизуальных технологиях» оказалась немногочисленной, что объясняется сокращением предприятий, занимающихся научными исследованиями, разработкой и внедрением отечественной аудиовизуальной техники, и, следовательно, ежегодным уменьшением количества учёных и инженеров в этой важнейшей отрасли хозяйственной деятельности [2].

На секции были заслушаны следующие доклады:

— Кандидат физико-математических наук профессор *Бирючинский Сергей Борисович*, Vigitek Inc. (США); кандидат технических наук *Чураев Сергей Олегович*, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан); *Реджепов Владимир Александрович*, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь); кандидат технических наук *Таштай Ерлан*, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан); «Лазерно-оптические 3D-датчики скорости и ускорений, опыт разработки и практические результаты».

— *Платонова Татьяна Анатольевна*, Политехнический музей, «История разработки легендарной киносъёмочной камеры “Конвас-1”».

— *Проходцева Ольга Вячеславовна*, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», онлайн-журнал о культуре и искусстве DEL'ARTE Magazine, «Художественный метод как объект хранения: актуальные подходы к архивации медиаискусства».

— Кандидат физико-математических наук *Путилин Андрей Николаевич*, *Копенкин Сергей Сергеевич*, *Путилин Николай Андреевич*, *Дубынин Сергей Евгеньевич*, *Бородин Юрий Петрович*, Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук, Московский государственный университет геодезии и картографии, «Тенденции в развитии оптических схем дисплеев дополненной и виртуальной реальности».

— *Реджепов Владимир Александрович*, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь); кандидат физико-математических наук профессор *Бирючинский Сергей Борисович*, Vigitek Inc. (США); кандидат технических наук *Чураев Сергей Олегович*, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан); кандидат технических наук *Таштай Ерлан*, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан); «Сравнительный анализ алгоритмов вычисления оптического потока: Хорна — Шанка, Лукаса — Канаде и Фарнебека».

— Кандидат технических наук *Чураев Сергей Олегович*, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан); кандидат физико-математических наук профессор *Бирючинский Сергей Борисович*, Vigitek Inc. (США); *Реджепов Владимир Александрович*, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь); кандидат технических наук *Таштай Ерлан*, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан); «Нейроморфная инерциальная платформа навигации с прямым измерением разности времени распространения световых импульсов».

После выступлений докладчиков состоялась дискуссия «Состояние и перспективы создания отечественной кинотехники».

На дискуссию были приглашены члены Гильдии кинотехников и Гильдии звукорежиссёров Союза кинематографистов Российской Федерации, представители отечественных организаций, занимающихся созданием и эксплуатацией различных видов кинотехники. Однако, к сожалению, на наше приглашение откликнулись немногие.

Во время дискуссии активно и информационно насыщено выступили *Березин Олег Станиславович*, *Бирючинский Сергей Борисович*, *Павлов Виталий Анатольевич*, *Поповян Андрей Дмитриевич* и др.

Во время дискуссии были высказаны следующие рекомендации:

— содействовать консолидации учёных и специалистов, занимающихся кинотехникой;

— шире привлекать молодёжь к кинотехническим мероприятиям;

— поддерживать творческие молодёжные мероприятия (фестивали, конкурсы и т. д.), на которых раскрывать суть и значение техники и технических технологий;

— пропагандировать прошлые достижения в создании отечественной кинотехники.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРАКТИКЕ ОБРАЗОВАНИЯ»

21 октября 2025 г. в Технологическом университете имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиале Московского государственного университета геодезии и картографии в г. Королёв Московской области состоялся круглый стол «Визуализации в практике образования» (сопредседатели *И. В. Бугай, О. Н. Раев*, секретарь *О. В. Чаусова*) со следующими докладами:

— Доктор экономических наук профессор *Измайлова Марина Алексеевна*, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, «Интерактивные технологии в высшем образовании: от классных досок до виртуальной реальности».

— Кандидат экономических наук *Полонеева Виктория Евгеньевна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «От статичного чертежа к динамической модели: использование цифровых образовательных ресурсов для формирования понятий плоскости и сечения».

— Кандидат технических наук доцент *Раев Олег Николаевич*, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал МИИГАиК, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, Институт философии Российской академии наук, «Проблемы и ошибки, возникающие при использовании визуализаций в образовании».

— Кандидат социологических наук *Ткалич Мария Алексеевна*, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал МИИГАиК, «Проектирование рекламной коммуникации через moodboard в студенческих проектах».

— *Ярулина Гузель Валерьевна*, Школа № 12 (г. Балашиха, Московская область), «Применение интерактивной доски как средство активизации учебного процесса на уроках английского языка в основной (средней) школе».

Обсуждая прочитанные доклады, участники круглого стола отметили:

— иллюстрации это неотъемлемая составляющая учебного материала любой дисциплины, от содержания и исполнения иллюстраций часто зависит восприятие и усвоение материала учащимся;

— цифровые технологии позволяют разрабатывать и внедрять новые разнообразные средства визуализирования изучаемого материала;

— полезно налаживать контакты с другими учебными организациями, в том числе со школами, с целью выявления потребностей в новых иллюстративных материалах, в том числе в образовательных программных продуктах, и подключаться к созданию таких иллюстративных материалов.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ»

В рамках XII конференции было решено провести отдельный круглый стол «Образовательные средства для слепых и слабовидящих» (сопредседатели *С. В. Кувшинов*, *О. Н. Раев*), который состоялся 23 октября 2025 г. в Центре технологической поддержки образования Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета. На круглом столе были зачитаны и обсуждены три доклада:

— Кандидат технических наук *Елфимова Галина Сергеевна*, Российская государственная библиотека для слепых; кандидат технических наук доцент *Кувшинов Сергей Викторович*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Харин Константин Викторович*, Центр технологической поддержки образования Российского государственного гуманитарного университета; «Создание и адаптация панелей геометрических орнаментов средневековой культуры, выполненных на базе квазикристаллических математических структур для невизуального освоения».

— *Никитенко Мария Павловна*, Российская государственная библиотека для слепых, «Программа “Точки соприкосновения”: принципы взаимодействия зрячих и слепых в сфере инклюзии». Во время доклада проходила демонстрация средств программы «Точки соприкосновения».

— *Ягудина Наталия Витальевна*, Российская государственная библиотека для слепых, «От тактильного альбома к аудио-слайд-фильму: цифровые технологии в книгоиздании для слепых и слабовидящих».

При обсуждении итогов круглого стола было рекомендовано в будущем расширить круг участников круглого стола, считая его актуальным и полезным.

СЕКЦИЯ «ФИЛОСОФИЯ АУДИОВИЗУАЛЬНОГО ИСКУССТВА»

Секция «Философия аудиовизуального искусства» работала 23 октября 2025 г. в Центре технологической поддержки образования Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета (председатель секции *О. Н. Раев*). На секции прозвучало шесть докладов:

— Доктор искусствоведения *Беляков Виктор Константинович*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Симфония звука первого звукового документального фильма “Энтузиазм” (режиссёр Дз. Вертов)».

— Кандидат культурологии *Бохоров Константин Юльевич*, Московский государственный психолого-педагогический университет, «Синтез древних восточных философий (даосизм, буддизм, синто) и современных технологий в работах дальневосточных медиахудожников».

— Кандидат культурологии *Попова Лиана Владимировна*, Государственный университет управления, Российский государственный социальный университет, «“Образ” и “знак” в фильмах А. Хичкока».

— Кандидат психологических наук *Сабра Лейла*, Высшая школа проективной психологии, Школа кинопсихоанализа, «Экранная телесность и технологии аудиовизуального восприятия: техногуманитарные основания кинопсихоанализа».

— Кандидат философских наук *Щеглова Мария Игоревна*, Оренбургский государственный университет, «Эпистемологическая ценность аудиовизуального искусства в формировании образов будущего на примере проблемы искусственного сознания».

— Кандидат философских наук доцент *Ярославцева Елена Ивановна*, Институт философии Российской академии наук, «Смыслы аудиовизуального погружения в цифровые среды: познавательный потенциал выставки Леонардо да Винчи в Институте философии Российской академии наук».

По завершению круглого стола во время итоговой дискуссии было предложено:

— в будущем при проведении аналогичных круглых столов учитывать тематику секции и не заменять её искусствоведческими или киноведческими докладами;

— содействовать развитию экспериментальной философии кино.

СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ»

Сопредседателями секции «Инновации в образовании» были *И. В. Бугай*, *О. Н. Раев*, секретарём — *О. В. Чаусова*. Секция работала 24 октября 2025 г. в Технологическом университете имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиале Московского государственного университета геодезии и картографии в г. Королёв Московской области.

Секция стала эффективной площадкой по обмену опытом и результатами исследований. В обсуждениях и дискуссиях активно участвовали как очные участники конференции, так и подключившиеся дистанционно.

В 12 докладах, зачитанных и обсуждённых на данной секции конференции, рассматривались актуальные проблемы школьного, среднего профессионального, высшего и дополнительного образования, опыт внедрения инновационных технологий в образовательный процесс и предложения по совершенствованию образования в России.

На секции выступили:

— Кандидат технических наук доцент *Бугай Ирина Владимировна*, кандидат технических наук доцент *Раев Олег Николаевич*, кандидат технических наук *Скрипкина Елена Васильевна*, кандидат

физико-математических наук *Чаусова Ольга Владимировна*, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии, «Школьные математические знания у студентов первого курса».

— Кандидат технических наук *Воронков Юрий Сергеевич*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; *Климова Наталья Владимировна*, Архитектурное бюро «Art Project Design»; кандидат технических наук доцент *Кувшинов Сергей Викторович*, Международный институт новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета; «Ландшафтный проект “CAD DA VINCI” как новая форма культурно образовательного пространства».

— *Жукова Елена Александровна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Формирование ценностных ориентиров через систему образования в контексте преподавания дисциплины “Основы российской государственности”».

— Кандидат технических наук *Каршакова Лидия Борисовна*, Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина; *Михайлова Татьяна Борисовна*, Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина; *Сазонов Андрей Викторович*, Московский городской педагогический университет; «Методика работы интерактивных творческих групп во время Дня медиаграмотности».

— *Костина Евгения Викторовна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Технологии составления и оптимизации эффективных запросов для взаимодействия с нейросетями».

— Кандидат физико-математических наук доцент *Лаврёнов Александр Николаевич*, (Республика Беларусь), «Использование AR/VR-технологий для создания иммерсивных учебных сред и симуляторов».

— *Лащенова Анна Сергеевна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Преодолевая шаблоны, синектика как метод развития фантазии в современной педагогике».

— Доктор экономических наук доцент *Молчанова Наталья Петровна*, Московский государственный университет имени

М. В. Ломоносова, «К вопросу о финансовом обеспечении развития высшего образования».

— Кандидат экономических наук *Погодина Юлия Анатольевна*, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии; кандидат технических наук *Погодин Александр Викторович*, ООО «ПАРУС»; «Риски применения ИИ в преподавании».

— *Салихов Салих Мустафаевич*, Гимназия № 17 (г. Королёв, Московская область); кандидат технических наук *Скрипкина Елена Васильевна*, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии; «Разработка обучающего курса по разделу: “Дифференциальное исчисление функции переменной”».

— Кандидат филологических наук *Соловьёва Елена Александровна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Создание SMART-дидактики для изучения русской культуры на английском языке».

— *Яманчева Юлия Михайловна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Edutainment как стратегия педагога: интеграция медиаграмотности и социальных сетей в образовательном процессе».

По результатам работы секции было рекомендовано:

— проработать возможность расширения сотрудничества школ с вузами в области разработки и внедрения специализированных обучающих программных продуктов;

— продолжить исследование рисков и опасностей внедрения генеративных нейронных сетей в образовательный процесс.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБРАЗЫ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ — ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВИРТУАЛИСТИКИ»

Конференция много лет держит в поле зрения её участников теоретические и практические вопросы развития технологий виртуальной реальности. Очередной круглый стол, названный «Изображения и образы в виртуальной реальности — философские проблемы виртуалистики» (сопредседатели *М. А. Пронин* и *О. Н. Раев*)

проходил 27 октября 2025 г. в Институте философии Российской академии наук. На круглом столе выступили:

— Кандидат философских наук *Антипенко Леонид Григорьевич*, Институт философии Российской академии наук, «Реальное и виртуальное, или что стоит за соблазном инопланетного толкования явлений НЛО».

— Кандидат биологических наук *Искандарян Рубен Александрович*, «Обучение испытателей виртуальной реальности — психонавтов: российский и мировой опыт».

— *Лиховцева Анастасия Владимировна*, Культурный центр Министерства внутренних дел России, «Пространство и время в виртуальной реальности художественных произведений».

— Кандидат искусствоведения *Першеева Александра Дмитриевна*, доктор искусствоведения *Фадеева Татьяна Евгеньевна*, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», «Классификация экранных образов в виртуальной реальности».

— Кандидат филологических наук *Панасова Евгения Петровна*, *Лысенко Алексей Владимирович*, ООО «ВиАрДайвер», «Синергия иммерсивной виртуальной реальности и эффекта обезвешивания в водной среде: новый подход в восстановительной медицине».

— Кандидат медицинских наук *Пронин Михаил Анатольевич*, Институт философии Российской академии наук, «О происхождении виртуалов: к постановке проблемы».

— Кандидат философских наук доцент *Фалько Владимир Иванович*, Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана, «Образующая способность виртуальной реальности».

— Кандидат философских наук *Щеглова Мария Игоревна*, Оренбургский государственный университет, «Отчётливость и разнообразие квалиа как проблема феноменологии виртуальной реальности».

Проведённый круглый стол показал продолжающееся расхождение мнений и концепций виртуальной реальности и технологий создания виртуальных реальностей в разных отраслях хозяйственной деятельности и в разных научных направлениях. В результате до сих пор в научных кругах сегодня не сформировалось общепринятое понимание понятия «виртуальная реальность».

**КРУГЛЫЙ СТОЛ «ФИЛОСОФСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ
И СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ
В ПОЛИЦИВИЛИЗАЦИОННОМ МИРЕ.
ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ Я. В. ЧЕСНОВА (1937–2014)»**

Круглый стол «Философская антропология и современные инновации в полицивилизационном мире. Чтения памяти Я. В. Чеснова» работал 27 октября 2025 г. в Институте философии Российской академии наук. Председателем круглого стола был *М. А. Пронин*.

Круглый стол был посвящённый памяти известного, концептуально мыслящего отечественного этнографа и философского антрополога Яна Вениаминовича Чеснова (16.10.1937–28.12.2014).

Для выступлений на круглом столе предварительно записалось девять докладчиков, однако по объективным обстоятельствам четверо из них не смогли принять участие, фактически на круглом столе выступили только пять человек:

— Доктор философских наук профессор *Акаев Вахит Хумидович*, Комплексный научно-исследовательский институт имени Х. И. Ибрагимова Российской академии наук, «Ян Чеснов как выдающийся исследователь культуры народов Северного Кавказа».

— Кандидат искусствоведения доцент *Александров Евгений Васильевич*, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Музей землеведения, «Уровни интерпретации видеодокумента: от диалога с местом к диалогу со зрителем». Демонстрация фильма.

— Доктор философских наук профессор *Беркович Наум Арьевич*, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена, «Наследие Я. В. Чеснова в контексте инновационных технологий».

— Кандидат философских наук, доцент *Воронов Василий Михайлович*, Мурманский арктический университет, «Осмысление феномена рыболовного браконьерства в контексте виртуально-виртуальной концепции Я. В. Чеснова».

— Кандидат медицинских наук *Пронин Михаил Анатольевич*, Институт философии Российской академии наук, «Антропоценоз Чеснова в реабилитации философией участников боевых действий».

Обсуждая прозвучавшие выступления, участники круглого стола указали на недостаточность организации пропаганды научных знаний в современной России и рекомендовали всемерно

развивать это направление, в том числе на примере творческого наследия Яна Вениаминовича Чеснова, развитой им углублённой трактовки концепции антропоценоза как синтеза виртуального (духовного) с пространством культурно значимого.

ШКОЛЬНАЯ СЕКЦИЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ»

Школьная секция конференции проходила 6 ноября 2025 г. На школьной секции выступали старшеклассники, изучающие и проектирующие различную робототехнику.

Место проведения школьной секции — Центр технологической поддержки образования Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета.

Школьная секция началась с задающего уровень работы секции постановочного доклада «Проблемы обеспечения безопасности взаимодействия социальных роботов и человека», прочитанного доктором технических наук профессором, работающем в Международном институте новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета *Андреевым Виктором Павловичем*.

Затем состоялись доклады школьников:

— *Андрюшин Артём Евгеньевич*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Миллиарды над нами: космос — источник богатства».

— *Антонян Платон Гагикович*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Эволюция сенсоров и их влияние на развитие робототехники».

— *Баширова Дана Руслановна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «“Социальные роботы” и их влияние на человека».

— *Белозеров Виктор Евгеньевич*, Школа «Дмитровский» (г. Москва), «История зарождения и развития концепции человекоподобного робота».

— *Бороздин Владимир Сергеевич*, Школа «Дмитровский» (г. Москва), «Российская робототехника сегодня: состояние и перспективы развития».

— *Гордеев Андрей Максимович*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «ЯКласс как точка развития концепции цифровых двойников в образовании».

— *Гущина Мария Ивановна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Роботы как художники: автоматизация творчества и новые грани искусства».

— *Зорин Мирон Александрович*, Школа «Дмитровский» (г. Москва), «История развития манипуляторов типа “рука человека”».

— *Иванов Федор Денисович*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Зооморфные роботы-компаньоны: преимущества и недостатки».

— *Игнатов Лев Иванович*, Школа «Дмитровский» (г. Москва), «Исследование философских и социальных аспектов тотального распространения робототехнических систем».

— *Кнышев Ян Олегович*, Школа «Дмитровский» (г. Москва), «Развитие концепции боевых роботизированных бронированных машин».

— *Костузик Игорь Юрьевич*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «От автоматов до современных роботов».

— *Мальков Вадим Дмитриевич*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Перспективы использования умных помощников и роботов с использованием искусственного интеллекта в медицине».

— *Матьяр Арина Сергеевна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Влияние робототехники на рынок труда».

— *Меграбян Роман Геннадьевич*, *Проценко Елена Андреевна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Создание макета беспилотного летательного аппарата без систем GPS».

— *Мерещук Анна Павловна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Отличия и особенности использования мобильных роботов: колесных, гусеничных, шагающих».

— *Мишенин Григорий Петрович*, Школа «Дмитровский» (г. Москва), «История развития автоматов в России».

— *Радиньш Ричард Алеесевич*, *Шемсудов Илья Эльдарович*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Сервисная робототехника в “красной зоне”».

— *Саматова Ева Эльдаровна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Применение автономных и дистанционно управляемых роботов в задачах МЧС».

— *Халимова Татьяна Константиновна*, Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область), «Антропоморфизация роботов человеком».

Подводя итоги работы школьной секции, эксперты рекомендовали докладчикам более глубоко прорабатывать темы докладов для выступлений на конференциях подобного уровня. Прочитанные же доклады были постановочными, предварительными, поскольку школьники выполняют проекты с сентября 2025 г., а завершить их должны в апреле 2026 г.

Эксперты высказали докладчикам рекомендации по дальнейшей работе над проектами, замечания по оформлению и содержанию докладов.

СТУДЕНЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛЬНЫХ МЕДИА»

Основная задача студенческой секции это просветительская деятельность среди студентов по основам научной и проектной деятельности.

В студенческой секции, состоявшейся 10 ноября 2025 года, докладчики и содокладчики — это 21 студент из следующих вузов:

— Историко-архивного института Российского государственного гуманитарного университета;

— Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай Хана;

— Оренбургский государственный университет;

— Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова;

— Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии.

В работе студенческой секции приняло участие значительное количество слушателей, задававших вопросы докладчикам и высказывавших своё мнение по обсуждаемым темам.

Молодёжная секция проходила в Центре технологической поддержки образования Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета.

На секции были прочтены 16 докладов:

— *Алпатов Даниил Яковлевич*, Оренбургский государственный университет, «Онтология сна в фильмах Сатоси Кона».

— *Батманова Валерия Денисовна, Рыбина Анна Андреевна, Коротченкова Полина Антоновна, Мочижова Светлана Алексеевна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Нижний интернет как вид интерактивного кино».

— *Гончарова Людмила Васильевна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Воспитание патриотизма у молодёжи через кино».

— *Жабина Варвара Игоревна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Когнитивные искажения и кризис доверия в условиях воздействия гиперреалистичных синтезированных медиа».

— *Забалуева Варвара Сергеевна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Изменение человека в результате развития техносферы».

— *Ковалев Георгий Евгеньевич*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Влияние манги “Наруто” Масаси Кисимото на подростков».

— *Коробкова Елизавета Сергеевна, Комолова Варвара Владимировна, Терешкова Полина Дмитриевна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Применение нейросетей для автоматизации фазовки и прорисовки в анимации».

— *Коротченкова Полина Антоновна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Философия в фильме Мартина Скорсезе “Остров проклятых”».

— *Котова Екатерина Владимировна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «“Безопасный” контент: скрытые угрозы для психики ребёнка».

— *Краус Максим Юрьевич*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Негативное влияние социальных интернет-сетей на поведение человека».

— *Макиенко Данила Дмитриевич*, Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал МИИГАиК, «Методика построения системы визуализации данных для театрального менеджмента на основе системного анализа и статистического моделирования».

— *Паршина Маргарита Игоревна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Исследование положительного влияния видеоигр на личность человека».

— *Пылаева Карина Андреевна*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Почему и как действует трейлер на человека».

— *Руденко Дмитрий Андреевич*, Историко-архивный институт Российского государственного гуманитарного университета, «Особенности учебной подготовки учащихся в области трёхмерного моделирования и прототипирования».

— *Султан Ильяс Ерланович*, Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай Хана, «Медиа-алогические форматы проявления диаспор в Республике Казахстан».

— *Чирва Данил Юрьевич*, Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного университета кинематографии имени С. А. Герасимова, «Визуальный стиль старых компьютерных игр как изобразительное решение в 3D-анимации».

После завершения молодёжной секции для очных участников была организована экскурсия по Музею-мастерской «3Da Vinci», которая построена на основе разнообразных медиатехнологий, создающих 3D-изображения, и тесного переплетения культурной и творческой составляющих искусства с техническими технологиями.

* * *

Данный сборник содержит 33 статьи, подготовленные на основании докладов, зачитанных и обсуждённых во «взрослой» части конференции. Ознакомиться с этим сборником, как и со сборниками предыдущих конференций, можно на сайте Международного института новых образовательных технологий Российского государственного гуманитарного университета [1] или в электронной научной библиотеке Elibrary.ru, где он представлен постатейно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По мнению участников конференции её рекомендуется продолжать и в будущем, поскольку мероприятия конференции представляют собой площадку для обмена знаниями и практическим опытом, а также средство пропаганды научных знаний и методов исследовательской работы среди молодёжи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании». [Электронный ресурс]. Сайт: МИНОТ РГГУ. URL: https://www.rsuh.ru/education/minot/conf_innov.php (дата обращения: 08.11.2025).

2. *Раев О. Н.* Отечественная кинотехника: состояние и перспективы // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VIII Международная научно-практическая конференция, Москва, 24 сентября, 20–22 октября 2021 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2022. С. 21–29.

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

TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE “INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CINEMATOGRAPHY, MEDIA INDUSTRY AND EDUCATION”

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 — branch

of the Moscow State University of Geodesy and Cartography,

Russian Federation State Institute of Cinematography

named after S. A. Gerasimov,

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

The article summarizes the results of the XI International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Cinematography, Media Industry and Education” held on October 28-30 and November 5 and 6, 2024 in Moscow. The conference was attended by scientists, specialists, teachers, postgraduates, students, schoolchildren.

Within the framework of the XI International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Cinematography, Media Industry and Education” were held:

— four sections: “Innovations in audiovisual technologies”, ‘Innovations in education’, ‘Philosophy of audiovisual art’ and youth section ‘Visual Media Technologies’;

— round table: X Nosov Readings 2024 “Fundamental, Search and Applied Problems of Virtualistics”.

Key words: innovation, cinematography, virtuality, media industry, education, applied science, student science.

REFERENCES

1. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya “Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii i obrazovanii”. [Elektronnyi resurs]. Sait: MINOT RGGU. URL: https://www.rsu.ru/education/minot/conf_innov.php (data obrashcheniya: 08.11.2025).

2. Raev O. N. Otechestvennaya kinotekhnika: sostoyanie i perspektivy // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 24 September, 20–22 October 2021: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2022. P. 21–29.

**Часть 1. ИННОВАЦИИ
В АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ**

УДК: 681.7.01

ББК: 32.86.5

Бирючинский С. Б., Чураев С. О., Реджепов В. А., Таштай Е.

ЛАЗЕРНО-ОПТИЧЕСКИЕ 3D-ДАТЧИКИ СКОРОСТИ И УСКОРЕНИЙ, ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Бирючинский Сергей Борисович, кандидат физико-математических наук, профессор

SPIN-код: 7898-1485, ORCID: 0000-0001-9889-2438

E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com

Компания Vigitek Inc. (США)

Чураев Сергей Олегович, кандидат технических наук

SPIN-код: 4770-7528, ORCID: 0000-0002-7668-4141

E-mail: sergey.churayev.76@gmail.com

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан)

Реджепов Владимир Александрович

SPIN-код: 8794-4215, ORCID: 0009-0005-7165-5850

E-mail: vladimir.redzhepov@gmail.com

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь)

Таштай Ерлан, кандидат технических наук

SPIN-код: 7969-2470, ORCID: 0000-0002-0809-537X

E-mail: etulekbayev@gmail.com

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан)

Рассмотрены некоторые варианты конструкций лазерно-оптических 3D-датчиков скорости и ускорений, применяемых в различных отраслях, в том числе в видеосъёмочной аппаратуре. Проведено сравнение основных потребительских характеристик различных датчиков, в том числе лазерных и волоконных гироскопов. Приведены примеры практической реализации детектирования скорости и ускорений оптическим методом. Даны практические рекомендации по внедрению разработанных авторами данной статьи оптических датчиков в различные технические отрасли.

Ключевые слова: фотоника, лазер, телекоммуникации, криптография, оптика, лазерный гироскоп, волоконно-оптический гироскоп, изобретательская задача, оптическая система.

Многие задачи, требующие применения аппаратуры формирования и записи изображения (в том числе и в 3D), неразрывно связаны с разработкой и внедрением датчиков контроля скорости и ускорений, как отдельных узлов оборудования, так и всей системы в сборе. К таким задачам относятся некоторые виды научной и профессиональной киносъёмки, системы дистанционного зондирования земли, автономные роботизированные системы, работающие во всех средах и условиях и т. д. В данной работе рассмотрены исключительно лазерно-оптические датчики (в том числе и для 3D-измерений), так как именно они обладают лучшими характеристиками по сравнению с микроэлектромеханическими (MEMS) и прочими изделиями.

Различного рода оптические датчики были известны ещё в XIX веке. Но наиболее значимым образом прогресс в этой области начался после открытия фазового сдвига во вращающемся кольцевом интерферометре (эффект Саньяка, 1913 г.). Данный эффект объясняется следствием релятивистского закона сложения скоростей (специальная теория относительности) и, соответственно, работает не только для электромагнитных волн, но и для акустических, волн де Бройля [5] и т. д.). Эффект Саньяка, как и его одноимённый интерферометр (различных модификаций), широко применяется в качестве датчика угловых скоростей и ускорений. По традиции подобные датчики называются лазерными или волоконными гироскопами (в зависимости от применяемой оптической среды распространения излучения). Что касается датчиков линейных скоростей и ускорений, то нами были предложены различные варианты оптических датчиков (для инерциальной и неинерциальной навига-



Рис. 1. Интерферометр Саньяка с гелий-неоновой активной средой

ции) с разными принципами работы, в том числе основанными на эффектах Доплера, Фарадея и т. д. [3, 4].

В простейшем случае в качестве основы для экспериментальных работ по макетированию систем лазерных гироскопов может применяться набор оборудования с гелий-неоновой активной средой, показанный на рис. 1 (модель СА-1310 компании eLas, Германия). Конечно же, возможны системы лазерных гироскопов и с другими активными средами, однако на практике именно данная среда обладает наилучшим комплектом потребительских характеристик, таких как: высокая стабильность и надёжность, относительно низкая себестоимость и т. д.

На рис. 2 показан пример изготовленного примерно в начале 1980-х годов модуля лазерного гироскопа от компании Sperry Corporation (США). Здесь в качестве материала моноблока применяется стеклокерамика Zedodur от компании Schott (Германия). Данный выбор обусловлен практически нулевым коэффициентом расширения, что является важным для стабильной работы лазера. Естественно, возможно применение и других материалов в грамотно спроектированной конструкции. Многие современные модули лазерных гироскопов имеют схожую кон-

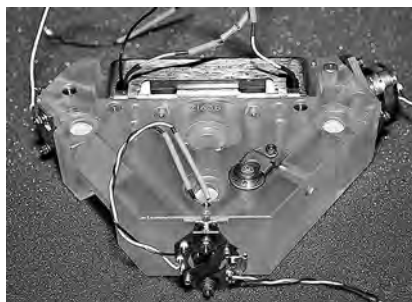


Рис. 2. Планарный моноблок лазерного гироскопа в сборе

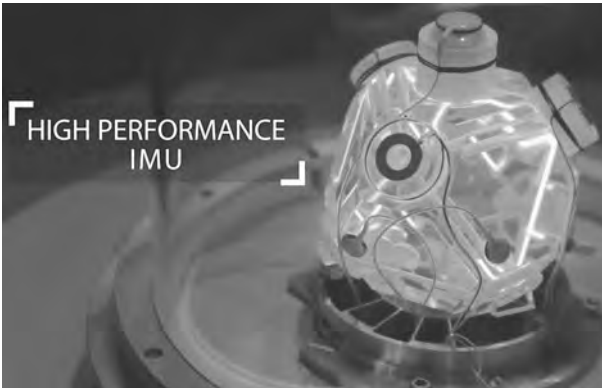


Рис. 3. 3D-моноблок лазерного гироскопа в сборе

струкцию (см, например, патент США US4473297, 1984), которая в целом мало изменилась за последние 40 лет. Для улучшения работы системы при малых угловых скоростях на практике применяются различного вида частотные подставки (вибрационные, зеемановские и фарадеевские), которые предварительно расщепляют встречные волны лазера в отсутствии вращения.

Отметим одну из ключевых особенностей подобных систем, которая также является одним из её недостатков — необходимость в высококвалифицированном ручном труде, который (особенно сейчас) стоит дорого, а его производительность мала. Подобные блоки могут быть трансформированы в 3D-моноблок для одновременной работы сразу по трём осям, что проиллюстрировано на рис. 3. В данном случае в качестве примера показан современный 3D-лазерный блок (модель TopAхuz, 2025 г.) производства компании Thales (Франция). Данный блок может применяться практически во всех отраслях промышленности, наземном, водном, космическом транспорте и т. д. В состав блока интегрирован также высокочувствительный инерциальный измерительный 3D-модуль, изготовленный по технологии MEMS, что позволяет существенно расширить динамический диапазон и область применения устройства. С целью увеличения срока службы изделия (патент США US5719675, 1998), повышения надежности и уменьшения его габаритов активная среда гелий-неонового лазера возбуждается высокочастотным способом без контакта электродов со средой.

Нами были предложены различные варианты улучшения лазерных гироскопов, один из которых позволяет надёжно решить проблему газопроницаемости системы, что в перспективе поможет создать устройство со временем непрерывной работы в сотни лет, что может оказаться полезным для космических миссий в будущем. Естественно, столь радикальное увеличение срока службы возможно и для систем оптических датчиков с другими принципами работы.

Другим направлением нашей работы является разработка оптических датчиков таких конструкций, которые пригодны для конвейерной сборки либо низкоквалифицированным персоналом, либо вовсе без него. Естественно, в перспективе возможно построение полностью автономных самовоспроизводящихся фабрик (по мере износа оборудования) без участия человека в данном процессе.

Альтернативой лазерным являются волоконно-оптические гироскопы (ВОГ), которые проявились примерно в 1976 г., но полноценно стали распространяться только к началу 1990-х годов. Основные компоненты ВОГ показаны на рис. 4. В качестве источника излучения применяется SLD/ASE (суперлюминисцентный) диод с шириной полосы излучения более 20 нм, PIN-FET фотоприёмный модуль (с интегрированным полевым транзистором), сплавной волоконный соединитель (coupler), многофункциональный модулятор с Y-соединителем на базе кристалла ниобата лития LiNbO₃ (MIOC), катушкой с волокном, сохраняющим поляризацию (PM Fiber Coil), катушкой с волокном, сохраняющим поляризацию (PM Fiber Coil).

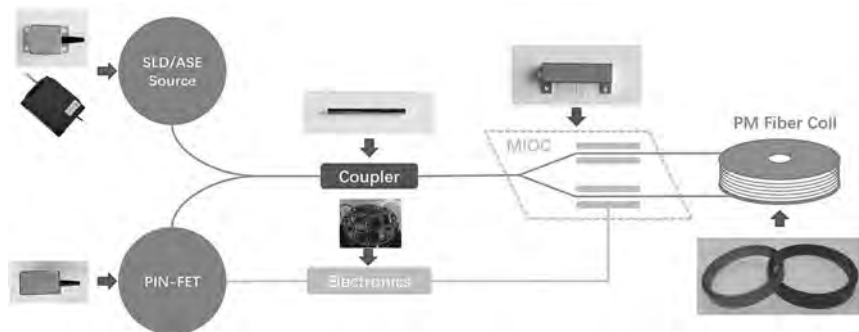


Рис. 4. Типичные компоненты конструкции современного волоконно-оптического гироскопа

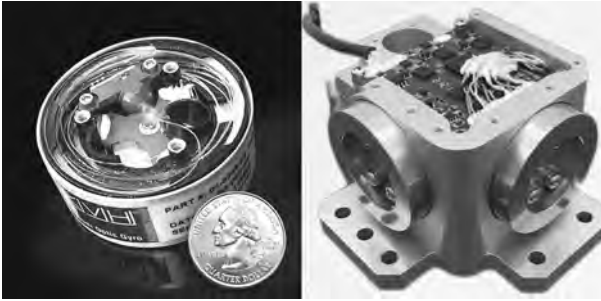


Рис. 5. Варианты сборки волоконно-оптических гироскопов

Современные варианты сборки волоконно-оптических гироскопов показаны на рис. 5 (справа для работы в 3D).

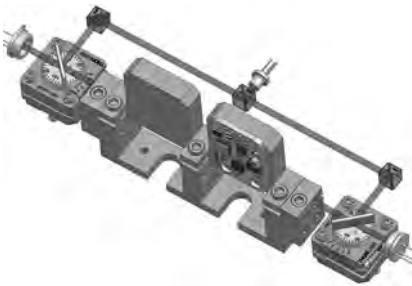


Рис. 6. Конструирование макета улучшенного волоконно-оптического гироскопа с прямым измерением задержек и компенсацией дрейфа нуля

Примером альтернативных модулированных источников излучения может являться система FiberLight D2 компании Heraeus (Германия), основанная на излучении дейтерия (рис. 7). Дейтериевый излучатель скомбинирован с маломощной (0,25 Вт) вольфрамовой лампой, излучение выводится в SMA-905 кон-

нами были предложены различные варианты улучшения потребительских характеристик волоконно-оптических гироскопов, в том числе для радикального уменьшения такого параметра как «дрейф нуля». Один из вариантов этапа макетирования показан на рис. 6. По понятным причинам в статье не показаны все ключевые компоненты системы, дополнительно скажем, что применялись две катушки волокна + интегрированный MEMS-гироскоп.



Рис. 7. Современный дейтериевый модулированный источник света с волоконным выводом

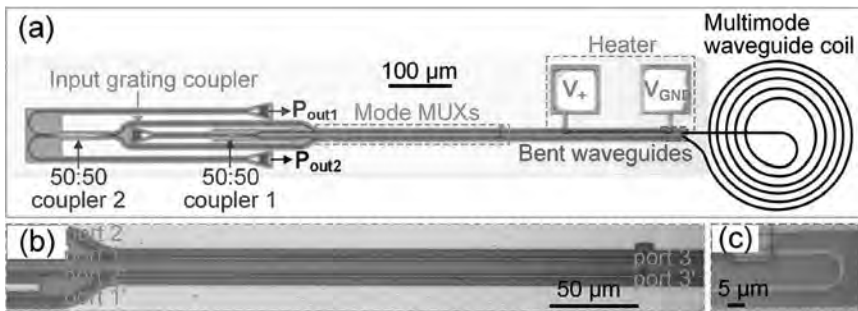


Рис. 8. Компоненты оптоэлектронного волноводного гироскопа на кристалле

нектор. Диапазон излучения 185–1100 нм. В нашем случае лампа и затвор могут независимо контролироваться TTL-сигналом. Общее энергопотребление всего блока датчика составляет менее 10 Вт.

Другим направлением в создании ВОГ является миниатюризация изделия с полным его размещением на кристалле [7]. Пример такой системы показан на рис. 8. Разрабатываемые нами ВОГ могут быть интегрированы в состав вычислителей и криптографической систем, что в первые в мире позволит создать и контролировать новую модель лицензирования промышленных средств производства. Система позволит в реальном времени в условиях полной автономности отслеживать все перемещения компонентов оборудования и производить автономный анализ выпускаемой продукции, а в случае необходимости автономно блокировать нелегализованное действие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В отрасли конструирования современных лазерно-оптических 3D-датчиков скорости и ускорений наиболее существенное значение имеет совокупность величины технологических уровней составляющих компонентов системы [1, 6]. Сами по себе отдельные цифры, например, чувствительность к угловому развороту, не имеют существенного значения без совокупности остальных потребительских характеристик (себестоимость, стоимость обслуживания и срок службы изделия, энергопотребление, габариты, стойкость к внешним воздействиям, динамический диапазон и т. д.). В свя-

зи с этим многие отечественные публикации на данную тему не стоит воспринимать всерьёз из-за общей деградации оптической и электронно-механической отрасли в целом (см, например, [2]) хотя иногда встречаются отдельные локальные успехи в данной отрасли. Только слаженная работа и применение передовых технологий в сочетании с оптимальными решениями изобретательских задач в конструировании системы позволит создавать приборы мирового уровня.

Наша команда готова оказать подобные услуги в изобретательстве и конструировании, тем самым оставив конкурентов наших покупателей далеко позади.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бирючинский С. Б.* Фотоника для нейроморфных вычислителей и их применение в оптических разработках // Мир техники кино. 2023. № 1(17). С. 10–18.

2. *Розанов Н. Н.* О статье Л. С. Конева и др. «Моделирование эволюции прямой и обратной волн импульсов из малого числа колебаний поля в оптическом волноводе с дисперсией и кубической нелинейностью электронной и электронно-колебательной природы» // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2015. Т. 15. № 5. С. 954–955.

3. *Al'tshuler G. B., Isyanova E. D., Karasev V. B., Levit A. L., Ovchinnikov V. M., Sharlai S. F.* Analysis of misalignment sensitivity of ring laser resonators // *Sov. J. Quantum Electron.* 1977. No 7(7). P. 857–859.

4. *Bilger H. R., Stedman G. E.* Stability of planar ring lasers with mirror misalignment // *Applied Optics.* 1987. No 26(17). P. 3710–3716.

5. *Ham B. S.* A Quantum Ring Laser Gyroscope Based on Coherence de Broglie Waves // *Sensors.* 2022. No 22. P. 8687. DOI: doi.org/10.3390/s22228687.

6. *Lin C., He P., Jiang B., Zhao J.* Suppression of modulation-induced polarization error in spliceless open-loop fiber optic gyroscope [Invited] // *Chinese Optics Letters.* 2024. No 22. P. 070601. DOI: 10.3788/COL202422.070601.

7. *Thibaut S.* On-chip Earth spin detection // *Nature Photonics.* 2020. No 14. P. 341–343. DOI: hal-02993795.

Sergey B. Biryuchinskiy, Siarhei O. Churayeu, Vladimir A. Redzhepov, Tashtay Y.

**LASER-OPTICAL 3D SPEED AND ACCELERATION
SENSORS, DEVELOPMENT EXPERIENCE
AND PRACTICAL RESULTS**

Biryuchinskiy Sergey B., PhD, Prof.,
E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com
Vigitek Inc. (USA)

Churayeu Siarhei O., PhD,
E-mail: sergey.churayev.76@gmail.com
Telecommunications and Space Technologies, Satbayev University
(Republic of Kazakhstan)

Redzhepov Vladimir Alexandrovich, Master of Engineering Sciences,
E-mail: vladimir.redzhepov@gmail.com
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
(Republic of Belarus)

Tashtay Yerlan, Ph.D., Associate Prof.,
E-mail: etulekbayev@gmail.com
Telecommunications and Space Technologies, Satbayev University
(Republic of Kazakhstan)

This article examines several design options for 3D laser-optical velocity and acceleration sensors used in various industries, including video recording equipment. The key performance characteristics of various sensors, including laser and fiber optic gyroscopes, are compared. Several practical examples of optical velocity and acceleration detection are presented. Practical recommendations for implementing the optical sensors developed by the authors in various technical fields are provided.

Key words: photonics, laser, telecommunications, cryptography, optics, laser gyroscope, fiber-optic gyroscope, inventive problem, optical system.

REFERENCES

1. Biryuchinskii S. B. Fotonika dlya neiromorfnykh vychislitelei i ikh primenenie v opticheskikh razrabotkakh // Mir tekhniki kino. 2023. No 1(17). P. 10–18.

2. Rozanov N. N. O stat'e L. S. Koneva i dr. "Modelirovanie evolyutsii pryamoi i obratnoi voln impul'sov iz malogo chisla

kolebanii polya v opticheskom volnovode s dispersiei i kubicheskoi nelineinost'yu elektronnoi i elektronno-kolebatel'noi prirody" // Nauchno-tekhnicheskii vestnik informatsionnykh tekhnologii, mekhaniki i optiki. 2015. T. 15. No 5. P. 954–955.

3. Al'tshuler G. B., Isyanova E. D., Karasev V. B., Levit A. L., Ovchinnikov V. M., Sharlai S. F. Analysis of misalignment sensitivity of ring laser resonators // *Sov. J. Quantum Electron.* 1977. No 7(7). P. 857–859.

4. Bilger H. R., Stedman G. E. Stability of planar ring lasers with mirror misalignment // *Applied Optics.* 1987. No 26(17). P. 3710–3716.

5. Ham B. S. A Quantum Ring Laser Gyroscope Based on Coherence de Broglie Waves // *Sensors.* 2022. No 22. P. 8687. DOI: doi.org/10.3390/s22228687.

6. Lin C., He P., Jiang B., Zhao J. Suppression of modulation-induced polarization error in spliceless open-loop fiber optic gyroscope [Invited] // *Chinese Optics Letters.* 2024. No 22. P. 070601. DOI: [10.3788/COL202422.070601](https://doi.org/10.3788/COL202422.070601).

7. Thibaut S. On-chip Earth spin detection // *Nature Photonics.* 2020. No 14. P. 341–343. DOI: [hal-02993795](https://doi.org/10.1038/s41566-020-0795-5).

УДК: 681.7.01

ББК: 32.818

Чураев С. О., Бирючинский С. Б., Таштай Е., Реджепов В. А.

**НЕЙРОМОРФНАЯ ИНЕРЦИАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА
НАВИГАЦИИ С ПРЯМЫМ ИЗМЕРЕНИЕМ
РАЗНОСТИ ВРЕМЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
СВЕТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ**

Чураев Сергей Олегович, кандидат технических наук

SPIN-код: 4770-7528, ORCID: 0000-0002-7668-4141

E-mail: sergey.churayev.76@gmail.com

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан)

Бирючинский Сергей Борисович, кандидат физико-математических наук, профессор

SPIN-код: 7898-1485, ORCID: 0000-0001-9889-2438

E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com

Компания Vigitek Inc. (США)

Таштай Ерлан, кандидат технических наук

SPIN-код: 7969-2470, ORCID: 0000-0002-0809-537X

E-mail: etulekbayev@gmail.com

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан)

Реджепов Владимир Александрович

SPIN-код: 8794-4215, ORCID: 0009-0005-7165-5850

E-mail: vladimir.redzhepov@gmail.com

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь)

Предложен новый класс инерциальных навигационных измерительных приборов, являющихся альтернативой существующим системам на основе интерферометра Саньяка для беспилотных летательных аппаратов, применяемых в задачах дистанционного зондирования Земли и смежных областях. Представлено теоретическое исследование принципиальной реализуемости прямого измерения разности времени прихода огибающих встречных световых импульсов с фемтосекундным разрешением, основанного на нейроморфной реконфигурируемой вычислительной архитектуре.

Ключевые слова: время полёта, оптический гироскоп, фемтосекундные измерения, нейроморфный встраиваемый время-цифровой преобразователь, нейроморфный метод случайной выборки, нейроморфные измерения, нейроморфная обработка сигналов, нейроморфные адаптивные байесовские методы, нейроморфный навигационный процессор.

ВВЕДЕНИЕ

Инерциальная навигация в классической постановке опирается на интерферометрические методы (RLG/FOG), где оценка угловой скорости основана на фазовой разности встречных оптических волн в замкнутом контуре. Интерферометрические гироскопы остаются стандартом для высокоточной инерциальной навигации, но их требования к оптической юстировке, технологичности, температурной стабильности, вибрациям, ударным перегрузкам, энергопотреблению, массогабаритным и другим характеристикам, затрудняют их массовое внедрение в малогабаритные бортовые системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), используемые в задачах дистанционного зондирования Земли и смежных областях, таких как кинематография. Также несмотря на зрелость технологии и достигнутые метрологические характеристики, сохраняются ограничения по SWaP (от англ. Size, Weight and Power), чувствительность к паразитным оптическим эффектам, а также сильнейшая зависимость от квалификации производственного персонала.

В то же самое время на фоне стремительного прогресса систем-на-кристалле (СнК) с рабочими полосами пропускания от нескольких десятков ГГц и выше, перехода к нормам проектирования ниже 10 нм и продолжающегося роста скоростей обработки данных идёт активный поиск альтернативных путей измерения временных интервалов и синхронизации, способных сохранить метрологическую состоятельность при существенно меньшей оптической

сложности и лучшей интегрируемости в современные КМОП-процессы и интегральные схемы (ИС). Такая постановка вопроса органично подводит к идее прямого измерения разности времён прихода огибающих встречных световых импульсов на оптоэлектронной и нейроморфной основе, с аппаратной реализацией методов Монте Карло, как способа удешевить производство, снизить требования по подготовке персонала, работающего на производстве, повысить технологичность и масштабируемость приборов, без ущерба для разрешения по времени.

1. ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ НА КРИСТАЛЛЕ ИС

Исторически развитие измерительной техники для оценки интервалов времени в тестовых ИС проходило поэтапно, начиная от схемы с использованием отдельных измерительных приборов, использующих соединительные кабели, пробники и линии задержки [4] (рис. 1), через специальные измерительные комплексы, использующие электронный сканирующий луч, к альтернативным решениям, таким как встраиваемые время-цифровые преобразователи (ВВЦП) [12, 13, 15].

ВВЦП при размещении средства измерений в непосредственной близости от объекта измерения на подложке ИС повышают ме-



Рис. 1. Классическая схема измерения времени задержки в стандартном логическом вентиле ИС с помощью внешних измерительных приборов

трологическую достоверность результатов измерений (точность и прецизионность), минимизируя влияние соединительных линий и исключая щупы и контактные площадки тестируемой ИС из схемы измерения. Выбранная стратегия обеспечила переход от электронных измерительных схем, использующих внешние измерительные приборы и измеряющих микросекундные интервалы времени, к наносекундным, а затем с активным внедрением ВВЦП и аппаратной реализацией методов Монте-Карло [5, 9] и метода накопления фазовой ошибки [14] непосредственно в ИС, позволила измерять временные интервалы с пикосекундной точностью (рис. 2).

В последние десятилетия активно ведутся разработки измерений субпикосекундных интервалов с применением как полностью цифровых, так и аналогово-цифровых измерительных схем, реализующих различные подходы в измерении на кристалле. Переход к субпикосекундным временным шкалам был обеспечен внедрением мультисемплирующих TDC и архитектур на современных техпроцессах 28 нм и ниже [3, 7, 8], где статистическая обработка большого числа выборок, включая модифицированные методы, такие как «wave union», позволила достичь разрешения порядка десятков — сотен фемтосекунд на полностью электронных схемах.

Параллельно в оптическом и оптоэлектронном направлении наблюдался качественный скачок в точности благодаря использованию фемтосекундных лазеров, гребёнок частот и фотоприёмников

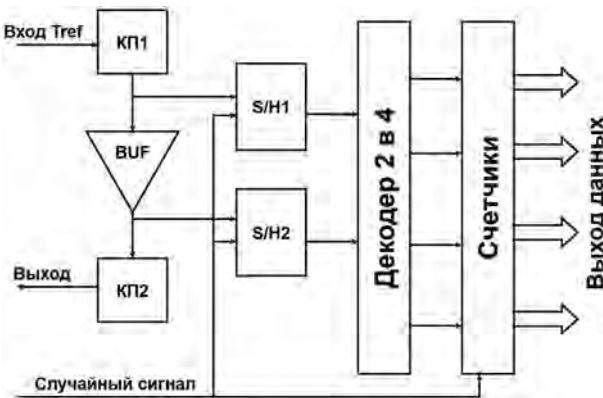


Рис. 2. Упрощённая схема измерения задержки в единичном элементе ИС с использованием ВВЦП с аппаратной реализацией метода Монте-Карло и пикосекундным разрешением

с ультракоротким откликом. Работы по прямому фотодетектированию ультракоротких оптических импульсов и переносу стабильности оптических источников в СВЧ-диапазон с субфемтосекундным джиттером показали принципиальную реализуемость низкошумной опто-РЧ генерации и синхронизации [1, 2, 6, 10, 11, 16], в том числе через малозумную фотодетекцию периодической последовательности волновых пакетов оптического излучения [11] и опτικο-РЧ фазовое согласование в субфемтосекундном диапазоне [10]. Исследования по синхронизации частотных гребёнок с CMOS-кристаллами продемонстрировали распределение тактовых сигналов с фемтосекундной точностью непосредственно внутри микросхем за счёт инъекции гребёночного фототока [6], а разработка полностью электронных трактов измерения задержек в асинхронных насос-зондовых (A/ASOPS) схемах подтвердила возможность детектирования разностей хода порядка сотен фемтосекунд без использования громоздкой интерферометрии [1]. Прогресс в интегральной фотонике, включая создание фотонных схем фемтосекундным лазером в стекле и повышение качества интегрированных устройств, обеспечил совместимость оптических фронт-эндв с компактными оптоэлектронными трактами измерений [16].

Авторы отмечают, что современные решения — от сбалансированных опτικο-микроволновых фазовых детекторов до «on-chip» полевого выборочного семплирования — достигли субфемто- и аттосекундных масштабов временного разрешения [2, 10], что фактически обозначило возможность слияния оптических и электронных методов измерений в единую технологическую парадигму.

2. ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

В данной статье авторами впервые в мире сформулирована и обоснована концепция гибридной нейроморфной измерительной архитектуры, сочетающей минимально усложнённый оптический тракт (источник излучения — волновод/волокно — высокоскоростной фотоприёмник) с прямым выделением огибающей и регистрацией событий с программируемым порогом на реконфигурируемой нейроморфной аналогово-цифровой платформе. Предлагаемая архитектура реализует стохастическое семплирование, Монте-Карло-агрегацию и апостериорную байесовскую оценку «на лету», что предполагает обеспечить достижение субпикосекундных раз-

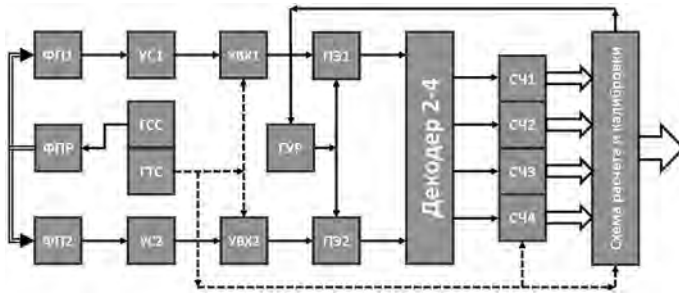


Рис. 3. Упрощённая структурная схема предполагаемого решения

решений при существенном снижении требований к прецизионной оптической юстировке и устраняет необходимость классической интерферометрии в замкнутом контуре.

Для того чтобы иметь некую «точку отсчёта» изначально выбирается наиболее примитивная и традиционная архитектура решения, используемая ранее, доказавшая свою применимость для измерений субпикосекундных интервалов и адаптированная для новых задач под доступные технологические нормы КМОП-процесса полупроводниковой фабрики, изображенная на рис. 3.

На рис. 3 обозначены несколько ключевых блоков, представляющих измеритель разности хода фаз: ФП — фотоприёмник, ФПР — фотопередатчик, ГСС — генератор случайного сигнала, УС — устройство согласования, УВХ — устройство выборки и хранения, ГТС — генератор тактового сигнала, ГУР — генератор уровня, ПЭ — пороговый элемент, СЧ — счётчик (событий). Также на схеме есть декодер 2 в 4 и схема расчёта задержки и калибровки.

Принцип работы схемы аналогичен ранее описанным в публикациях [5, 9] за исключением того, что теперь вместо тестируемого элемента схемы (или DUT, от англ. Device Under Test) — стандартного логического вентиля используется оптоволокно, условно изображённое слева на рис. 3, по которому встречно распространяется световой импульс пикосекундной длительности (5–10 пс), выходящий из ФПР и управляемый ГСС. В случае поворота оптоволоконной катушки разность фаз, а значит и разность огибающей будет незначительно изменяться, поступая в быстродействующие ФП1 и ФП2, создавая задержку распространения от нескольких аттосекунд до нескольких десятков фемтосекунд. Детектируемая огибающая с

ФП1, ФП2 будет поступать на УВХ1, УВХ2 соответственно управляемым генератором тактового сигнала асинхронного по отношению к ГСС, обеспечивая таким образом случайную выборку. Полученные четыре возможные комбинации на выходе УВХ преобразуются в соответствующий сигнал инкрементации одного из 4-х счетчиков событий, после чего становится возможным вычислить задержку по фронту и спаду огибающей, определив после накопления и усреднения величину с приемлемой точностью при условии компенсации различных шумов (например медленные тепловые флуктуации параметров компонентов схемы), которые не могут быть устранены статистическим усреднением. Для улучшения качества измерения в схему интегрирован аппаратный модуль, выполняющий функции калибровки схемы перед процессом измерения.

3. ТРЁХКАНАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ С «РЕПЕРНОЙ» ТОЧКОЙ

В усовершенствованной версии (рис. 4) к двум встречным каналам добавлен реперный фотоприёмник, принимающий тот же импульс до прохождения катушки. Введение реперного канала (R) — важнейшее инженерное усовершенствование, которое напрямую решает проблему общего джиттера в системе.

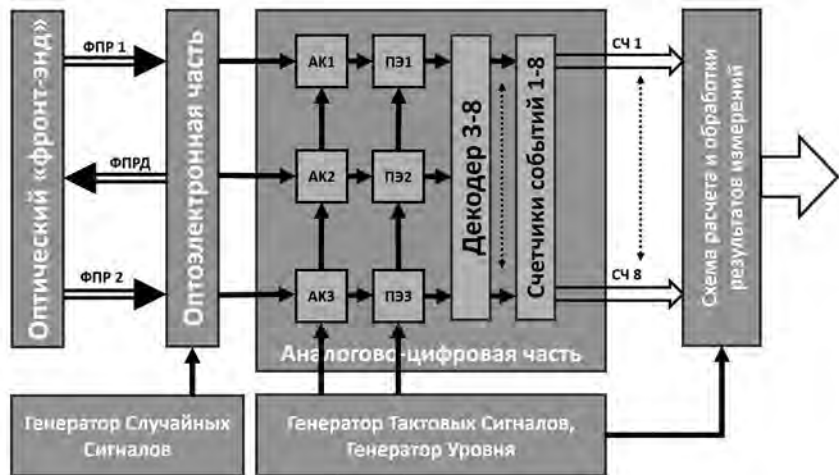


Рис. 4. Улучшенная структурная схема измерителя с «реперной» точкой нулевой задержки

Все три огибающие одновременно снимаются тремя УВХ и оцифровываются тремя пороговыми элементами, после чего подаются в декодер «3 в 8», который инкрементирует один из восьми счётчиков состояний. Таким образом каждая случайная выборка фиксирует, в каком относительном положении находятся фронты реперного, CW- и CCW-сигналов, формируя трёхмерную гистограмму задержек. В каждый случайный момент выборки три пороговых элемента формируют три бита, которые декодер «3 в 8» превращает в одно из восьми взаимоисключающих событий; соответствующий счётчик инкрементируется. Накопленная трёхмерная гистограмма сразу содержит две задержки относительно репера (R–CW и R–CCW) и их разность — искомую Δt , причём обе оценки получаются из одних и тех же выборок.

В трёхканальной схеме с реперной точкой к двум встречным каналам добавляется третий, «нулевой», и каждая случайная выборка кодируется тремя битами, которые декодируются по схеме «3 в 8» с инкрементом одного из восьми счётчиков; это даёт сразу несколько преимуществ по сравнению с классической «2 в 4».

Во-первых, общий джиттер источника и медленные дрейфы фронтенда автоматически вычитаются, поскольку обе рабочие задержки определяются относительно одного и того же реперного импульса, а не друг друга, устойчивость возрастает без усложнения оптики.

Во-вторых, трёхбитовое кодирование почти вдвое увеличивает число возможных состояний на выборку (8 вместо 4), тем самым повышая информационную ёмкость наблюдения: требуемая точность достигается при меньшем числе выборок, а при том же времени эксперимента точность оценки разности прихода и детектирования огибающих волновых пакетов Δt заметно возрастает.

В-третьих, выборки трёх каналов фиксируются совместно, что добавляет корреляционную информацию о взаимном расположении фронтов и позволяет надёжнее отделять полезный сдвиг от фоновых флуктуаций.

В-четвёртых, аппаратная цена модернизации минимальна — добавляется всего один ключ, один пороговый элемент и четыре счётчика, тогда как цифровая часть остаётся простой.

Наконец, такая архитектура естественно масштабируется: при необходимости можно вводить дополнительные каскады, наращивая информативность каждой выборки без изменения схемы.

4. КРИТЕРИЙ ОСТАНОВКИ И НЕЙРОМОРФНЫЕ АДАПТИВНЫЕ БАЙЕСОВСКИЕ МЕТОДЫ

Критерий остановки формируется адаптивно в модуле «расчёта и калибровки», который после каждого такта (инкремента одного из четырёх СЧ по выходам декодера «2 в 4» или «3 в 8») пересчитывает апостериорную оценку задержки и её доверительный интервал, обязательно учитывая информативную априорную модель, полученную заранее из симуляций и стендовой калибровки (априорная зависимость Δt от скорости поворота платформы и параметров тракта). Измерение автоматически прекращается не по фиксированному числу выборок, а при выполнении одного из эквивалентных критериев:

- 1) половинная ширина доверительного интервала по Δt опускается ниже заданного порога (например, ниже 3...7 фс);
- 2) ожидаемый прирост информации от следующей выборки становится меньше порога (информационный критерий);
- 3) по последовательному отношению правдоподобий принимается гипотеза согласия с априорной моделью при заданной вероятности.

Если текущие данные систематически расходятся с априорной моделью (рост статистики несогласия или байесовский фактор против априори), модуль переводится в робастный режим с расширением априорных допусков либо инициирует быструю «перекалибровку», после чего цикл оценивания продолжается до достижения любого из условий останова. Такой подход обеспечивает завершение измерения именно в момент «информационной насыщенности», минимизируя время и энергопотребление при приемлемой точности.

Отметим, что при реализации данного подхода на нейроморфной вычислительной платформе становится возможным впервые в мире формирование нового класса интеллектуальных измерительных систем, способных выполнять обработку данных в реальном времени с использованием нейроморфных адаптивных байесовских методов. Такие модули объединяют свойства традиционных аппаратных измерителей и обучаемых систем, что позволяет им не только оценивать параметры с высокой временной точностью, но и динамически адаптировать вероятностные модели на основе поступающих данных, формируя самонастраивающиеся измерительные контуры с элементами предсказательного анализа.

5. НЕЙРОМОРФНЫЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ ВРЕМЯ-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ НЕЙРОМОРФНОГО МЕТОДА СЛУЧАЙНОЙ ВЫБОРКИ

Представленная на рис. 5 архитектура представляет собой новый и принципиально иной подход авторов к существующей проблеме о сверхточном измерении разности времени прихода огибающих сигналов от матрицы фотоприёмников (ФП). В предлагаемом решении используется специально разработанный нейроморфный встраиваемый время-цифровой преобразователь (НВВЦП), реализующий нейроморфный метод случайной выборки (НМСВ), который может быть выполнен как с помощью программируемой пользователем вентильной матрицей (ППВМ), так с помощью ИС.

Каждый фотоприёмник матрицы (ФП1, ФП2, ..., ФПn) подключён через согласующий буфер непосредственно ко всем входам первого слоя нейронов НМСВ. Благодаря естественным технологическим разбросам — порогов срабатывания нейронов, задержек в линиях передачи и вариаций аналоговых параметров — каждый вход получает немного отличающуюся версию исходного сигнала. Это создаёт уникальную, детерминированно хаотичную «картину активации» по всей нейросети на каждый приходящий импульс, подобно тому, как в биологических сенсорных системах одни и те же стимулы формируют различные паттерны возбуждения.

Когда от ФП поступает короткий световой импульс, волна возбуждения распространяется по всем слоям нейроморфной сети,

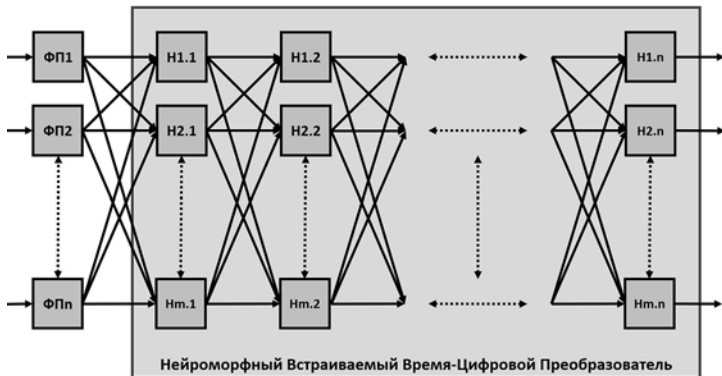


Рис. 5. Нейроморфный встраиваемый время-цифровой преобразователь с реализацией нейроморфного метода случайной выборки

проходя через каскады нелинейных пороговых элементов ($H1.1$, $H2.1$, ... $Hm.n$), каждый из которых срабатывает с уникальным временным «откликом» и порогом активации. В процессе такой глубокой параллельной обработки возникает коллективная временная динамика, отражающая не только сам факт прихода, но и мельчайшие отличия во времени нарастания/спада фронта огибающей между разными каналами. Каждый выходной нейрон ($Hm.n$) формирует свой выходной импульс-спайк с характерным временным положением, зависящим от всей истории активации.

В результате суммарный вектор времени срабатывания на выходе нейросети кодирует с фемто- и пикосекундной разрешающей способностью разность хода огибающих между всеми каналами ФП. Особенность подхода — измерение происходит не за счёт сверхточной апертуры или синхронизации, а за счёт массового параллелизма, естественного аналогового разброса и нелинейной динамики, которые сама нейросеть учится использовать во время обучения (или калибровки на известных задержках, меняя веса и пороги активации, как бы подстраиваясь под имеющиеся особенности технологического процесса и реализации схемы на кристалле).

Преимущества подхода заключаются в высокой масштабируемости (число каналов фотоприёмников и слоёв нейросети легко наращивать для роста точности и адаптивности), устойчивости к технологическим вариациям (естественный разброс порогов и задержек не ухудшает, а наоборот, усиливает чувствительность, формируя уникальный временной «отпечаток» события), способности к обучению и компенсации нелинейностей (архитектура подстраивается под конкретный кристалл/плату за счёт встроенной самокоррекции), а также в снижении требований к калибровкам и прецизионной оптике: основной «бюджет точности» переносится в массовый аналогово-цифровой параллелизм, а не в сверхточное согласование трактов.

Такая схема особенно перспективна для ультрапрецизионных оптико-электронных сенсоров (например, распределённых гироскопов, временных пикодетекторов, биомиметических датчиков), где требуется извлекать крайне малые разности времени между большим числом каналов на фоне шумов, дрейфов и аппаратных разбросов.

6. НЕЙРОМОРФНО-ОПТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТУР С АДАПТИВНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

В классических системах измерения времени и фазовых сдвигов обратная связь (ОС) используется в узком смысле — как способ стабилизации системы или поддержания автоколебаний. Кольцевой генератор в этом случае является предельным примером системы с ОС, где сигнал проходит по замкнутой петле через элементы задержки и инверсии, формируя самоподдерживающиеся колебания. Его частота полностью определяется суммарным временем распространения по контуру, и измерение задержки сводится к определению разности частот между реперным и испытуемым кольцом. Подобные схемы успешно применяются для измерения малых задержек — в них измеряемый элемент включается в петлю генератора, и разность фаз между реперным и нагруженным кольцом позволяет определить задержку с пикосекундной точностью [14]. Однако такая форма ОС (предельная) не несёт активной функции, является жёсткой и неадаптивной: параметры возбуждения не зависят от текущего состояния процесса измерения, контур не изменяет поведение в зависимости от результата текущего измерения, не «обучается» и не управляет самим процессом измерения на основе получаемых данных.

В предлагаемом авторами подходе понятие обратной связи расширено: она становится нейроморфной и адаптивной, объединяя оптический, оптоэлектронный и нейроморфно-вычислительный уровни в единый самообучающийся контур (рис. 6).

Предлагаемая архитектура переносит идею обратной связи в принципиально новый класс — нейроморфно-оптический измерительный контур с адаптивной ОС, объединяющий оптическую, оптоэлектронную и нейроморфную подсистемы в единую самообучающуюся систему. В отличие от пассивных нейроморфных измерений (ПНИ), где события только фиксируются и усредняются (как в предыдущем примере), здесь замыкается полноценная петля: фотопередатчики (ФД) формируют импульс, фотоприёмники (ФП) фиксируют прошедший сигнал, а нейроморфный встроенный время-цифровой преобразователь (НВВЦП) анализирует события и активно управляет следующей итерацией зондирования. После каждого прохода светового импульса по волоконному пути НВВЦП оценивает текущий временной сдвиг Δt и, используя встроенные



Рис. 6. Нейроморфный встраиваемый время-цифровой преобразователь с реализацией нейроморфного метода случайной выборки и обратной связью

алгоритмы обучения и байесовской оптимизации, адаптивно корректирует момент и форму следующего импульса, пороги выборки, положение окон и частоту повторения.

Таким образом, система превращается в замкнутый нейроморфно-измерительный комплекс, в котором каждое последующее измерение основано на результатах предыдущего. Оптическая петля теперь служит не только трактом распространения, но и временным усилителем — после каждого оборота световой импульс накапливает фазовую разность, увеличивая чувствительность к микроскопическим задержкам. Нейроморфный блок регулирует число циклов циркуляции, динамически подбирая параметры так, чтобы максимизировать информационную отдачу каждого прохода и минимизировать остаточную неопределённость оценки. При этом сама сеть функционирует как «интеллектуальный контроллер» эксперимента: она распределяет зондирующие импульсы во времени, варьирует их частоту и направление, выбирает участки фронта сигнала с максимальной крутизной и информативностью и контролирует пороги срабатывания (а также функцию активации).

Эта архитектура реализует два режима измерения.

Первый — режим накопления (*time-gain*), когда волновой пакет многократно циркулирует в контуре, линейно накапливая временной сдвиг, при этом отношение сигнал/шум растёт быстрее, чем при простом усреднении.

Второй — режим нулирования (*servo-null*), когда НВВЦП регулирует параметры так, чтобы минимизировать наблюдаемый сдвиг, а результат измерения выражается в управляющем коде, компенсирующем рассогласование.

В обоих режимах контур действует как интеллектуальный измерительный «организм», способный настраиваться, обучаться и оптимизировать стратегию эксперимента.

В результате формируется новый класс нейроморфных измерений, в котором обратная связь становится адаптивной, а измерение — активным управляемым процессом. Такая система не просто регистрирует Δt , а управляет своим собственным измерением, направленно увеличивая чувствительность и скорость сходимости к «истинному» значению при минимальном энергетическом и временном бюджете. Это открывает путь к созданию самонастраивающихся опто-нейроморфных сенсоров с фемтосекундным разрешением, где граница между измерением и вычислением фактически исчезает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье впервые в мире показано, что объединение выходных сигналов быстродействующих фотоприёмников и фотопередатчиков с входными и выходными каскадами нейроморфной вычислительной архитектуры посредством прямого подключения открывает новое направление и позволяет реализовывать ранее неизвестные классы методов высокоточных измерений на основе нейроморфной архитектуры, альтернативных и комплементарных классическим методам Монте-Карло.

Анализ указывает на возможность достижения требуемой точности за заданное время благодаря асинхронной событийной обработке и статистическим методам апостериорной оценки. Предлагаемый подход открывает потенциальную возможность замены некоторых дорогостоящих и требовательных к юстировке оптических систем, перенося обработку в аппаратную и алгоритмическую часть вычислительного модуля.

Это открывает возможность создания более компактных, технологичных и масштабируемых приборов, пригодных для серийного производства и широкого применения в перспективных навигационных системах без ущерба для метрологических харак-

теристик, а также снижает требования к квалификации специалистов, работающих в производстве.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Antonucci L., Solinas X., Bonvalet A., Joffre M. Electronic measurement of femtosecond time delays for arbitrary-detuning asynchronous optical sampling // *Optics Express*. 2020. Vol. 28. No 12. P. 18251–18260. DOI 10.1364/OE.393887. URL: <https://opg.optica.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-28-12-18251> (дата обращения: 04.10.2025).

2. Bionta M. R., Ritzkowski F., Turchetti M., Yang Y., Cattozzo Mor D., Putnam W. P., Kärtner F. X., Berggren K. K., Keathley P. D. On-chip sampling of optical fields with attosecond resolution // *Nature Photonics*. 2021. Vol. 15. No 6. P. 456–460. URL: <https://doi.org/10.1038/s41566-021-00792-0> (дата обращения: 04.10.2025).

3. Collins M., Al-Hashimi B. M. On-chip timing measurement architecture with femtosecond resolution // *Proceedings of the 11th IEEE European Test Symposium (ETS 2006)*, Southampton, UK, 28–31 May 2006. P. 145–150. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1631658> (дата обращения: 07.10.2025).

4. Fundamentals of Time Interval Measurements. Application Note 200-3 // *Electronic Counter Series*. URL: https://ilrs.gsfc.nasa.gov/docs/time_interval_measurements.pdf (дата обращения: 04.10.2025).

5. Huang M., Huang J., Feng Y. High-Precision Measurement Method of Time-Interval Based on Pseudo-Random Sampling // *Advances in Automation and Robotics* / Ed. by Gary Lee. Vol. 1. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. P. 283–291. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-25553-3_36 (дата обращения: 04.10.2025).

6. Hyun M., Chung H., Na W. et al. Femtosecond-precision electronic clock distribution in CMOS chips by injecting frequency comb-extracted photocurrent pulses // *Nature Communications* 2023. No 14. P. 2345. URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-38122-3> (дата обращения: 04.10.2025).

7. Kwiatkowski P., Sondej D., Szplet R. Subpicosecond resolution time interval counter with multisampling wave union type B TDCs in 28 nm FPGA device // *Measurement*. 2023. Vol. 209. P. 112510. DOI 10.1016/j.measurement.2023.112510. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026322412300074X> (дата обращения: 04.10.2025).

8. Madhvaraj M., Mir S., Barragan M. A self-referenced on-chip jitter BIST with sub-picosecond resolution in 28 nm FD-SOI technology // IFIP/IEEE 30th International Conference on Very Large Scale Integration (VLSI-SoC 2022), 3–7 October 2022, Patras, Greece. P. 1–6. DOI 10.1109/VLSISoC54400.2022.9939620. URL: <https://hal.science/hal-03857120v1> (дата обращения: 04.10.2025).
9. Maggioni S., Veggetti A., Bogliolo A., Croce L. Random sampling for on-chip characterization of standard-cell propagation delay // International Symposium on Quality Electronic Design. 2003. P. 41–45. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1194707> (дата обращения: 04.10.2025).
10. Peng M. Y., Kalaydzhyan A., Kärtner F. X. Balanced optical–microwave phase detector for sub-femtosecond optical-RF synchronization // Optics Express. 2014. Vol. 22. No 22. P. 27102–27111. URL: <https://opg.optica.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-22-22-27102> (дата обращения: 04.10.2025).
11. Quinlan F. The photodetection of ultrashort optical pulse trains for low noise microwave signal generation // Laser & Photonics Reviews. 2023. Vol. 17. No 12. URL: <https://doi.org/10.1002/lpr.202200773> (дата обращения: 04.10.2025).
12. Rabaey J. M., Chandrakasan A., Nikolic B. Digital Integrated Circuits: A Design Perspective / 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003.
13. Real D., Calvo D. Low-Resource Time-to-Digital Converters for Field Programmable Gate Arrays: A Review // Sensors. 2024. Vol. 24. No 17. P. 5512. URL: <https://doi.org/10.3390/s24175512> (дата обращения: 04.10.2025).
14. Ruffoni M., Bogliolo A. Direct Measures of Path Delays on Commercial FPGA Chips // Proceedings of the 6th IEEE Workshop on Signal Propagation on Interconnects, Pisa, Italy, 12–15 May 2002. P. 157–159. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/258304> (дата обращения: 04.10.2025).
15. Szyduczyński J., Kościelnik D., Miśkiewicz M. Time-to-digital conversion techniques: a survey of recent developments // Measurement. 2023. Vol. 214. P. 112762. DOI: 10.1016/j.measurement.2023.112762.
16. Tan D., Wang Z., Xu B., Qiu J. Photonic circuits written by femtosecond laser in glass: improved fabrication and recent progress in photonic devices // Advanced Photonics. 2021. Vol. 3. No 2. P. 024002.

URL: <https://doi.org/10.1117/1.AP.3.2.024002> (дата обращения: 04.10.2025).

Sergey O. Churayev, Sergey B. Biryuchinskiy, Yerlan Tashtay, Vladimir A. Redzhepov

NEUROMORPHIC INERTIAL NAVIGATION PLATFORM WITH DIRECT MEASUREMENT OF THE PROPAGATION TIME DIFFERENCE OF LIGHT PULSES

Churayeu Siarhei O., PhD,
E-mail: sergey.churayev.76@gmail.com
Telecommunications and Space Technologies, Satbayev University
(Republic of Kazakhstan)

Biryuchinskiy Sergey B., PhD, Prof.,
E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com
Vigitek Inc. (USA)

Tashtay Yerlan, Ph.D., Associate Prof.,
E-mail: etulekbayev@gmail.com
Telecommunications and Space Technologies, Satbayev University
(Republic of Kazakhstan)

Redzhepov Vladimir Alexandrovich, Master of Engineering Sciences,
E-mail: vladimir.redzhepov@gmail.com
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
(Republic of Belarus)

This work proposes a new class of inertial navigation measurement instruments as an alternative to existing Sagnac interferometer-based systems for unmanned aerial vehicles (UAVs) used in Earth remote sensing and related applications. A theoretical study is presented on the fundamental feasibility of directly measuring the time-of-flight (TOF) difference between the envelopes of counter-propagating light pulses with femtosecond resolution, based on a reconfigurable neuromorphic computing architecture.

Key words: Time-of-Flight, Optical Gyroscope, Femtosecond Measurements, Embedded Time-to-Digital Converter, Neuromorphic Embedded Time-to-Digital Converter, Neuromorphic Random Sampling, Neuromorphic Measurements, Neuromorphic Signal Processing, Neuromorphic Adaptive Bayesian Methods, Neuromorphic Navigation Processor.

REFERENCES

1. Antonucci L., Solinas X., Bonvalet A., Joffre M. Electronic measurement of femtosecond time delays for arbitrary-detuning asynchronous optical sampling // *Optics Express*. 2020. Vol. 28. No 12. P. 18251–18260. DOI 10.1364/OE.393887. URL: <https://opg.optica.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-28-12-18251> (data obrashcheniya: 04.10.2025).
2. Bionta M. R., Ritzkowsky F., Turchetti M., Yang Y., Cattozzo Mor D., Putnam W. P., Kärtner F. X., Berggren K. K., Keathley P. D. On-chip sampling of optical fields with attosecond resolution // *Nature Photonics*. 2021. Vol. 15. No 6. P. 456–460. URL: <https://doi.org/10.1038/s41566-021-00792-0> (data obrashcheniya: 04.10.2025).
3. Collins M., Al-Hashimi B. M. On-chip timing measurement architecture with femtosecond resolution // *Proceedings of the 11th IEEE European Test Symposium (ETS 2006)*, Southampton, UK, 28–31 May 2006. P. 145–150. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1631658> (data obrashcheniya: 07.10.2025).
4. Fundamentals of Time Interval Measurements. Application Note 200-3 // *Electronic Counter Series*. URL: https://ilrs.gsfc.nasa.gov/docs/time_interval_measurements.pdf (data obrashcheniya: 04.10.2025).
5. Huang M., Huang J., Feng Y. High-Precision Measurement Method of Time-Interval Based on Pseudo-Random Sampling // *Advances in Automation and Robotics* / Ed. by Gary Lee. Vol. 1. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. P. 283–291. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-25553-3_36 (data obrashcheniya: 04.10.2025).
6. Hyun M., Chung H., Na W. et al. Femtosecond-precision electronic clock distribution in CMOS chips by injecting frequency comb-extracted photocurrent pulses // *Nature Communications* 2023. No 14. P. 2345. URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-38122-3> (data obrashcheniya: 04.10.2025).
7. Kwiatkowski P., Sondej D., Szplet R. Subpicosecond resolution time interval counter with multisampling wave union type B TDCs in 28 nm FPGA device // *Measurement*. 2023. Vol. 209. P. 112510. DOI 10.1016/j.measurement.2023.112510. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026322412300074X> (data obrashcheniya: 04.10.2025).
8. Madhvaraj M., Mir S., Barragan M. A self-referenced on-chip jitter BIST with sub-picosecond resolution in 28 nm FD-SOI

technology // IFIP/IEEE 30th International Conference on Very Large Scale Integration (VLSI-SoC 2022), 3–7 October 2022, Patras, Greece. P. 1–6. DOI 10.1109/VLSISoC54400.2022.9939620. URL: <https://hal.science/hal-03857120v1> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

9. Maggioni S., Veggetti A., Bogliolo A., Croce L. Random sampling for on-chip characterization of standard-cell propagation delay // International Symposium on Quality Electronic Design. 2003. P. 41–45. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1194707> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

10. Peng M. Y., Kalaydzhyan A, Kärtner F. X. Balanced optical–microwave phase detector for sub-femtosecond optical-RF synchronization // Optics Express. 2014. Vol. 22. No 22. P. 27102–27111. URL: <https://opg.optica.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-22-22-27102> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

11. Quinlan F. The photodetection of ultrashort optical pulse trains for low noise microwave signal generation // Laser & Photonics Reviews. 2023. Vol. 17. No 12. URL: <https://doi.org/10.1002/lpor.202200773> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

12. Rabaey J. M., Chandrakasan A., Nikolic B. Digital Integrated Circuits: A Design Perspective / 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003.

13. Real D., Calvo D. Low-Resource Time-to-Digital Converters for Field Programmable Gate Arrays: A Review // Sensors. 2024. Vol. 24. No 17. P. 5512. URL: <https://doi.org/10.3390/s24175512> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

14. Ruffoni M., Bogliolo A. Direct Measures of Path Delays on Commercial FPGA Chips // Proceedings of the 6th IEEE Workshop on Signal Propagation on Interconnects, Pisa, Italy, 12–15 May 2002. P. 157–159. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/258304> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

15. Szyduczyński J., Kościelnik D., Miśkiewicz M. Time-to-digital conversion techniques: a survey of recent developments // Measurement. 2023. Vol. 214. P. 112762. DOI: 10.1016/j.measurement.2023.112762.

16. Tan D., Wang Z., Xu B., Qiu J. Photonic circuits written by femtosecond laser in glass: improved fabrication and recent progress in photonic devices // Advanced Photonics. 2021. Vol. 3. No 2. P. 024002. URL: <https://doi.org/10.1117/1.AP.3.2.024002> (data obrashcheniya: 04.10.2025).

УДК: 004.383

ББК: 32.818

Реджепов В. А., Бирючинский С. Б., Чураев С. О., Таштай Е.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ
ВЫЧИСЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПОТОКА:
ХОРНА — ШАНКА, ЛУКАСА — КАНАДЕ
И ФАРНЕБЕКА**

Реджепов Владимир Александрович

SPIN-код: 8794-4215, ORCID: 0009-0005-7165-5850

E-mail: vladimir.redzhepov@gmail.com

Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники (Республика Беларусь)

Бирючинский Сергей Борисович, кандидат физико-математических
наук, профессор

SPIN-код: 7898-1485, ORCID: 0000-0001-9889-2438

E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com

Компания Vigitek Inc. (США)

Чураев Сергей Олегович, кандидат технических наук

SPIN-код: 4770-7528, ORCID: 0000-0002-7668-4141

E-mail: sergey.churayev.76@gmail.com

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан)

Таштай Ерлан, кандидат технических наук

SPIN-код: 7969-2470, ORCID: 0000-0002-0809-537X

E-mail: etulekbayev@gmail.com

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К. И. Сатпаева (Республика Казахстан)

В статье представлен сравнительный анализ трёх классических алгоритмов вычисления оптического потока: вариационного метода Хорна — Шанка, локального дифференциального метода Лукаса — Канаде и полиномиального метода Фарнебека. Рассматриваются их математические основы, вычислительная сложность, устойчивость к шумам и применимость к задачам компьютерного зрения. В качестве объективного критерия качества используются метрики EPE (Endpoint Error) и AE (Angular Error), а также приводится оценка поведения алгоритмов на эталонном датасете MPI Sintel. Показано, что метод Хорна — Шанка обеспечивает глобальную гладкость, но уступает в точности при больших смещениях, метод Лукаса — Канаде эффективен для локального трекинга, тогда как метод Фарнебека демонстрирует наилучший баланс между плотностью поля и точностью. Результаты подчёркивают актуальность данных алгоритмов как фундаментальной основы для современных гибридных и нейросетевых решений.

Ключевые слова: оптический поток, метод Хорна — Шанка, метод Лукаса — Канаде, метод Фарнебека, MPI Sintel, EPE, AE.

ВВЕДЕНИЕ

Вычисление оптического потока — одна из фундаментальных задач компьютерного зрения, направленная на определение вектора движения каждой точки изображения между последовательными кадрами (рис. 1).

Данная информация необходима для решения широкого спектра прикладных задач: стабилизации видео, трекинга объектов, визуальная одометрии, 3D-реконструкции, анализа биомеханических движений (рис. 2) и других задач, где требуется понимание динамики сцены.



Рис. 1. Три изображения, сделанные в моменты времени t , $t + 1$ и $t + 2$. Для внутренних прямоугольников можно сделать вывод о восходящем перемещении с небольшим поворотом, но три изображения явно указывают на движение этого автомобиля влево



Рис. 2. Анализируя перемещение игроков по полю, команды могут оптимизировать тренировки и стратегии для повышения спортивных результатов

Несмотря на бурное развитие нейросетевых методов, классические алгоритмы вычисления оптического потока остаются востребованными благодаря их интерпретируемости, предсказуемости и возможности реализации на встраиваемых устройствах. Особенно это актуально для систем с ограниченными ресурсами — промышленных камер, автономных роботов, медицинских приборов и бортовых вычислительных модулей. К настоящему времени предложены

различные методы вычисления оптического потока. Наиболее значимыми остаются три классических алгоритма — вариационный метод Хорна — Шанка, локальный дифференциальный метод Лукаса — Канаде и полиномиальный метод Фарнебека. Они заложили основу последующих разработок, включая современные модели глубокого обучения RAFT, FlowNet и др. Цель данной работы — провести сравнительный анализ этих трёх методов, определить их достоинства, ограничения и поведение на эталонном датасете MPI Sintel с использованием метрик EPE и AE.

1. ВЫЧИСЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ПОТОКА

Оценка оптического потока восходит к ранним работам Джеймса Гибсона 1950-х годов. Гибсон ввёл её в контексте зрительного восприятия. Исследователи начали изучать и использовать вычисление оптического потока только в 1980-х годах, после появления вычислительных инструментов. Значительной вехой стала разработка метода Лукаса — Канаде в 1981 году, когда был предложен основополагающий алгоритм вычисления оптического потока в локальном окне изображения. Вскоре появился алгоритм Хорна — Шанка, представивший глобальный подход к вычислению оптического потока по всему изображению.

Основное предположение метода вычисления оптического потока заключается в инвариантности яркости:

$$I(x, y, t) = I(x+u, y+v, t+1), \quad (1)$$

где $I(x, y, t)$ — яркость пикселя в момент времени t , а (u, v) — компоненты вектора потока.

Линеаризация по малым смещениям даёт уравнение яркостного ограничения:

$$I_x u + I_y v + I_t = 0, \quad (2)$$

где I_x, I_y, I_t — частные производные яркости по координатам и времени.

Так как это одно уравнение с двумя неизвестными, то требуется дополнительное ограничение — глобальное или локальное — для нахождения решения.

1.1. МЕТОД ХОРНА — ШАНКА

Метод Хорна — Шанка [3] основан на вариационном принципе и минимизации функционала:

$$E = \iint \left[\left(I_x u + I_y v + I_t \right)^2 + \alpha^2 \left(\|\nabla u\|^2 + \|\nabla v\|^2 \right) \right] dx dy, \quad (3)$$

где α — параметр регуляризации, определяющий баланс между точностью и гладкостью.

Полученные уравнения Эйлера — Лагранжа решаются итерационно:

$$u^{(k+1)} = \bar{u}^{(k)} - \frac{I_x \left(I_x \bar{u}^{(k)} + I_y \bar{v}^{(k)} + I_t \right)}{\alpha^2 + I_x^2 + I_y^2}, \quad (4)$$

$$v^{(k+1)} = \bar{v}^{(k)} - \frac{I_y \left(I_x \bar{u}^{(k)} + I_y \bar{v}^{(k)} + I_t \right)}{\alpha^2 + I_x^2 + I_y^2}. \quad (5)$$

Метод обеспечивает глобально согласованное поле потока, но требует высокой вычислительной мощности и чувствителен к шуму.

1.2. МЕТОД ЛУКАСА — КАНАДЕ

Лукас и Канаде [4] предложили локальный дифференциальный метод, в котором поле потока предполагается постоянным внутри малой окрестности. В этой области решается переопределённая система:

$$Aw = b, A = \begin{bmatrix} I_x^1 & I_y^1 \\ \vdots & \vdots \\ I_x^n & I_y^n \end{bmatrix}, b = - \begin{bmatrix} I_t^1 \\ \vdots \\ I_t^n \end{bmatrix}, \quad (6)$$

с решением в виде:

$$w = (A^T A)^{-1} A^T b. \quad (7)$$

Метод обладает устойчивостью к шуму и высокой скоростью, что делает его популярным для отслеживания объектов.

1.3. МЕТОД ФАРНЕБЕКА

Фарнебек [2] предложил подход на основе полиномиальной аппроксимации яркости:

$$I(x) \approx x^T A x + b^T x + c. \quad (8)$$

При смещении d функция яркости преобразуется в:

$$I(x-d) \approx (x-d)^T A(x-d) + b^T(x-d) + c, \quad (9)$$

что позволяет аналитически оценить смещение d .

Метод обеспечивает плотное поле потока и устойчивость к шуму, особенно при гауссовом сглаживании.

2. ОЦЕНКА НА ЭТАЛОННОМ ДАТАСЕТЕ MPI SINTEL

Для объективного сравнения рассмотрим характеристики методов по критериям вычислительной сложности, гладкости, плотности поля и поведению по метрикам EPE (Endpoint Error) и AE (Angular Error). Метрика EPE определяется как среднее евклидово расстояние между предсказанным и эталонным вектором потока:

$$EPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sqrt{(u_i - u_i^*)^2 + (v_i - v_i^*)^2}, \quad (10)$$

а метрика AE — как средний угол между векторами:

$$AE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \arccos \left(\frac{u_i u_i^* + v_i v_i^* + 1}{\sqrt{(u_i^2 + v_i^2 + 1)(u_i^{*2} + v_i^{*2} + 1)}} \right). \quad (11)$$

MPI Sintel [1] является общепринятым датасетом для оценки качества алгоритмов оптического потока. Он построен на синтети-

Характеристики методов по метрикам EPE и AE на датасете MPI Sintel

Метод	Хорна — Шанка	Лукаса — Канаде	Фарнебека
Тип	Вариационный, глобальный	Дифференциальный, локальный	Полиномиальный, плотный
Гладкость	Высокая	Средняя	Высокая
Плотность поля	Плотное	Разреженное	Плотное
Сложность	Высокая	Средняя	Средняя/высокая
Типичная ошибка (EPE/AE)	EPE \approx 4–5, AE \approx 10–12°	EPE \approx 3–4, AE \approx 8–10°	EPE \approx 2–3, AE \approx 6–8°
Применение	Анализ деформаций, научные исследования	SLAM, отслеживание признаков	Общие задачи CV, видеонализ

ческом 3D-мультфильме с реалистичными эффектами освещения, тумана, бликов и размытия движения. В отличие от других датасетов, MPI Sintel предоставляет эталонные данные (ground truth) для каждого пикселя и разделяется на версии clean и final (с визуальными артефактами). При тестировании классических методов на MPI Sintel наблюдается следующее:

— Метод Хорна — Шанка обеспечивает плавное поле, но из-за глобальной регуляризации сглаживает мелкие движения и границы объектов; типичные ошибки — EPE \approx 4–5, AE \approx 10–12°.

— Метод Лукаса — Канаде точен в областях с хорошей текстурой, но теряет целостность потока при сильных деформациях и быстрых движениях; типичные ошибки — EPE \approx 3–4, AE \approx 8–10°.

— Метод Фарнебека демонстрирует наилучший компромисс между точностью и устойчивостью, сохраняя плавность потока при адекватных вычислительных затратах; типичные ошибки — EPE \approx 2–3, AE \approx 6–8°.

Из таблицы 1 видно, что метод Фарнебека демонстрирует наименьшую ошибку при умеренных вычислительных затратах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты сравнительного анализа трёх классических алгоритмов вычисления оптического потока: вариационного метода Хорна — Шанка, локального метода Лукаса — Канаде и полиноми-

миального метода Фарнебека, выполненного на эталонном наборе MPI Sintel, показывают, что:

- метод Хорна — Шанка обеспечивает теоретически гладкие, но избыточно усреднённые результаты;
- метод Лукаса—Канаде хорошо подходит для локального трекинга;
- метод Фарнебека достигает оптимального баланса между плотностью и точностью потока.

Таким образом, несмотря на развитие моделей глубокого обучения (RAFT, FlowNet), классические методы сохраняют значение в исследовательских целях, обеспечивая интерпретируемость, стабильность и базовую основу для современных гибридных подходов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Butler D. J., Wulff J., Stanley G. B., Black M. J.* A Naturalistic Open Source Movie for Optical Flow Evaluation // ECCV. 2012. P. 611–625.
2. *Farneback G.* Two-Frame Motion Estimation Based on Polynomial Expansion // SCIA. 2003. P. 363–370.
3. *Horn B. K. P., Schunck B. G.* Determining Optical Flow // Artificial Intelligence. 1981. No 17(1–3). P. 185–203.
4. *Lucas B. D., Kanade T.* An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision // IJCAI. 1981. P. 674–679.

Vladimir A. Redzhepov, Sergey B. Biryuchinskiy, Siarhei O. Churayeu, Yerlan Tashtay

COMPARATIVE ANALYSIS OF OPTICAL FLOW ESTIMATION ALGORITHMS: HORN — SCHUNCK, LUCAS — KANADE AND FARNEBACK

Vladimir A. Redzhepov
 E-mail: vladimir.redzhepov@gmail.com
 Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
 (Republic of Belarus)

Sergey B. Biryuchinskiy, PhD, Prof.

E-mail: sbiruchinsky@optica4d.com

Vigitek Inc. (USA)

Siarhei O. Churayev, PhD

E-mail: sergey.churayev.76@gmail.com

Telecommunications and Space Technologies, Satbayev University
(Republic of Kazakhstan)

Yerlan Tashtay, Ph.D., Associate Prof.,

E-mail: etulekbayev@gmail.com

Telecommunications and Space Technologies, Satbayev University
(Republic of Kazakhstan)

This paper presents a comparative analysis of three classical optical flow estimation algorithms: the variational Horn — Schunck method, the local differential Lucas — Kanade approach, and the polynomial-based Farneback algorithm. The mathematical foundations, computational complexity, robustness to noise, and practical applicability of each method are examined. Objective evaluation is conducted using the standard EPE (Endpoint Error) and AE (Angular Error) metrics, along with performance assessment on the MPI Sintel benchmark dataset. The analysis shows that while the Horn — Schunck method provides globally smooth flow fields, it struggles with large displacements; the Lucas — Kanade approach performs well in local tracking tasks; and the Farneback method achieves the best balance between accuracy and dense flow estimation. The results highlight the continued relevance of these classical methods as a fundamental basis for modern hybrid and learning-based optical flow models.

Key words: optical flow, Horn — Schunck method, Lucas — Kanade method, Farneback algorithm, MPI Sintel, EPE, AE.

REFERENCES

1. *Butler D. J., Wulff J., Stanley G. B., Black M. J.* A Naturalistic Open Source Movie for Optical Flow Evaluation // ECCV. 2012. P. 611–625.
2. *Farneback G.* Two-Frame Motion Estimation Based on Polynomial Expansion // SCIA. 2003. P. 363–370.
3. *Horn B. K. P., Schunck B. G.* Determining Optical Flow // Artificial Intelligence. 1981. No 17(1–3). P. 185–203.
4. *Lucas B. D., Kanade T.* An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision // IJCAI. 1981. P. 674–679.

УДК 004.9
ББК 32.973.202-04

Проходцева О. В.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТОД КАК ОБЪЕКТ ХРАНЕНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К АРХИВАЦИИ МЕДИАИСКУССТВА

Проходцева Ольга Вячеславовна

E-mail: talant-1001@yandex.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Статья посвящена проблеме архивации медиаискусства в эпоху цифровой трансформации институций культуры и искусства. Рассмотрены актуальные подходы к сохранению произведений медиаискусства в условиях устаревания техники, с помощью которой они были созданы. В фокусе внимания исследования находятся методы сохранения объектов медиаискусства, которые включают не только заботу о материальном носителе, но и фиксацию творческого метода создания арт-объекта, который может быть позднее воспроизведён на другом носителе. Автор анализирует опыт ведущих художественных институций, в частности Государственного музея изобразительных искусств имени А. С. Пушкина, который в 2018 году разработал специальный регламент для приёма и хранения коллекции медиаискусства сегодня являющейся частью основного фонда музея. В статье подчёркивается важность создания систем учёта, где хранятся сведения о произведениях без их физических носителей и фиксируются сведения о творческом методе автора произведения, технических требованиях, условиях воспроизведения работы. Это позволит сохранить произведения для будущих поколений даже в случае устаревания исходных технологий. В данном контексте художественный метод становится самостоятельным объектом хранения наряду с самим

произведением. Практическая значимость работы подтверждается примерами успешного сохранения наследия пионеров медиаискусства и современных произведений.

Ключевые слова: цифровое культурное наследие, риски, хранение, коллекции медиаискусства, консервация медиаискусства, системы учёта коллекций искусства, комплектование коллекций, экспериментальный фонд.

Последние два десятилетия отмечены систематическим увеличением массива цифровых данных в поле культуры, наступает момент, когда информация становится стратегическим объектом и требует максимальной структуризации для надёжного хранения и быстрого доступа к накопленным сведениям. Разрабатываются модели искусственного интеллекта, меняются подходы людей к поиску информации и её использованию. В 2003 году под эгидой ЮНЕСКО была принята Хартия о сохранении цифрового наследия [9], в которой были описаны меры государственной политики в отношении этих сведений и объектов, обозначена необходимость определения ценности и охраны целостности. Сегодня в связи с появлением и развитием технологий нового поколения, таких как искусственный интеллект, проблема становится острее, так как объёмы информации растут, в том числе объёмы служебных и бесполезных данных в виде копий и файлов, циркулирующих в глобальной сети и на локальных носителях. В связи с этим риск утраты важного и ценного среди терабайтов повышается.

В сфере культуры и искусства всё чаще звучит вопрос о важности сохранения накопленного цифрового культурного наследия. Новейшие технологии являются инструментом для создания произведений современного искусства, авторы используют программные и аппаратные средства как инструменты. Немецко-американский куратор и специалист в области цифрового искусства Кристиана Пол пишет: «В последние двадцать лет использование цифровых технологий практически во всех сферах жизни значительно выросло, что привело к рассуждениям о том, что все формы художественного творчества в итоге перетекут в цифровой медиум — либо через оцифровку, либо через использование компьютера на определённых стадиях создания и обработки» [6, с. 27].

Обращаясь к определению цифровой трансформации, нужно понимать, что с помощью цифровых технологий в сфере культуры

и искусства происходит глубокое преобразование продуктов, бизнес-модели и операционной модели художественных институций [8, с. 31]. Цифровые данные или арт-объекты для их владельцев и держателей представляют собой новый цифровой продукт и, правильнее сказать, нематериальный актив, на управлении жизненным циклом которого строится их деятельность. Под влиянием цифровой трансформации музеи и другие художественные институции вошли во вторую четверть XXI века с большим багажом цифрового контента: интерактивными экспозициями, записями и фиксациями выставочных и перформативных проектов, виртуальными экспозициями, оцифрованными коллекциями и формирующимися сегодня экспериментальными фондами медиаискусства. Во многих процессах их деятельности, и особенно в области накопления и архивации наследия, встают новые вопросы: как сохранять нематериальные активы, как определять ценность коллекций медиаискусства, оценивать необходимость их хранения, как защищать от копирования уязвимые цифровые данные и медиафайлы, как воспитывать понимание ценности такого наследия у аудитории. Цифровая трансформация сегодня является стратегическим направлением развития культурных институций. В России это подтверждено принятым в 2023 году распоряжением Правительства Российской Федерации о цифровой трансформации отрасли культуры до 2030 года [7].

Произведения медиаискусства или предметы искусства, созданные с применением различных технологических приложений, имеют самую сложную комплексную природу среди всех создаваемых институциями коллекций цифровых данных, подлежащих архивации и хранению. В их состав могут входить не только нематериальные цифровые сведения, но и материальные предметы, а также аппаратные составляющие. Из-за этого хранителям сложно их классифицировать, описывать и передавать на хранение. Сложность представления предмета медиаискусства в системах учёта и хранения ставит перед художественными институциями вопрос о необходимости фиксации сведений о таких произведениях в максимальном объёме, что ведёт к расширению документальных архивов: фиксируются и хранятся не только сведения об авторе, годе создания и экспликация к произведению, но и среды разработки, лицензионные права на компоненты произведения, сведения о необходимом оборудовании, условиях экспонирования и т. д. Неко-

торые из таких произведений невозможно сохранить в том виде, в котором их однажды создал художник, и тогда описание характеристик его произведения и его художественного метода становится наиболее важной частью сохраняемых сведений, по которой можно воспроизвести произведение, иногда и без участия самого автора.

Понятие художественного метода также преобразуется под влиянием цифровой трансформации процессов институций культуры и искусства в части архивации медиаискусства. Методы и принципы создания произведения художником превращаются в объект хранения, равный самому произведению, то есть нематериальному художественному осмыслению того или иного творческого акта.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВЕДЕНИЙ МЕДИАИСКУССТВА

В 2018 году Государственный музей изобразительных искусств имени А. С. Пушкина (ГМИИ им. А. С. Пушкина) определил свою политику в отношении сохранения предметов медиаискусства, утвердив «Регламент приёма на постоянное пользование, хранение, учёт и описание музейных предметов, относящихся к коллекции кино-, медиа- и цифрового искусства». Документ опубликован на официальном сайте музея в разделе «Музейная ИТ-лаборатория» [3]. В середине 2020 года текст регламента музея переработан и частично включён в текст новых «Единых правил организации комплектования, учёта, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций», утверждённых приказом Министерства культуры РФ № 827 от 23.07.2020 и вступивших в действие с 1 января 2021 года [2].

В музейном регламенте впервые дано определение музейных предметов коллекции кино-, медиа- и цифрового искусства, которые объединены музеем в понятие «предмет медиаискусства»:

«Предмет медиаискусства — музейный предмет, в котором одной из основных категорий является развёртывание его во времени (видеоискусство, видео- и аудиоинсталляции, компьютерное искусство, мультимедиаинсталляции, перформанс), что обуславливает нематериальную природу предмета» [3].

В этом определении музей сознательно демонстрирует уход от хранения произведений и их составляющих на каких-либо носителях, чтобы не подменять сущность «предмет медиаискусства»

понятием DVD-диск, USB-флеш-накопитель, видеокассета и другими, оставляя за собой право переносить предметы медиаискусства на любые виды носителей или форматы, использовать любые технологии в целях надёжного долгого хранения и развёртывания во времени.

Необходимость обратиться к хранимому произведению по прошествии времени является важным условием для держателей коллекций, хранилища строятся с целью обеспечить это условие. В случае с произведениями медиаискусства к их утрате может привести не только устаревание носителя, на котором хранится информация, но и технологические решения, среды, которые автор использовал для реализации своего художественного замысла. Архивное хранилище, организованное с учётом этой особенности, должно иметь комплекс универсальных технических средств для воспроизведения и эмуляции.

Развёртывание во времени — не единственная важная характеристика: при разработке систем учёта и архивации медиаискусства важно учитывать сложнокомпонентную природу произведений. В правилах, принятых Министерством культуры РФ [2], «музейные предметы, являющиеся произведениями, состоящими из оригинальных современных материалов и/или выполненными в оригинальных современных техниках или с использованием современных техник, в том числе с применением аудио, видео, компьютерных и других технологий, устойчивость которых к длительному использованию не определена и не проверена временем» рекомендовано относить к экспериментальному фонду музея; но совместимое с термином, введённым ГМИИ им. А. С. Пушкина, определение появляется в Приложении № 1 «Рекомендации по учёту, хранению и классификации предметов медиаискусства, относящихся к экспериментальному фонду музея». В тексте приложения в самом начале приводится определение: «предметом медиаискусства является инсталляция, включающая в себя несколько предметов материального и (или) нематериального происхождения, объединённых единым художественным замыслом». Далее рекомендации диктуют включать в учётную документацию подробное описание состава арт-объекта: сведения о материальных предметах, цифровых файлах, уникальных технических средствах воспроизведения, условиях воспроизведения, порядке и времени расстановки предметов.

Таким образом, архивации подлежат многокомпонентные инсталляции, объединённые единым художественным замыслом, ценность которых определена их владельцем. Художественным институциям необходимо обеспечить доступ к таким инсталляциям на протяжении максимально возможного времени.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТОД АВТОРА В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ МЕДИАИСКУССТВА

Произведения медиаискусства являются направлением актуального современного искусства, эти предметы сравнительно недавно стали появляться в коллекциях художественных институций, их авторы в большей массе ещё живы, и воспроизведение того или иного предмета и инсталляции возможно с их участием. Именно автором определяется состав арт-объекта и принципы его воспроизведения, без его присутствия они довольно часто теряют свою работоспособность, так как концепция всегда в голове у художника, и если её не документировать, то отсутствие автора может привести к утрате предмета.

Передача сведений от автора — важная часть процесса приёма предмета на хранение. В вышеуказанных правилах [2] по учёту и хранению указана необходимость хранить большой список сведений, классифицировать предметы, а также хранить необходимые среды, лицензии, эмуляторы устаревших сред, стареющие средства воспроизведения. Но даже такой список не сможет обеспечить полной сохранности предмета и возможности его воспроизведения как задумано автором, учитывая сложные характеристики предмета. Сами художники признаются в отсутствии необходимости точного воспроизведения. Если сохранить предмет в первоизданном виде нельзя, то остаётся фиксировать принципы создания произведения, заложенные автором.

Современным исследователям медиаискусства требуется разобраться и в понятии творческого метода для того, чтобы преобразовать понятие с целью интеграции его в разработку подхода к построению учётных систем. М. В. Омеляненко в статье «Актуализация понятия “творческий метод” в научной подготовке историков искусства» приводит слова искусствоведа Е. С. Громова о понятии творческого метода «...в полном и прямом смысле своего понятия творческий метод — это инструмент, совокупность ин-

струментов, мастерское владение которыми обеспечивает успех дела» [4]. Такое простое определение вполне применимо и сегодня для анализа конкретного произведения. В той же статье автор приводит несколько возможных способов анализа в призме современного прикладного значения творческого метода для достижения задач искусствознания. В числе перечисленных способов для задач архивирования произведений искусства подходит «анализ творческого метода как способа решения типовых творческих задач в искусстве» [4], где автор статьи говорит об анализе творчества конкретного художника как об анализе индивидуального решения этих типовых задач.

Индивидуальное творческое решение в медиаискусстве представляется уже не как конкретная техника, а как междисциплинарный комплекс, объединяющий инженерные технологические решения, технические средства воспроизведения и авторский замысел. Автор переосмысливает творческую задачу вместе с применением программно-аппаратных решений, и не всегда эти решения можно отделить от самого произведения. Именно результатом этого переосмысления и является произведение медиаискусства, и именно его потребуются исследовать историкам и теоретикам искусства.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ МЕТОД КАК ОБЪЕКТ ХРАНЕНИЯ

Для того чтобы завтра обеспечить доступ исследователей к сведениям о произведениях медиаискусства, сегодня требуется разрабатывать подходы к хранению информации о них. Вернувшись к указанным выше характеристикам, можно сказать, что современные системы учёта и архивации искусства должны строиться на основе следующих принципов:

- развёртываемости во времени и непрерывного доступа;
- комплексности состава произведения;
- интерактивности и изменяемости произведения;
- нематериальности индивидуального творческого решения.

Представление описательной документации о художественном методе автора и его индивидуальном творческом решении как объекта сохранения может обеспечить соблюдение всех этих принципов. В описании арт-объекта можно учесть все составные части проекта, способы и средства воспроизведения, сведения о программном и аппаратном решениях, применённых автором для

достижения творческих целей. В данном случае сохраняющая функция художественной институции состоит в подробном изучении авторского решения и точной фиксации этой информации в архивной документации наиболее универсальным способом.

Хранение описательной части в архивной документации в данном подходе будет важнее хранения самого произведения, которое в силу своей природы максимально уязвимо и нестабильно при хранении в течение долгого времени. Воспроизвести предмет имеющимися средствами может быть проще, чем затрачивать усилия и средства на его консервацию.

В многочисленных интервью автора данной статьи с художниками и кураторами современных художественных институций не раз подтверждалось, что природа произведений медиаискусства сложна для хранения и коллекционирования. Многие специалисты арт-сообщества задумываются, но пока не имеют инструментов для каталогизации и архивации своих коллекций. С другой стороны, есть подтверждения того, что способы фиксации индивидуального авторского решения позволяют передавать его художественный метод другим поколениям авторов и исследователям творчества художника. Так, в арт-пространстве «Семизорье» Центра «Зорин-Арт» в Нижегородской области сегодня восстанавливают архив пионера медиаискусства С. М. Зорина. Художник второй половины XX века занимался проекциями света ламп накаливания посредством авторских аппаратных средств, которые сегодня находятся в сложном техническом состоянии; исследователи центра восстанавливают их по сохранившимся архивным документам автора. Руководитель Центра Дарья Голованова так ответила на вопрос, как хранятся программы светоживописи автора и как их воспроизвести: «Есть один нюанс как один из принципов Сергея Михайловича: он состоит в отсутствии необходимости повторять то, что он делал. Сам он никогда не повторял, а проживал опыт других авторов и учил этому своих учеников. Есть некоторые принципы создания композиций, которые изложены в его книгах и записях. Мы их храним, как и его аудиовизуальные программы и коллекции слайдов. Надеемся, что именно это наследие будет тканью для исследований и создания новых произведений» [5].

В качестве другого примера приведём опыт ГМИИ им. А. С. Пушкина в работе с автором на этапе приёма произведения

в коллекцию. Интерактивная инсталляция художницы Александры Дементьевой «Невыносимая лёгкость» (2009), находящаяся в коллекции музея, включает программно-аппаратный комплекс и предполагает длительное взаимодействие зрителя с арт-объектом, но нестабильность технических средств помешала сотрудникам музея бесперебойно воспроизводить произведение в процессе хранения и экспонирования. При приёме арт-объекта в фонд музея была достигнута договорённость с автором о возможных изменениях средств воспроизведения. По словам куратора коллекции искусства новых медиа ГМИИ им. А. С. Пушкина Алины Стуликовой, художница внесла изменения в программный код произведения и утвердила намерения музея воспроизводить инсталляцию любыми другими возможными средствами с сохранением принципа художественного решения взаимодействия со зрителем: «Мы спрашивали у художницы, что ей принципиально в этой работе, механика работы инсталляции или код, который используется. Она сказала, что ей важен принцип взаимодействия зрителя с арт-объектом. И когда мы подписывали договор с ней, мы это учли» [1, 01:26:29–01:26:58].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показывает, что изучение способов фиксации сведений о творческом методе автора и хранение их в информационных системах музеев, фондов и частных коллекций может стать основой для разработки более устойчивых систем архивации медиаискусства. Создание условий для прямой коммуникации автора произведения с представителями институции, принимающей его арт-объект на хранение, играет ключевую роль в разработке информационных систем учёта. Специалистам художественных институций стоит обратить особое внимание на изучение лучших музейных практик, а также законодательных актов, описывающих процессы приёмки произведений медиаискусства к последующему хранению, а также принять меры для получения сведений о составе произведения и инструкций от авторов. Таким образом, проблема устаревания техники, на основе которой создаются произведения медиаискусства, решается путём перевода фокуса внимания хранителей: с непосредственного материального носителя произведения на принцип его функционирования, обусловленный творческим

методом автора. И именно творческий метод становится ключевым объектом хранения в коллекции искусства новых медиа.

Автор статьи выражает благодарность научному руководителю Александре Дмитриевне Першеевой за советы и полезные рекомендации в подготовке статьи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Дискуссия «Go Digital: специфика коллекционирования медиаарта». URL: <https://hsedesign.ru/project/public-talk-o-kollektionirovanii-videoart-1fa056b658f64f1cab2f8ead1766f9ee> (дата обращения: 30.10.2025).

2. Единые правила организации комплектования, учёта, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций // Официальный сайт Министерства культуры РФ. URL: <https://culture.gov.ru/documents/ob-utverzhdanii-edinykh-pravil-organizatsii-komplektovaniya-ucheta-khraneniya-i-ispolzovaniya-muzeyn19112020/> (дата обращения: 27.10.2025).

3. Музейная ИТ-лаборатория // Официальный сайт ГМИИ им. А. С. Пушкина. URL: <https://www.pushkinmuseum.art/it-lab/index.php?lang=ru> (дата обращения: 27.10.2025).

4. *Омельяненко М. В.* Актуализация понятия «творческий метод» в научной подготовке историков искусства // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2018. № 3 (36). С. 110–114.

5. «Оптический театр» Сергея Зорина — пространство света, музыки и зрителя // DEL'ARTE Magazine : новостной портал. URL: <https://delartemagazine.com/tech/opticheskij-teatr-sergeya-zorina-prostranstvo-sveta-muzyki-i-zritelya/> (дата обращения: 27.10.2025).

6. *Пол К.* Цифровое искусство. Москва : Ад Маргинем Пресс, Музей современного искусства «Гараж», 2020. 272 с.

7. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отрасли культуры Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства РФ № 3550-р от 11 декабря 2023 года. URL: <http://government.ru/docs/50395/> (дата обращения: 27.10.2025).

8. Учебник 4СДТО. О цифровой трансформации и цифровизации // Клуб топ-менеджеров 4СДТО. 2-е изд., испр. Москва : Типография «Сам Полиграфист», 2021. 727 с.

9. Хартия о сохранении цифрового наследия // ЮНЕСКО. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/digital_charter.pdf (дата обращения: 27.10.2025).

OLGA V. PROKHODTSEVA

**THE ARTISTIC METHOD AS AN OBJECT
OF PRESERVATION: CURRENT APPROACHES
TO ARCHIVING MEDIA ART**

Olga V. Prokhodtseva

E-mail: talant-1001@yandex.ru

National research university “Higher School of Economics”

The article addresses the challenge of archiving media art in the era of digital transformation of cultural and artistic institutions. The author examines contemporary approaches to preserving media artworks in the context of gradual obsolescence of the original technologies used to create them. The study focuses on preservation methods for media art objects, which involve not only safeguarding the physical medium but also documenting the creative method of artwork production. This documentation enables the current owner to later reproduce the work on a different medium. The author analyses the experience of leading art institutions, particularly the Pushkin State Museum of Fine Arts. In 2018, the museum developed a special regulation for accepting and storing its media art collection, which today forms part of its main holdings.

The article emphasizes the importance of creating accounting systems that store information about works independently of the physical medium and record information about the author’s creative method, technical requirements, and conditions for reproducing the work. Such systems ensure that artworks can be preserved for future generations even if the original technologies become obsolete. The author demonstrates that, in this context, the artistic method becomes an independent object of preservation alongside the artwork itself. The practical significance of this research is supported by examples of successfully preserved works by pioneers of media art as well as contemporary pieces.

Key words: digital cultural heritage, risks, preservation, media art collections, media art archiving, art collection management systems, collection development, experimental fund.

REFERENCES

1. Diskussiya “Go Digital: spetsifika kollektcionirovaniya mediaarta”. URL: <https://hsedesign.ru/project/public-talk-o->

kollektionirovaniy-videoart-1fa056b658f64f1cab2f8ead1766f9ee (data obrashcheniya: 30.10.2025).

2. Edinye pravila organizatsii komplektovaniya, ucheta, khraneniya i ispol'zovaniya muzeinykh predmetov i muzeinykh kollektzii // Ofitsial'nyi sait Ministerstva kul'tury RF. URL: <https://culture.gov.ru/documents/ob-utverzhdenii-edinykh-pravil-organizatsii-komplektovaniya-ucheta-khraneniya-i-ispolzovaniya-muzeyn19112020/> (data obrashcheniya: 27.10.2025).

3. Muzeinaya IT-laboratoriya // Ofitsial'nyi sait GMII im. A. S. Pushkina. URL: <https://www.pushkinmuseum.art/it-lab/index.php?lang=ru> (data obrashcheniya: 27.10.2025).

4. Omel'yanenko M. V. Aktualizatsiya ponyatiya "tvorcheskii metod" v nauchnoi podgotovke istorikov iskusstva // Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo instituta kul'tury. 2018. No 3 (36). P. 110–114.

5. "Opticheskii teatr" Sergeya Zorina — prostranstvo sveta, muzyki i zritelya // DEL'ARTE Magazine : novostnoi portal. URL: <https://delartemagazine.com/tech/opticheskij-teatr-sergeya-zorina-prostranstvo-sveta-muzyki-i-zritelya/> (data obrashcheniya: 27.10.2025).

6. Pol K. Tsifrovoe iskusstvo. Moscow : Ad Marginem Press, Muzei sovremennogo iskusstva "Garazh", 2020. 272 p.

7. Strategicheskoe napravlenie v oblasti tsifrovoi transformatsii otrasli kul'tury Rossiiskoi Federatsii do 2030 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF No 3550-r ot 11 December 2023. URL: <http://government.ru/docs/50395/> (data obrashcheniya: 27.10.2025).

8. Uchebnik 4CDTO. O tsifrovoi transformatsii i tsifrovizatsii // Klub top-menedzherov 4CDTO. 2-e izd., ispr. Moscow : Tipografiya "Sam Poligrafist", 2021. 727 p.

9. Khartiya o sokhranении tsifrovogo naslediya // IONESKO. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/digital_charter.pdf (data obrashcheniya: 27.10.2025).

УДК 778.53
ББК 37.95

Платонова Т. А.

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕГЕНДАРНОЙ КИНОСЪЁМОЧНОЙ КАМЕРЫ «КОНВАС-1»

Платонова Татьяна Анатольевна
SPIN-код: 9823-8920
E-mail: taplatonova@polytech.one
Политехнический музей

В статье рассказывается о начальном этапе создания советской кинотехнической промышленности. На основании архивных документов РГАЛИ и Фонда 2456 Министерства кинематографии СССР (бывший Комитет по делам кинематографии при СНК СССР) представлена история разработки первой серийной профессиональной съёмочной камеры «Конвас-1». В статье приведены технические условия на аппарат и заключение комиссии Комитета по делам кинематографии.

Ключевые слова: «Конвас-1», Константинов В. Д., технические условия, заключение по конструкции и эксплуатации.

После революции и гражданской войны в стране от кинотехники почти ничего не сохранилось, поэтому в начале 1920-х гг. Советский Союз, не имея собственной кинотехнической промышленности, закупал киноаппараты во многих странах. Основной кинопарка были кинокамеры фирмы «Debie» (Дебри). К концу 1920-х гг. бурное развитие промышленности началось и в кинематографии. Созданы фабрики по производству киноплёнок: 1931 год — Переславль-Залесский, Шостка, 1936 год — Казань. В 1929

году создан Научно-исследовательский кинофотоинститут. В 1930 году на базе Государственного техникума кинематографии был создан Государственный институт кинематографии, в дальнейшем (1938 г.) преобразованный во ВГИК. В 1931 году образован Ленинградский институт киноинженеров. В начале 1930-х гг. ремонтные мастерские Москвы, Ленинграда и Одессы преобразованы в специальные киномеханические заводы [1, с. 9, 10].

В это созидательное время начался творческий путь выдающегося конструктора Константинова Василия Дмитриевича (1899–1952). Василий Константинов родился в д. Гагарино Задонского уезда Воронежской губернии, учился в Лебедянской мужской гимназии. В 1920-е годы он уехал в Москву, где с 1929 года стал работать кинооператором на студии «Союзкинохроника», а с 1932 года — в киномастерских этой студии. Именно тогда Василий Константинов вместе со своим братом Николаем создали первый звуковой киносъёмочный аппарат «Хроникон» (хроникальный Константиновых), получивший распространение в кинохронике.

Волей случая в то время на киностудии «Союзкинохроника» работал помощником оператора Д. Г. Рымарев. В своих воспоминаниях «Братья Константиновы» Д. Г. Рымарев пишет, что после переговоров с братьями он получил от них для испытаний новенький «Хроникон» со штативом, который позволял делать быстрые и плавные панорамы. Первая же киносъёмка планера и исполнения им фигур высшего пилотажа на Тушинском аэродроме вошла в киножурнал. С этой же камерой Рымарев участвовал в съёмке физкультурного парада на Красной площади в 1935 году. Съёмка получила высокую оценку. Так началась дружба и профессиональное сотрудничество между Д. Г. Рымаревым и В. Д. Константиновым (ФПИ ПМ. КП № 22341/43; ГК № 7052010).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ КИНОСЪЁМОЧНОГО АППАРАТА «КОНВАС-1»

В марте 1938 года Константиновым под руководством начальника конструкторского отдела Тишина были разработаны подробные технические условия на производство Московским опытным заводом киноаппаратуры киносъёмочного аппарата «Конвас-1», конструкции В. Д. Константинова. Техническое задание подробно описывает следующие разделы:

А. Назначение и основные показатели.

«Конвас» является профессиональным аппаратом универсального типа со специальным инерционным (жироскопическим) штативом и предназначается для съёмки кинофильмов хроникальных и экспедиционных, а также для целей мультсъёмки. Используемая киноплёнка 35 мм со стандартной перфорацией, скорость съёмки 24 кадр/с. Транспортирование плёнки осуществляется грейферным механизмом с контргрейфером, который должен обеспечивать устойчивость кадра при экспозиции с точностью 0,01 мм. Зазор для прохождения плёнки в фильмовом канале должен быть равным 0,3 мм при допуске $\pm 0,02$ мм. Лупа сквозной наводки на фокус должна иметь кратность увеличения $6\times$. Угол открытия обтюратора должен быть выдержан в пределах от 0 до 165° со шкалой следующего ряда: 0, 10, 35, 60, 85, 110, 135, 165. Открытие обтюратора производится от руки в любом рабочем положении камеры. Механизм камеры должен иметь прямой и обратный ход. Кассеты закрытого типа, позволяющие производить зарядку камеры на свету, ёмкость кассет 120 м (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 19, 20).

Б. Основные элементы.

Корпус аппарата алюминиевый составной. Имеет головку, две боковых, заднюю, нижнюю и верхнюю стенки.

На головке с внутренней стенки монтируется обтюратор, на внешней стороне кольцо для крепления объектива, управление диафрагмой и фокусом, кнопка управления просечки, визир и регулятор открытия обтюратора. Головка соединена с корпусом шарнирным соединением. Сверху на корпусе имеется ручка для переноски и рычаг управления стопора механизма. Изнутри корпуса на станине монтируется транспортирующий механизм, на передней стенке грейфер, фильмовый канал и просечка.

Транспортирующий механизм спроектирован так, что за один оборот ручки плёнка продвигается на 8 кадров. Мультирычаг позволяет производить покадровую съёмку (один оборот ручки — один кадр).

Конструкция предусматривает возможность регулировки хода грейфера. зуб контргрейфера и несущая зуб рамка представляют собой единое целое. зуб контргрейфера, фиксируя плёнку, заходит непосредственно в перфорацию экспонируемого кадра.

Фильмовый канал вместе с матовым стеклом получает движение на ползунках в горизонтальном направлении при помощи рычага, рукоятка которого выведена на верхнюю стенку камеры. При помощи рычага имеется возможность застопоривания транспортирующего механизма, при этом грейфер останавливается в определённом рабочем положении. Обтюраторный механизм после зарядки камеры плёнкой и затем приведения её в рабочее положение сцепляется с транспортирующим механизмом при помощи муфты.

Лупа для наводки на фокус сквозная, в нерабочем положении она убирается в корпус.

Счётный механизм заключён в самостоятельный корпус и показывает количество кадров, число оборотов ручки и метраж. Предусмотрена установка на ноль каждой из шкал отдельно. Тахометр показывает число кадров плёнки, прошедшей через фильмный канал в одну секунду.

На задней стенке монтируются счётчик метров, тахометр, мультирычаг, лупа, параллакс визира и электромотор. На правой стенке ручка ручного привода. Снизу имеется гнездо для винта штатива.

Штатив-тренога позволяет выполнять одной комбинированной ручкой-рычагом по кривой плавное панорамирование по вертикали на 90° и по горизонтали на 360° (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 20, 21, 22).

В. Общие требования к изготовлению аппарата.

Киносъёмочный аппарат изготавливается строго по рабочим чертежам, с соблюдением всех размеров, допусков, обработок, отделок, материалов и пр. Все детали, поверхность которых соприкасается с плёнкой должны быть хорошо отполированы и отшлифованы, а все острые углы, кромки в местах касания плёнки — скруглены (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 22).

Г. Требования к изготовлению и сверке основных элементов аппарата.

Шарнирные соединения стенок корпуса должны обеспечить его полную светонепроницаемость, при этом сохраняя лёгкость открытия. Для отметки заснятого материала камера снабжается специальным приспособлением — прорезью для пробивания

лунки по краю плёнки, причём нож, пробивающий лунку, не должен доходить до перфорации. Установка счётчиков в нулевое положение должна производиться легко от руки и каждого отдельно. Фрикционы кассет должны безотказно обеспечивать намотку плёнки при любом ходе механизма камеры. Мотор рассчитывается на бесперебойную работу в течение 5 минут. Штатив должен обеспечивать плавное панорамирование, удобное и надёжное крепление камеры со штативом и надёжность крепления ножек в любом положении по высоте.

Все органы управления аппарата должны легко сцепляться с соответствующими деталями механизма (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 23, 24).

Д. Приёмка аппарата.

Приёмка деталей и узлов производится по чертежам с соблюдением указанных в них требований. После сборки аппарат проходит следующие стадии приёмки: механическую, оптическую, на точность устойчивости кадра, на светонепроницаемость камеры и внешней отделки (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 24).

Е. Дополнительные принадлежности.

Киноаппарат должен быть укомплектован необходимыми принадлежностями и инструментами. Кассеты на 120 м — 6 шт. Держатели для объективов и светофильтров. Комплект светофильтров и сменных объективов ($f = 35, 50, 75, 100$ и 150 мм). Электромотор, портативная моталка. Штатив. Футляры для камеры, принадлежностей и штатива. Набор инструментов (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 24, 25, 26).

Ж. Маркировка и упаковка.

Камера имеет выгравированный шифр: «Конвас», марка завода «Москинап», порядковый номер и дату выпуска (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 26).

З. Приложение.

К каждому аппарату прилагаются: описание конструкции, инструкция по уходу и эксплуатации, паспорт аппарата, технические условия и акт приема ОТК завода (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 26).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ
КИНЕМАТОГРАФИИ ПО ИСПЫТАНИЯМ МАКЕТА
АППАРАТА «КОНВАС»**

Работа над созданием камеры продолжалась. В мае — июне 1939 года работала комиссия Комитета по делам кинематографии, которая досконально изучила следующие документы: акт испытаний макета аппарата «Конвас», произведёнными студией «Мостехфильм» от 19 мая 1937 г. и Всесоюзной фабрики кинохроники «Союзкинохроника» от 9 июня 1937 г., заключение технической комиссии Ленинградского завода «КИНАП» от 25 июля 1937 г. и заключение комиссии Главного управления хроникальных и документальных фильмов по эксплуатации камеры от 20 мая 1939 г.

4-го июня 1939 года комиссия представила заключение по конструкции и эксплуатации киносъёмочной камеры «Конвас-1».

В состав комиссии вошли:

— председатель комиссии, оператор орденоносной киностудии «Мосфильм» орденоносец тов. Тиссе Э. К.;

— технорук механической мастерской Мосфильма по съёмочной аппаратуре тов. Медовый Г. Б.;

— оператор Мосфильма тов. Щеглов М. М.;

— оператор высшей категории Кинохроники орденоносец тов. Ешурин;

— оператор высшей категории Союзкинохроники тов. Беляков И. И.;

— оператор Союзкинохроники тов. Рымарев Д. Г.;

— старший сотрудник лаборатории операторской техники НИКФИ тов. Омелин В.;

— технический директор Московского завода «КИНАП» тов. Соколов С. А.;

— автор киносъёмочной камеры «Конвас» оператор-конструктор тов. Константинов В. Д.

Комиссия отметила, что камера сделана строго в соответствии с техническим заданием и прошла испытания на Мостехфильме, Союзкинохронике и Ленкинапе. Есть небольшие замечания по удобству работы с камерой и штативом, внешней отделке корпуса. Рекомендовано Ленкинапу разработать более компактный мотор с облегчёнными аккумуляторами (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 1, 2, 3).

Особенно тщательно в заключении описаны новшества, которые были сконструированы и воплощены в кинокамере.

Конструкция камеры «Конвас-1» имеет много усовершенствований, что резко отличает её от импортных камер и даёт много эффективных упрощений, облегчающих обращение с ней в съёмочном процессе, а также даёт большой экономическо-производственный эффект в изготовлении камер:

а) работа механизма на шарикоподшипниках обеспечивает лёгкость и надёжность работы аппарата;

б) от атмосферных влияний механизм и плёнка камеры защищены термоизоляцией корпуса;

в) лупа сквозной наводки фокуса даёт очень чёткое, яркое и хорошее увеличенное изображение;

г) удобное наружное оформление корпуса камеры с убирающимся внутрь визиром, скрытыми петлями крышек, счётчика обтекаемой формы, конструкция перфоратора и его удачное расположение в теле передней части корпуса камеры, удобное переднее крепежное кольцо, дающее возможность без снятия меха производить смену оптики и проч.;

д) смещение барабанов в сторону, взамен сложного раздвоенного валика, пересекающего оптическую ось аппарата (применяемого в камерах Дебри и Аскания), даёт увеличенную яркость;

е) очень удобная и быстрая смена оптики, обеспечивающая одновременность крепления объектива с кремальерой и сцепление с поводком диафрагмы, что даёт преимущества в работе при оперативных съёмках, требующий мгновенной замены оптики;

ж) оригинальный и удобный перевод матового стекла с автоматическим стопориванием механизма камеры, с надёжным управлением одним рычагом, выведенным на верхнюю стенку кинокамеры;

з) оригинальная и простая конструкция механизма сцепления обтюлятора с рейферным механизмом даёт полную гарантию равномерности экспозиции кадров;

и) удачное сосредоточение работы основного механизма камеры (обтюлятора, рейфера, стопора, контррейфера, пульсирующей рамки, подающего и приёмного барабанов) в одной комбинированной кулачковой шайбе, находящейся на главном продольном валу — обеспечивает и гарантирует точность взаимодействия ча-

стей, надёжность работы и простоту сборки, разборки и регулировки механизма;

к) комиссия на основе испытаний считает необходимым особо отметить новый принцип работы контргрейфера камеры «Конвас-1», дающей очень хорошее стояние кадра (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 3, 4).

Выводы комиссии очень оптимистичны! Они признают кинокамеру «Конвас-1» камерой универсально-профессионального типа с очень хорошими эксплуатационными показателями. Кинокамера имеет много преимуществ перед аналогичными импортными камерами. Комиссия считает необходимым организацию серийного производства кинокамеры, что не только освободит страну от иностранной зависимости, сохранит валюту, но и оснастит современной техникой киностудии, оснащение которых преимущественно состоит из импортных камер неудовлетворительного качества.

Для страны очень важно организовать серийный выпуск кинокамеры «Конвас-1», так как наблюдается очень большая изношенность съёмочного оборудования и его недостаточность на студиях. Комиссия признаёт, что московский завод «Кинап» блестяще выполнил задание по производству опытной партии кинокамер, обеспечил высокое качество изготовления деталей, качественную сборку и регулировку камер и штативов, для чего были изготовлены специальные приспособления для производства и сборки. Коллектив завода «Кинап» выразил желание закрепить за ними производство кинокамер «Конвас-1». Это совпадает с выводами комиссии, которая считает, что перевод производства на другие предприятия затянет начало серийного производства, так как это означает освоение нового производства, которое неизбежно приведёт к удлинению сроков выпуска, удорожанию камер и т. п. Так же комиссия считает необходимым продолжить на заводе исследовательскую работу по камерам опытной партии, для чего производственную эксплуатацию камер сосредоточить на московских киностудиях (РГАЛИ. Ф. 2456. Оп. 1. Д. 533, л. 4, 5).

Серийное производство кинокамеры «Конвас-1» производилось в 1939–1940 гг., дальнейшее производство прервала Великая Отечественная война. В настоящее время в Государственном каталоге Музейного фонда Российской Федерации представлено

три кинокамеры «Конвас-1». В Музее кино хранится кинокамера с серийным номером 7, в Политехническом музее — камера с серийным номером 21. Третья кинокамера «Конвас-1» хранится в Таганрогском государственном литературном и историко-архитектурном музее-заповеднике, серийный номер этой камеры не указан.

Достоверно известна судьба ещё одной киносъёмочной камеры «Конвас-1» с серийным номером 6. Кинокамера была выдана Д. Г. Рымареву в 1940 году и до начала войны он с ней снимал боевые учения Черноморского флота. 24 июня 1941 года фронтальная киногруппа была направлена в Севастополь для съёмок кинохроники боевых действий. Камера была установлена на борту самолёта № 12 дальней авиации и снимала работу нашей авиации и бомбометание по наступающим танковым и мотомеханизированным соединениям противника. 23 августа 1941 г. под Севастополем самолёт, на котором была установлена кинокамера, был сбит в воздушном бою. Вместе с самолётом погибла и кинокамера (ФПИ ПМ. КП № 22341/42; ГК № 7051955, ФПИ ПМ КП № 22341/2; ГК № 6574259].

РУЧНОЙ КИНОСЪЁМОЧНЫЙ АППАРАТ «КОНВАС-АВТОМАТ»

Крупным достижением 1950-х гг. была разработка ручного киносъёмочного аппарата «Конвас-автомат». Создатель аппарата В. Д. Константинов в конце 1940-х гг. подготовил макет аппарата оригинальной конструкции:

- с зеркальным obtюратором;
- поворотной, автоматически фиксируемой турелью с тремя легкосъёмными объективами;
- небольшим электромотором, обеспечивающим частоту киносъёмки от 8 до 32 кадр/с;
- 60-метровой кассетой, устанавливаемой одним движением руки;
- малой массы.

После испытаний макета в Центральной студии документальных фильмов были внесены не меняющие основной конструкции усовершенствования, сделавшие более удобной эксплуатацию киносъёмочного аппарата «Конвас-автомат».

За время работы над кинокамерой Константиновым было получено семь авторских свидетельств:

— авторское свидетельство № 81594 «Стопорное устройство для автоматического переключения объективов киносъёмочных камер»;

— авторское свидетельство № 82230 «Грейферный механизм»;

— авторское свидетельство № 84077 «Кассета для автоматической зарядки плёнкой ручных киносъёмочных камер»;

— авторское свидетельство № 84095 «Грейферный механизм для транспортирования киноплёнки»;

— авторское свидетельство № 84116 «Визир для киносъёмочной камеры»;

— авторское свидетельство № 94032 «Механизм киносъёмочного аппарата для прерывистой транспортировки киноплёнки»;

— авторское свидетельство № 94033 «Устройство для сменных объективов в киносъёмочном аппарате».

В 1953 г. завод Москинап приступил к выпуску киноаппаратов, которое продолжалось до 1985 года. За это время было изготовлено более 10 000 киноаппаратов различных модификаций, которые использовались не только в документальном кино. «Конвас-автомат» позволил снимать сложные динамические и экстремальные эпизоды художественных фильмов. Фактически аппарат «Конвас-автомат» стал универсальным и основным средством для проведения киносъёмок в советском кинематографе.

Так например, кинооператор Сергей Урусевский использовал «Конвас-автомат» при съёмке фильмов «Летят журавли» (1957) и «Неотправленное письмо» (1959) (оба фильма режиссёра Михаила Калатозова). Киноаппарат применялся и полярниками в Антарктиде и космонавтами в космосе, экспортировался во многие страны мира.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кинокамеры «Конвас-1» и «Конвас-автомат», разработанные Константиновым Василием Дмитриевичем, являются этапными и документируют развитие советской оптико-механической промышленности и становление в СССР кинотехнической отечественной базы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

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

Tatyana A. Platonova

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE LEGENDARY FILM CAMERA “CONVAS-1”

Tatyana A. Platonova

E-mail: taplatonova@polytech.one

The Polytechnic Museum

The article tells about the initial stage of the creation of the Soviet film technical industry. Based on archival documents of the RGALI, Fund 2456, the USSR Ministry of Cinematography (formerly Committee on Cinematography under the Council of People’s Commissars of the USSR), the history of the development of the first serial professional shooting camera “Convas-1” is presented. Specifications on the device and the conclusion of the commission of Committee on affairs of cinematography are given in article.

Key words: Konvas-1, V. D. Konstantinov, technical specifications, conclusion on design and operation.

REFERENCES

1. Gordeev V. F., Raev O. N. Istoriya rossiiskoi kinotekhniki: Moskovskoe konstruktorskoe byuro kinoapparatury. Moscow : FGUP “МКБК”, 2009. 136 p.

Часть 2. ФИЛОСОФИЯ
АУДИОВИЗУАЛЬНОГО
ИСКУССТВА

УДК 778.5.03с(091) «Симфония Донбаса»

ББК 85.373(2)

Беляков В. К.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СМЫСЛООБРАЗОВАНИЯ В ФИЛЬМЕ «СИМФОНИЯ ДОНБАСА»

Беляков Виктор Константинович, доктор искусствоведения

SPIN-код: 7517-2133, ORCID: 0000-0001-5832-0160

Email: vic.belyakov@gmail.com

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

В статье проводится критический анализ первого звукового документального фильма Д. Вертова «Энтузиазм» («Симфония Донбасса») с позиции прошедшего исторического времени. Насколько успешен был результат или сегодня видны недочёты? Был ли неуспех фильма у отечественного зрителя запрограммирован?

Ключевые слова: фильм, «Энтузиазм», звук, Вертов, режиссёр, зритель, церковь, содержание.

В 1930 году Дзига Вертов на Донбассе снимал первый звуковой документальный фильм «Энтузиазм». Премьера состоялась в ноябре. В то время в Москве был только один звуковой кинотеатр — «Колосс», помещавшийся в зрительном зале московской консерватории. Аналогично, единственный звуковой кинотеатр в Ленинграде, располагавшийся на Невском в бывшем Кристалл паласе, назывался «Знание».

Звук для этого фильма записывали по системе профессора Шорина с использованием специальной аппаратуры. И после этого делали совмещённую с изображением фонограмму на одной плёнке.

Карл Радек был возмущён услышанной какофонией, равно как и студенты кинотехникума, приславшие коллективное письмо с протестом против услышанного [4, с. 4]. Фактически, зритель слушал неотрегулированный, порой просто оглушительный звук — например, во время воспроизведения заводского гудка. Сам фильм на широкого зрителя не производил никакого впечатления. Как тогда писали, пролетариат остался равнодушным к фильму, посвящённому ему. Не удивительно, что фильм был снят с экрана практически через пару дней.

Вертов взялся за перемонтаж и изменения. Фильм вышел повторно в апреле 1931 года под названием «Симфония Донбасса», но с тем же результатом.

Правда, при демонстрации фильма за рубежом успех превзошёл все ожидания. Что, отчасти, не удивительно, поскольку эта демонстрация проходила либо на специально организованных просмотрах, либо на престижных площадках. Вертов собрал все зарубежные отзывы и опубликовал их в отдельной статье в журнале «Пролетарское кино» за 1932 год. В отзывах кинокартина оценивалась очень высоко, она произвела сильное впечатление на Чарли Чаплина. Правда, в своём послесловии редакция журнала отмечала: «Почему “Энтузиазм” не вызвал у советского зрителя никакого энтузиазма? Почему эта же картина становилась в отдельных случаях фактором борьбы коммунистов Германии с социал-фашистами? Потому что “нет пророка в отечестве своём”, потому что мы плохие ценители большого искусства? Конечно, не потому, Вертов не понимает или не хочет понять, что рабочий зритель за границей аплодировал не фильму, а героическому рабочему классу СССР, не достоинствам фильма, а достоинствам советского строя, не успехам звукового советского кино (их, к сожалению, очень мало в «Энтузиазме»), а успехам социалистического строительства. Некоторые из наших режиссёров, получивших известность за границей, склонны приписать это своему “мастерству”, “таланту”, и только этому. Между тем все они должны понимать, что своей известностью они обязаны прежде всего революции, характеру нашей страны, жизни её. Мы ведь знаем случаи, когда весьма посредственные картины нашего производства, именно потому, что они были советскими картинами, становились в ряд с наиболее яркими явлениями и нашей, и буржуазной кинематографии» [2, с. 46, 47].

Подобный отзыв ставит вопрос ребром: только ли своим сквозящим смыслом об успехах социализма фильм Вертова восторгал западную публику, как это трактует редакция, или фильм в первую очередь содержал то, что отталкивало от него нашего советского зрителя?

Ныне стало привычным говорить, что этот фильм стал симфонией звука, реализованной Вертовым в самый момент становления звука в кино. Но в самом изображении, куда, по замыслу Вертова, вторгается звук, и таким образом рождается Радио-глаз, ныне заметны проблемы.

В процессе съёмок, как известно, Вертов шёл от реальных фактов — любые моменты постановочности пресекались. Но парадоксальным образом критики упрекали режиссёра в умышленной организации экранной реальности и её несовпадении с окружающей действительностью, которая осуществляла свою бытийность независимо от режиссёрской интенции. Жизнь отличалась от того, что нам показывал экран. На нём была представлена не повседневность, а её видение режиссёром в некоем коммунистическом становлении.

Целый ряд кинокадров допускал вариативные толкования независимо от воли режиссёра. Все ли зрители приветствовали в то время закрытие и разорение православного храма? Особенно если вспомнить, что по результатам первой переписи населения в 1937 году свыше 60 процентов населения назвали себя православными, за что статистики, организовавшие перепись, были репрессированы.

Верующие, показанные Вертовым в церковном эпизоде, — мужественные люди, демонстрирующие свою веру в условиях гонения на церковь, или просто им уже терять нечего, если иметь в виду, что большинство в кадре — это старики и старухи, да хорошо одетые женщины, явно из числа нэпманов?

В кадре шахтёры, работающие в забое исключительно киркой и лопатой, как в царские времена, да коноводы, истязавшие лошадей в потёмках. Представляется, зритель прекрасно понимал, что свет в шахте появился только с приходом туда съёмочной группы, а в остальное время светят только шахтёрские лампочки, выхватывая пласты породы и угля из кромешной тьмы.

И, конечно, финальный эпизод работы колхозников на молотилке явно носит организованный характер. После 16 часов непре-

рывной работы в поле вряд ли затанцуешь, если только особо не попросят. В этом смысле, снятый Иваном Пырьевым семью годами позже практически аналогичный эпизод в «Богатой невесте» носит заведомо мифический сказочный характер, но именно таким его и видел режиссёр. «А ну-ка девушки, а ну, красавицы, пускай поёт про нас страна, и звонкой песнею пускай прославится среди героев наши имена!». Условность происходящего была задана и не входила в противоречие с реальностью.

То же самое можно сказать и о луковской «Большой жизни», героизировавшей шахтёрский труд аналогичным лубочным образом.

К сожалению, добавляют церковному эпизоду несуразности и доносящиеся с экрана куски церковного песнопения — в одном фрагменте явно слышится «ещё молимся...», что произносится в финале литургии, а в другом слышен кусок пасхального акафиста со словами «Христос воскрес из мертвых...». И тут же голос диктора произносит тезис о римском папе на службе капитала, что не имеет к русскому православию вообще никакого отношения.

Противопоставление церковному, в сущности, сакральному песнопению механического боя пионерских жестяных барабанов, поставленного встык, хотим мы или не хотим, только навеивает мысли о грядущем тотальном огосударствлении общественной жизни.

В 1928 году появилась заявка Эйзенштейна, Пудовкина и Александрова «Будущее звуковой фильма». О том, как она писалась, вспоминает сам Александров в своих мемуарах. Её главный тезис: «Мы же считали, что сопоставление изображения и звука, иногда не совпадающего, а контрастирующего, даст новые возможности для специфического развития киноискусства» [1, с. 115].

И можно предполагать, что Вертов, как близкий им по духу художник, в «Энтузиазме» и стремился именно так строить звук.

Но его стремление к киноправде, понятой в виде коммунистической расшифровки мира, приводило к тому, что истина жизни понималась в ложном виде. В своё время Лев Рошаль, стараясь разрешить проблему объективности документального экрана, сказал: «...“хлеб” документалиста — вовсе не подлинность документа, как любят говорить ревностные сторонники “чистоты жанра”, хотя документальное кино должно несомненно строиться на фактах. Главное — это объективная историческая истина, которую он добывает из фактов, нашедших отражение в подлинных документах» [5, с. 97].

Понятно, что мировоззрение — это личное дело каждого человека. Многие тогда бы сказали, что истина заключена в Иисусе Христе.

Выходит, осуществляя заповедь в своём фильме, Вертов сразу встаёт на ложные позиции, подменяя Христа Человекобогом и даже биороботом. Тогда заводской гудок, звучащий в картине около двух минут можно трактовать как вой порабощённых системой людей, бредущих покорно заниматься своим рабским трудом. Не случайно, любой рабочий протест начинался в дореволюционные годы с заводского гудка. В условиях усиления государственной эксплуатации трудящихся, разворачивающейся в тот исторический момент, ничего иного в этих кинокадрах увидеть невозможно. Да, это сделано мастерски, с высокой художественностью, но с легко считаваемым смыслом.

Возвращаясь же к чисто формальным моментам, требующим определиться с оригинальностью звукоряда фильма «Энтузиазм», стоило бы сравнить его с кинокартинами, увидевшими свет с ним одновременно.

Таких картин не очень много: «Златые горы» Юткевича, «Встречный» Эрмлера и Юткевича, «Одна» Козинцева и Трауберга, «Иван» Довженко, «Путёвка в жизнь» Экка и, конечно, «КШЭ» Шуб.

Все эти картины отличаются теми или иными экспериментами со звуком. Тут есть особые акцентировки, контрапункт, синхронное и рассинхронное звучание, своеобразный ассамбляж звуков. Эти эксперименты разом кончились, буквально, в пару лет, с техническим усовершенствованием звуковой аппаратуры, которая стала позволять достаточно хорошо записывать актёров в тон-ателье, хорошо синхронизировать все звуки и оптимально микшировать звук, добиваясь его идеального сочетания с изображением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве вывода можно сказать следующее: первая звуковая работа Дзиги Вертова стала плодотворным формальным экспериментом при противоречивом её содержании. В совокупности эти два фактора послужили причинами провала данной картины в прокате у массового зрителя.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Александров Г. В. Эпоха и кино. Москва : Политиздат, 1976. 287 с.
2. Вертов Д. Чарли Чаплин, гамбургские рабочие и приказы доктора Вирта // Пролетарское кино. 1932. № 3. С. 42–47.
3. Мазин В. «Энтузиазм: Симфония Донбасса». Как Дзига Вертов создал гимн музыке шума и человеку-машине. URL: <http://knife.media/club/donbass-symphony/> (дата обращения: 08.10.2025).
4. Радек К. Б. Две фильмы // Известия. 23.04.1931. С. 4.
5. Рошаль Л. М. Мир и игра. Москва : Искусство, 1973. 168 с.

Victor C. Belyakov

**SOME ASPECTS OF MEANING-FORMATION
IN THE FILM “SYMPHONY OF DONBASS”**

Victor C. Belyakov, Doctor of Art History
Email: vic.belyakov@gmail.com
Sergiev Posad branch of VGIK

This article provides a critical analysis of Dziga Vertov’s first sound documentary, “Enthusiasm” (“Symphony of Donbass”), from the perspective of the past. How successful was the result, or are its shortcomings still visible today? Was the film’s failure with domestic audiences predetermined?

Key words: film, “Enthusiasm”, sound, Vertov, director, viewer, church, content.

REFERENCES

1. Aleksandrov G. V. Epokha i kino. Moscow : Politizdat, 1976. 287 p.
2. Vertov D. Charli Chaplin, gamburgskie rabochie i prikazy doktora Virta // Proletarskoe kino. 1932. No 3. P. 42–47.
3. Mazin V. “Entuziazm: Simfoniya Donbassa”. Kak Dziga Vertov sozdal gimn muzyke shuma i cheloveku-mashine. URL: <http://knife.media/club/donbass-symphony/> (data obrashcheniya: 08.10.2025).
4. Radek K. B. Dve fil’my // Izvestiya. 23.04.1931. P. 4.
5. Roshal’ L. M. Mir i igra. Moscow : Iskusstvo, 1973. 168 p.

УДК 7.01.067.2

ББК: 87.815

Бохоров К. Ю.

СИНТЕЗ ДРЕВНИХ ВОСТОЧНЫХ ФИЛОСОФИЙ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТАХ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ МЕДИАХУДОЖНИКОВ

Бохоров К. Ю., кандидат культурологии, доцент
SPIN-код: 4628-2039, ORCID: 0000-0002-5109-353X

E-mail: bokhorov@yandex.ru

Московский государственный психолого-педагогический
университет

В статье дан обзор примеров синтеза древних восточноазиатских философий и современных технологий в медиаискусстве Японии, Кореи, Китая и Тайваня. Автор показывает, как художники — от Нам Джун Пайка и Такеши Мураками до Марики Мори, Тацуо Миядзимы и Лу Ян — интегрируют буддийские, даосские и синтоистские идеи в цифровые и интерактивные практики, превращая технологии в инструменты духовного опыта, ритуала и коллективной памяти. В отличие от западной критики техники, восточноазиатское искусство предлагает модель гармоничного сосуществования человека, природы и технологий, основанную на принципах целостности, цикличности и космотехники.

Ключевые слова: альтернативная модернизация, буддийская эстетика в медиаискусстве, восточноазиатское медиаискусство, космотехника, медиа как ритуал, синтез традиции и технологии, у-вэй.

ВВЕДЕНИЕ

Восточноазиатская культура, осмысливая научно-технический прогресс и новые технологии, сумела выработать уникальный спо-

соб синтеза традиционного мировоззрения и идей модернизации, выраженный через современное искусство.

Это явление особенно значимо, поскольку модернизация традиционно предполагает критику и деконструкцию устоявшегося: орудий труда, производственных отношений, моделей потребления и социального окружения. Однако восточноазиатская культура, опираясь на древние представления о «путях неба и земли», вносит в этот диалектический процесс собственную специфику. Вступая в мировоззренческий диалог с научно-технической революцией, она расширяет границы современного гуманизма [4–6, 12].

Такой подход обусловлен особенностями восточноазиатского мышления, которое не развивается через критическое отрицание, а основывается на имманентных принципах гармонии с природой, цикличности бытия, изменчивости мира, отсутствия жёсткого дуализма между «божественным» и «мирским», а также на практиках этики и ритуала [2, 4, 22].

ИСТОКИ И КЛЮЧЕВЫЕ ФИГУРЫ

Хотя эстетизация техники и научно-технического прогресса в духе авангарда началась на Западе с футуристов, после Второй мировой войны — в условиях переосмысления разрушительного потенциала технической цивилизации — восточноазиатские художники начали предлагать собственные методы осмысления техники, согласуя их с традиционным мировоззрением.

Нам Джун Пайк, корейский художник и основоположник медиа-эстетики, одним из первых использовал электронную камеру как художественный инструмент. В своих инсталляциях он осмыслял медийное пространство, порождённое радио и телевидением, в буддийском ключе. Например, в работе, где бронзовая скульптура сидящего Будды смотрит на своё изображение, транслируемое в реальном времени («TV Buddha» (1974)) на телевизоре, Пайк одновременно сравнивает медиа с иллюзией (майей) и указывает на возможность просветления через внимание — поскольку медиа могут стать эманацией божественного [3, 12].

ПОП-АРТ И ЕГО ВОСТОЧНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

В 1960-х годах западный поп-арт (Уорхол, Розенквист, Ольденбург) обыгрывал товарный фетишизм через анимизм и деифи-

кацию потребительских предметов. В Японии на это последовал деконструктивистский ответ, выраженный в эксцентричной эстетике.

На выставке «Суперфлэт» (2000) художник Такеши Мураками представил визуальный язык, сочетающий кawaiiных персонажей аниме (цветы, котята, Mr. DOB, Kaikai и Kiki, грибы, черепа) с буддийской иконографией. Он назвал этот стиль «суперфлэт», подчёркивая, что духи (ками), согласно синто, оживают в окружающих вещах. Таким образом, персонажи Мураками становятся проекцией, «упаковочной плёнкой», окутывающей современное коньюмеристское сознание и соединяющей традиционные стереотипы с новыми фантазмами массовой культуры [14, 19].

МЕДИА КАК МОСТ МЕЖДУ ДУХОВНЫМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ

Схожий подход развивает Марика Мори. В мультимедийной «Нирване» (1997), представленной на Венецианской биеннале, зритель этой трёхмерной голографической инсталляции за счёт зеркал и проекции наблюдал явление божественной трёхмерной Каннон в мистическом пейзаже, где её сопровождают объёмные игрушки-талисманы. Мори демонстрирует, что «сверхплоский» мир может быть «распечатан» благодаря новым технологиям — и стать местом явления священного в профанном [8, 9].

Этот тренд продолжают и более молодые художники, такие как Лу Ян в работе «Великое приключение в материальном мире» (2019), в которой мультимедийными средствами художница создаёт гиперстилизованный, неоновый-яркий цифровой космос, наполненный аватарами, буддийскими символами, элементами аниме и видеоигр [15].

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ И МЕМОРИАЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ

Не только поп-артовская эстетика, но и концептуальное искусство становится площадкой для диалога традиции и технологии. Тацуо Миядзима, следуя духу классического концептуализма, использует LED-панели для отсчёта времени. Его счётчики бесконечно повторяют цифры от 1 до 9, пропуская 0 (то есть небытие), — в соответствии с буддийскими представлениями о цикличности жизни и вечном обновлении [10].

В память о жертвах Великого восточнояпонского землетрясения и цунами и трагедии Фукусимы (11 марта 2011 г.) Миядзима разработал проект храма с инсталляцией «Море времени» — 3000 LED-панелей, создающих впечатление океана электронной стихии, выплескивающейся в природный ландшафт. Эта работа функционирует как объект медитации, и такие же панели могут быть устанавливаться в разных местах, связанных с трагедией, включая частные пространства [18].

ТЕХНОЛОГИИ КАК РИТУАЛ: ВИДЕОАРТ И КОЛЛЕКТИВНАЯ ПАМЯТЬ

В восточноазиатском медиаискусстве технологический образ становится идеальным медиумом между духовным и зрителем.

В трёхканальной видеоинсталляции Мейиро Коидзумы «The Angels of Testimony» 99-летний ветеран войны Хадзимэ Кондо рассказывает о военных преступлениях 1937–1945 годов (в частности, о Нанкинской резне). Параллельно молодые актёры повторяют его слова в студии и на улице — шепотом, криком, вопросами. Их голоса передают смирение, ярость и страх, создавая ощущение ритуала, в котором зритель участвует как в синтоистском святилище. Персонажи становятся «носителями коллективной кармы», а их слова — мантрами, призванными освободить, очистить мир от цикла насилия. Зритель, в свою очередь, становится «свидетелем» — что в буддийской практике является шагом к пробуждению [13].

Аналогичный подход использует Чикако Ямасиро в видеоинсталляции «Mud Man» (2016). Её «танцор, покрытый глиной», исполняет медленные, почти ритуальные движения на фоне военных баз США на Окинаве. Глина здесь — символ земли, предков, очищения и исцеления. Танец становится обращением к духам, осквернённым войной и оккупацией. Через это перформативное действие Ямасиро утверждает: историческая травма не исчезает — она должна быть прожита и передана, чтобы стало возможным примирение. А видеоинсталляция уподобляется ритуальному храму, хотя и созданному с помощью новых технологий [21].

Особое значение в контексте этого спиритуального видеоарта приобретает работа Марики Мори «Dream Temple» (1997–1999) — восьмигранная конструкция из жемчужно-белого стекла и стекло-

волокна, парящая над облаком соли. Вдохновлённая архитектурой храма Юмэдоно («Павильона сновидений») периода Нара, эта конструкция представляет собой своего рода проекцию древнего святилища в эпоху цифровой космотехники. Заменяв дерево — традиционный материал японских храмов — на светоотражающее стекло, меняющее оттенки в зависимости от угла зрения, Мори создаёт пространство, в котором материальное и мистическое сливаются в единый поток восприятия как в видеопроекции [16, 17].

Войдя внутрь «Dream Temple», зритель погружается в сферическое мультимедийное окружение: звук, свет и движущиеся образы обрушиваются на него как поток сознания, создавая художественный опыт гармонии между человеком, природой и технологией. Этот опыт — не просто эстетический, а медитативный и трансцендентный: он имитирует состояние просветления или сновидческого прозрения, в котором границы между «я» и миром, между техникой и духом, растворяются [16, 17].

Таким образом, «Dream Temple» можно рассматривать как архетип «храма технологической нирваны» — центрального символа того направления в восточноазиатском медиаискусстве, которое стремится не к критике техники, а к её духовному переосмыслению. В этом храме будущего нет противостояния между древним Дао и современным алгоритмом; напротив, технология становится медиумом священного, а искусство — ритуалом космотехнического единения. Именно этот импульс — стремление к целостности через синтез — проходит красной нитью через видеоинсталляции Коидзуми, LED-медитации Миядзимы, ритуальные перформансы Ямасиро и даже цифровые мифологии Лу Ян. «Dream Temple» — не просто постмодернистская работа Мори, а пророческий образ новой духовности, в которой техника не отчуждает, а возвращает человека к «пути неба и земли».

ФИЛОСОФСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ ОСНОВАНИЯ

Этот художественный тренд не случаен. Во-первых, одушевление техники глубоко укоренено в традиционных восточноазиатских обществах. В Японии, например, проводятся синтоистские похоронные обряды для роботизированных собак AIBO, и спрос на такие ритуалы растёт [20]. Философ Хироки Адзума отмечает, что современная Япония превратилась в «общество баз данных», где

культурные образы техники функционируют подобно миру ками — требуя заботы, ритуалов и подношений [1].

Художник Ян Ченг в работе «BOB (Bag of Beliefs)» создаёт кибернетическое существо, взаимодействующее со зрителем: оно «живёт» только благодаря вниманию и подношениям в его «святилище», становясь алгоритмическим воплощением духа техники [7].

Во-вторых, такое отношение к технике обусловлено новой культурной и государственной установкой региона, где доминирует не дуальное, рационалистическое мышление, а созерцательное, целостное и нецентрированное мировосприятие.

Теоретически этот поворот фундируется книгой Чэнь Куаньси-на «Asia as Method: Toward Deimperialization» (2010). Он призывает к деколонизации и «демодернизации» гуманитарных наук через внутренний, межазиатский диалог и переосмысление технологической модерности изнутри азиатской цивилизации [6].

Особую роль в философском осмыслении играет концепция «космотехники», разработанная гонконгским теоретиком Юком Хуэем. Он соединяет древнегреческое понятие «техне» с даосским учением о Дао — «пути неба». Космотехника предлагает путь модернизации не через насилие над природой, а через практику у-вэй — действия без усилия, в согласии с естественным порядком. Юк Хуэй утверждает необходимость плюральности космотехник в противовес западному технократическому монизму. В книге «Искусство и космотехника» он показывает, что именно эстетический опыт позволяет видеть мир в его цельности и занимать в нём имманентную позицию — что и реализуется в творчестве упомянутых художников [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное восточноазиатское медиаискусство представляет собой не просто художественный ответ на технологическую эпоху, но глубокий культурно-философский синтез. Оно не отвергает технику, а включает её в древние духовные и ритуальные практики, превращая экран, камеру и алгоритм в инструменты медитации, памяти и примирения. В этом искусстве технологии не противостоят традиции — они становятся её продолжением, позволяя заново пережить священное в условиях цифровой реальности и вместе с тем взглянуть на технику в космологическом масштабе.

Таким образом, восточноазиатские художники не только переосмысливают модернизацию, но и предлагают альтернативную модель гуманизма — такой, в котором техника, природа, дух и человек существуют в неразрывной гармонии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Адзума Х.* Философия туриста: взгляд на фигуру туриста как воплощение свободы и солидарности в эпоху противостояния глобализации и национализма. Москва : Ад Маргинем Пресс, 2025.

2. *Григорьева Т. П.* Японская художественная традиция. Москва : Наука, 1979. URL: https://dl.libcats.org/genesis/160000/ba7ee0fef9fac4fe5f5060e9fd8cec47/_as/%5BGrigoreva_T.P.%5D_YAronskaya_hudozhestvennaya_tradi%28libcats.org%29.pdf (дата обращения: 02.11.2025).

3. *Демьшева А. А., Любавина С. В.* «Будущее — это сейчас». Нам Джун Пайк и видео-арт // Научно-популярный журнал «Икстатти». Санкт-Петербург : НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге, 2021. URL: <https://spb.hse.ru/ixtati/news/542723514.html> (дата обращения: 02.11.2025).

4. *Скворцова Е. Л.* Культурная традиция и философско-эстетическая мысль в Японии XX века. Москва : Институт философии РАН, 2014. URL: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/-QIQPVB955ymFcnr1-0wJDjMUyRoR64aFZtFbs8i_MpeMiSbEsWY4vmdUORXPGRajjy7hpJJZq6fX-3AMkhZKnie-wx6A433GwZmmJzfc2OHjafmn8TYWw/skvortsova_e_l_kul_turnaya_traditsiya_i_filosofsko_estetiche.pdf (дата обращения: 02.11.2025).

5. *Хуэй Ю.* Искусство и космотехника. Москва : АСТ, 2024.

6. *Chen K.-H.* Asia as Method: Toward Deimperialization. Durham: Duke University Press, 2010.

7. *Cheng I.* BOB (Bag of Beliefs) // Serpentine Galleries. 2018–2019. URL: <https://www.serpentinegalleries.org/artwork/ian-cheng-bob-bag-of-beliefs/> (дата обращения: 02.11.2025).

8. *Gordon L.* Mariko Mori: The Pilgrim From Cyber Goddess to Spiritual Enlightenment // Art Plugged. 2024. URL: <https://artplugged.co.uk/mariko-mori-the-pilgrim-from-cyber-goddess-to-spiritual-enlightenment/> (дата обращения: 02.11.2025).

9. *Itoi K.* Tea with Mariko // artnet Magazine. 2001. URL: <https://www.artnet.com/Magazine/features/itoi/itoi11-20-01.asp> (дата обращения: 02.11.2025).

10. *Kataoka M.* Tatsuo Miyajima and the Ethics of Time // ArtAsiaPacific. 2012. No 78. P. 90–97. URL: <https://artaasiapacific.com/magazine/78/tatsuo-miyajima-and-the-ethics-of-time/> (дата обращения: 02.11.2025).

11. *Kerr D.* Stranger than Science Fiction: Mariko Mori's Techno-Spiritual Vision for the Future of Art // Artspace. 2015. URL: <https://www.skny.com/attachment/en/62f52bf90af321abff00fe82/Press/56d5699acfaf342a038b69e7> (дата обращения: 02.11.2025).

12. *Kim M.* The Intersections of Buddhism and Contemporary Korean Visual Culture // Religions. 2024. Vol. 16. No 11. Art. 1337. URL: <https://www.mdpi.com/2077-1444/16/11/1337> (дата обращения: 02.11.2025).

13. *Koizumi M.* The Angels of Testimony. 2013. URL: <https://www.meirokoizumi.com/angels-of-testimony> (дата обращения: 02.11.2025).

14. *Lévy D.* Superflat and the reconsideration of the Western heritage: for a new definition of the Japanese identity / Déborah Lévy // Academia.edu. 2017. URL: https://www.academia.edu/32767438/Superflat_and_the_reconsideration_of_the_Western_heritage_for_a_new_definition_of_the_Japanese_identity (дата обращения: 02.11.2025).

15. *Lu Y.* The Great Adventure of Material World // Lu Yang Official Website. 2019. URL: <https://www.luyang.art/material-world> (дата обращения: 02.11.2025).

16. Mariko Mori: Dream Temple // Absolute Arts. 2000. URL: <https://www.absolutearts.com/artsnews/2000/03/29/26767.html> (дата обращения: 02.11.2025).

17. *Martin L. A.* Mariko Mori, Empty Dream: Brooklyn Museum of Art, April 8 – August 15, 1999 // Aperture. Winter 2000. URL: <https://issues.aperture.org/article/2000/1/1/mariko-mori-empty-dream-brooklyn-museum-of-art-april-8-august-15-1999> (дата обращения: 02.11.2025).

18. *Miyajima T.* Sea of Time — TOHOKU // Official Website. 2017. URL: <https://tatsuomiyajima.com/work-projects/sea-of-time-tohoku> (дата обращения: 02.11.2025).

19. *Murakami T.* Superflat. Tokyo: Madra Publishing, 2000.

20. *Robertson J.* Human Rights vs. Robot Rights: Forecasts from Japan // ResearchGate. 2014. URL: https://www.researchgate.net/publication/266400196_HUMAN_RIGHTS_VS_ROBOT_RIGHTS_Forecasts_from_Japan (дата обращения: 02.11.2025).

21. Yamashiro C. Mud Man // Kadist. 2017. URL: <https://kadist.org/work/mud-man/> (дата обращения: 02.11.2025).

22. Zheng B. Lu Yang's Digital Shamanism // Yishu: Journal of Contemporary Chinese Art. 2020. Vol. 19. No 4. P. 78–89. URL: <https://yishujournal.com/online-exclusives/lu-yangs-digital-shamanism/> (дата обращения: 02.11.2025).

Konstantin Y. Bokhorov

**SYNTHESIS OF ANCIENT EASTERN PHILOSOPHIES
AND CONTEMPORARY TECHNOLOGIES IN THE WORKS
OF EAST ASIAN MEDIA ARTISTS**

Konstantin Y. Bokhorov, PhD (Cultural Studies), associate professor
E-mail: bokhorov@yandex.ru
Moscow State University of Psychology & Education

This text explores the synthesis of ancient East Asian philosophies and contemporary technologies in the media art of Japan, Korea, China, and Taiwan. It demonstrates how artists — from Nam June Paik and Takashi Murakami to Mariko Mori, Tatsuo Miyajima, and Lu Yang — integrate Buddhist, Daoist, and Shinto concepts into digital and interactive practices, transforming technology into a medium for spiritual experience, ritual, and collective memory. Rather than opposing tradition and modernity, East Asian media art proposes a harmonious coexistence of human, nature, and technology, grounded in principles of wholeness, cyclicity, and what philosopher Yuk Hui terms “cosmotronics”.

Key words: alternative modernity, buddhist aesthetics in media art, cosmotronics, East Asian media art, media as ritual, synthesis of tradition and technology, Wu-wei.

REFERENCES

1. Adzuma Kh. Filosofiya turista: vzglyad na figuru turista kak voploshchenie svobody i solidarnosti v epokhu protivostoyaniya globalizatsii i natsionalizma. Moscow : Ad Marginem Press, 2025.

2. Grigor'eva T. P. Yaponskaya khudozhestvennaya traditsiya. Moscow : Nauka, 1979. URL: https://dl.libcats.org/genesis/160000/ba7ee0fef9fac4fe5f5060e9fd8cec47/_as/%5BGrigoreva_T.P.%5D_YAponskaya_hudozhestvennaya_tradi%28libcats.org%29.pdf (data obrashcheniya: 02.11.2025).

3. Demysheva A. A., Lyubavina S. V. “Budushchee — eto seichas”. Nam Dzhun Paik i video-art // Nauchno-populyarnyi zhurnal “Ikstati”. St. Petersburg : NIU VShE v Sankt-Peterburge, 2021. URL: <https://spb.hse.ru/ixtati/news/542723514.html> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
4. Skvortsova E. L. Kul’turnaya traditsiya i filosofsko-esteticheskaya mysl’ v Yaponii XX veka. Moscow : Institut filosofii RAN, 2014. URL: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/-QIQPVB955ymFcnr1-0wJDjMUyRoR64aFZtFbs8i_MpeMiSbEsWY4vmdUORXPGRajjy7hpJJZq6fX-3AMkhZKnue-wx6A433GwZmmJzfC2OHjafmn8TYWw/skvortsova_e_l_kul_turnaya_traditsiya_i_filosofsko_estetiche.pdf (data obrashcheniya: 02.11.2025).
5. Khuei Yu. Iskusstvo i kosmotekhnika. Moscow : AST, 2024.
6. Chen K.-H. Asia as Method: Toward Deimperialization. Durham: Duke University Press, 2010.
7. Cheng I. BOB (Bag of Beliefs) // Serpentine Galleries. 2018–2019. URL: <https://www.serpentinegalleries.org/artwork/ian-cheng-bob-bag-of-beliefs/> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
8. Gordon L. Mariko Mori: The Pilgrim From Cyber Goddess to Spiritual Enlightenment // Art Plugged. 2024. URL: <https://artplugged.co.uk/mariko-mori-the-pilgrim-from-cyber-goddess-to-spiritual-enlightenment/> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
9. Itoi K. Tea with Mariko // artnet Magazine. 2001. URL: <https://www.artnet.com/Magazine/features/ittoi/ittoi11-20-01.asp> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
10. Kataoka M. Tatsuo Miyajima and the Ethics of Time // ArtAsiaPacific. 2012. No 78. P. 90–97. URL: <https://artaasiapacific.com/magazine/78/tatsuo-miyajima-and-the-ethics-of-time/> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
11. Kerr D. Stranger than Science Fiction: Mariko Mori’s Techno-Spiritual Vision for the Future of Art // Artspace. 2015. URL: <https://www.skny.com/attachment/en/62f52bf90af321abff00fe82/Press/56d5699acfaf342a038b69e7> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
12. Kim M. The Intersections of Buddhism and Contemporary Korean Visual Culture // Religions. 2024. Vol. 16. No 11. Art. 1337. URL: <https://www.mdpi.com/2077-1444/16/11/1337> (data obrashcheniya: 02.11.2025).
13. Koizumi M. The Angels of Testimony. 2013. URL: <https://www.meirokoizumi.com/angels-of-testimony> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

14. Lévy D. Superflat and the reconsideration of the Western heritage: for a new definition of the Japanese identity / Déborah Lévy // Academia.edu. 2017. URL: https://www.academia.edu/32767438/Superflat_and_the_reconsideration_of_the_Western_heritage_for_a_new_definition_of_the_Japanese_identity (data obrashcheniya: 02.11.2025).

15. Lu Y. The Great Adventure of Material World // Lu Yang Official Website. 2019. URL: <https://www.luyang.art/material-world> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

16. Mariko Mori: Dream Temple // Absolute Arts. 2000. URL: <https://www.absolutearts.com/artsnews/2000/03/29/26767.html> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

17. Martin L. A. Mariko Mori, Empty Dream: Brooklyn Museum of Art, April 8 – August 15, 1999 // Aperture. Winter 2000. URL: <https://issues.aperture.org/article/2000/1/1/mariko-mori-empty-dream-brooklyn-museum-of-art-april-8-august-15-1999> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

18. Miyajima T. Sea of Time — TOHOKU // Official Website. 2017. URL: <https://tatsuomiyajima.com/work-projects/sea-of-time-tohoku> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

19. Murakami T. Superflat. Tokyo: Madra Publishing, 2000.

20. Robertson J. Human Rights vs. Robot Rights: Forecasts from Japan // ResearchGate. 2014. URL: https://www.researchgate.net/publication/266400196_HUMAN_RIGHTS_VS_ROBOT_RIGHTS_Forecasts_from_Japan (data obrashcheniya: 02.11.2025).

21. Yamashiro C. Mud Man // Kadist. 2017. URL: <https://kadist.org/work/mud-man/> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

22. Zheng B. Lu Yang's Digital Shamanism // Yishu: Journal of Contemporary Chinese Art. 2020. Vol. 19. No 4. P. 78–89. URL: <https://yishujournal.com/online-exclusives/lu-yangs-digital-shamanism/> (data obrashcheniya: 02.11.2025).

УДК 778.5.01
ББК 85.373

Попова Л. В.

ВИЗУАЛЬНЫЙ ОБРАЗ И «ЗНАК» В ФИЛЬМАХ А. ХИЧКОВА

Попова Лиана Владимировна, кандидат культурологии
SPIN-код: 9290-3342, ORCID: 0000-0002-9766-7535
E-mail: pliana@mail.ru

Государственный университет управления,
Российский государственный социальный университет

Предметом исследования данной статьи является творчество Альфреда Хичкока. Фильмы А. Хичкока рассматриваются как знаковая система. Сделан вывод о рождении образа, связи образа и «знака».

В исследовании использован комплексный подход. Применяются семиотический и психоаналитический методы.

Ключевые слова: А. Хичкок, З. Фрейд, К. Г. Юнг, Ф. Трюффо, Ф. Феллини, М. Антониони, К. Метц, А. Митта, С. Эйзенштейн, немецкие экспрессионисты.

ВВЕДЕНИЕ

Личность и творчество Альфреда Хичкока продолжает интересовать исследователей и в настоящее время. Выходят монографии, посвящённые его творчеству, среди авторов которых П. Акройд [1], Э. Уайт [21]. Печатаются книги, статьи К. Могга [19], М. Дефлема [18], С. Уайта [22], Л. В. Поповой [8, 9, 10, 11] и др. Тем не менее, в творчестве А. Хичкока остаётся ещё множество неизученных

аспектов. В данном исследовании фильма А. Хичкока рассматриваются как знаковая система, применяется комплексный подход с использованием семиотического и психоаналитического методов.

ВИЗУАЛЬНЫЙ ОБРАЗ И «ЗНАК» В ФИЛЬМАХ А. ХИЧКОКА

Альфреда Хичкока называют мастером «саспенса». Он нагнетал обстановку с помощью шумов, заменяя ими музыку, а также с помощью особого построения кадра. На творчество А. Хичкока оказали влияние немецкие экспрессионисты, особенно Ф. В. Мурнау [1, с. 29], а также советские режиссёры С. Эйзенштейн и В. Пудовкин [1, с. 32].

Один из первых игровых фильмов А. Хичкока, снятый в 1927 году ещё без применения звука, несёт черты экспрессионистских фильмов. По сюжету и по построению он напоминает фильм Ф. Ланга «М» («Город ищет убийцу»). Следует учитывать тот факт, что многие экспрессионисты, прежде всего Ф. Ланг, в 1933 году после прихода к власти А. Гитлера переехали в Голливуд. Фильм «М» оказал большое влияние на мастеров Голливуда. Начиная с «Жильца», выделяется особая хичкоковская манера отношения к «деталю». Деталь, как определил её режиссёр Александр Митта, — «определённая крупность в монтаже, самая крупная, крупнее крупного плана» [6, с. 356]. Деталь, в данном случае, мы будем понимать как «вещь», знак, в чём нам помогает семиотический подход. Хичкоку удаётся превратить «вещь» в «знак», то есть в некий символ, несущий тот или иной смысл. В фильме Ф. Ланга литера «М», воздушный шар, мелодия служат некими «знаками». Хичкок ещё сильнее, чем Ланг, заставляет работать «знак». В «Жильце» знаком служит клочок бумаги с надписью «Мститель». Клочок бумаги появляется каждый раз после убийства, затем мы видим его в карте подозреваемого в убийстве, где тот обозначил место предполагаемого убийства, именно этот знак ведёт полицейских по ложному следу. Жилец, по описанию очевидицы, похож на убийцу: человек высокого роста, в шляпе, лицо замотано шарфом. Жилец появляется ночью, чтобы снять комнату, он отлучается в ночь убийства. Жильца арестовывают и спасают от разъярённой толпы, когда ему удаётся бежать. Хичкок применяет трюк, подобный «аттракциону» С. Эйзенштейна в фильме «Стачка», снятом

раньше «Жильца» в 1924 году [8]. Согласно Эйзенштейну, «аттракцион» — всякий элемент, «подвергающий зрителя чувственному или психологическому воздействию, опытно выверенному и математически рассчитанному на определённые эмоциональные потрясения воспринимающего...» [16, с. 270]. В «Жильце» мнимый убийца, перелезая через ограду, цепляется наручниками и повисает так, что его нельзя достать ни сверху, ни снизу. Это обстоятельство и спасает его от расправы жителей города, а также ему помогает подоспевший вовремя полицейский.

По мнению Ф. Трюффо, хичкоковская уверенность в себе, бравада уживались в нём с его чувствительностью, эмоциональностью и страхом: «Этот человек, лучше других запечатлевший на плёнке чувство страха, сам был пуглив, и мне кажется, что успех его фильмов связан и с этой чертой характера. На протяжении всей своей карьеры Альфред Хичкок испытывал потребность защитить себя от актёров, продюсеров, технического персонала, тех, чьи малейшие просчёты или капризы могут нанести ущерб фильму в целом... Он должен был защитить себя ещё и от публики. И Хичкок решил воздействовать на неё страхом, позволяя ей вновь пережить те острые ощущения, которые мы испытываем в детстве...» [13, с. 70, 71]. Хичкок умел, как никто другой, создавать напряжение и вовлечь зрителя в происходящее, достигал он всего этого с помощью воображения, он проникал в глубины человеческой психики. Наиболее показателен его фильм «Завороженный», вышедший на экраны в 1945 году. Сказалось увлечение учением З. Фрейда, а также в этом фильме получило отражение состояние человечества во время Второй мировой войны. Основоположник семиологии кино К. Метц, соединивший в качестве методов исследования семиотику и психоанализ, увидел связь между фильмом и сновидением, основываясь на трудах З. Фрейда [15]. По мнению К. Метца, в фильме «есть что-то от сновидения, что-то от фантазма, что-то от череды взаимных отождествлений и расхождений между вуаеризмом и эксгибиционизмом» [5, с. 23]. При этом он проводит различие между «фильмическим состоянием» и «стадией зеркала» [5, с. 23]. Кино, по его мнению, вбирает в себя и приспособливает «более древние фигуры, такие, например, как метафора и метонимия» [5, с. 23, 24]. Под психоанализом К. Метц понимал традицию Фрейда и её актуальное продолжение, раз-

работки, связанные с трудами Мелани Кляйн и Жака Лакана во Франции.

К методу психоанализа не раз обращались режиссёры. Так, например, Ф. Феллини испытал влияние К. Г. Юнга: «Читая Юнга, я чувствую, как избавляюсь, освобождаюсь от чувства вины и комплекса неполноценности, которые всегда порождали во мне этот недостаток» [14, с. 80]. Фрейд, по мнению Феллини, возможно более одарённый писатель, но он давит своим авторитетом, Юнг же — «товарищ по путешествию», который «подводит нас к дверце бессознательного и представляет нам смотреть и понимать самим» [14, с. 81]. Юнг более созвучен тем, кто стремится осуществить себя как личность в сфере творческой фантазии: «Фрейд, с его теориями, заставляет нас думать; Юнг же позволяет нам дать волю воображению, помечтать, и когда погружаешься в тёмный лабиринт собственного бытия, то кажется, что ощущаешь его бдительное, охраняющее присутствие» [14, с. 81]. Согласно Феллини, у Фрейда и Юнга разный подход к символу. Для Юнга символ — это средство «хотя бы смутно, выразить невыразимое», для Фрейда — «скрыть то, что не дозволено выражать» [14, с. 82].

Действие фильма А. Хичкока «Завороженный» происходит в психиатрической клинике, использовавшей методы Фрейда (в Америке в 1940-е годы было популярно учение З. Фрейда). Рассмотрим фильм подробнее. В клинику прибывает новый главврач доктор Эдвардс, который должен сменить действующего главврача доктора Мерчисона, но сотрудники клиники замечают у доктора признаки амнезии. На следующий день доктор Эдвардс сбегает из клиники, а влюблённая в него доктор Констанс Питерсен следует за ним. Она находит его в отеле и пытается провести собственное расследование. Доктор признаётся, что он — не доктор Эдвардс, настоящий доктор Эдвардс мёртв. Амнезия мнимого врача вызвана тем, что он стал свидетелем убийства доктора Эдвардса на лыжном курорте. Убийца доктора неизвестен. Констанс находит своего учителя Александра Брюллова, и они пытаются вместе найти разгадку в кошмарных снах пациента. Констанс с Брюлловым записывают сон в дневник. Сцена сна была поставлена Сальвадором Дали, но вошла в фильм не полностью из-за разногласий с продюсером Д. Селзником.

Сон представляет самостоятельную знаковую систему. По отношению к фильму, сон — «текст в тексте», «интертекст» [17].

Пациент постепенно вспоминает своё имя, его зовут Джон Баллантайн. Он видит себя во сне в игорном доме, полном людей, которые играют чистыми картами, сам же Баллантайн играл нормальными картами. Вместо стен в доме шторы, на которых нарисованы огромные глаза. Баллантайн играл с бородатым человеком, то есть Эдвардсом в «21». Баллантайну выпадает крестовая семёрка. Бородатый человек произнёс «Двадцать одно». Пришёл хозяин заведения, лицо которого было скрыто за белой маской, и обвинил бородатого в шулерстве: «Не позволю жульничать! Это моя территория! Я тебя убью!». Баллантайн и Эдвардс оказались на покато́й крыше. Эдварс прыгнул с крыши. Баллантайн заметил хозяина заведения, который прятался за трубой крыши и держал в руке колесо, которое бросил вниз, когда Эдвардс прыгнул с крыши. Баллантайн бежит вниз по крыше, за ним гонятся два крыла.

Постепенно Констанс приходит к разгадке. Сон метафоричен: собрание знаков-эпизодов рождает образ. Игорный дом во сне Баллантайна — психиатрическая клиника. «Двадцать одно» означает ещё одно место действия — клуб «Двадцать одно» в Нью-Йорке. Глаза на шторах — охрана психиатрической клиники. Хозяином в маске оказывается действующий главврач психиатрической клиники — доктор Мёрчисон. Брошенное им колесо с крыши есть не что иное, как револьвер, из которого он убил доктора Эдвардса. Баллантайна раздражает снег, выпавший за окном и след от лыж. Констанс вспоминает, что его раздражала белая скатерть и похожие полосы на ней. След от лыж означает лыжный курорт, на который Баллантайна пригласил доктор Эдвардс, и где Баллантайн стал свидетелем его убийства. Остаётся выяснить название курорта. Оно должно быть связано с крыльями. Баллантайн вспоминает название — «Долина Гавриила». Гибель доктора потрясла Баллантайна, который в детстве стал причиной смерти брата, сорвавшегося с крыши. Воспоминание об этом событии наложило на смерть Эдвардса и вызвало амнезию у Баллантайна, поэтому во сне он видит крышу и падающего человека. Баллантайн схвачен как убийца Эдвардса, Констанс не верит в его виновность, но доктор Мёрчисон случайно проговорился, что знал Эдвардса и не любил его. Констанс понимает, что Мерчисон есть убийца и, что именно он внушил Баллантайну, что он — Эдвардс. Мерчисон убивает себя из того самого револьвера, из которого застрелил Эдвардса.

В первом цветном фильме Хичкока «Верёвка», снятом в 1948 году, «знаки» также работают на формирование образа. В фильме проглядывает моральная позиция автора, критикующая фашизм, а также ницшеанскую и другие теории, которые представляют опасность для неподготовленных умов, особенно теория де Куинси. Двое студентов, наслушавшись новомодных теорий, душат верёвкой своего товарища с целью получить от убийства эстетическое удовольствие. Труп приятеля упаковывают в сундук, после чего решают зайти ещё дальше: пригласить друзей на пир, а в качестве стола использовать сундук с трупом. Сундук, таким образом, символизирует жертвенный алтарь, на котором совершается магический обряд. Отсюда отсылка к «чёрной мессе». Студенты произносят хвалебные речи в пользу вышеуказанных теорий, своего рода, молитвы. На торжестве присутствуют отец покойного и невеста, которые думают, что тот опаздывает. На торжестве появляется преподаватель Руперт Кеделл, который внушил эти теории молодым людям, он начинает понимать опасность этих теорий. В фильме мы наблюдаем хичкоковскую манеру работы с «вещью», знаком. Этими знаками выступают сундук и верёвка. Именно верёвка, торчащая из кармана одного из студентов, наводит Кеделла на мысль, что совершено убийство, а сундук приводит к разгадке.

В фильме «Окно во двор» 1954 года предметы, вещи являются особыми «знаками»: они рассказывают о человеке. Фотокорреспондент Эл Би Джеффрис, получивший травму ноги в автокатастрофе, вынужден сидеть у окна и смотреть во двор. Его иногда навещают сиделка Тельма и подруга-модель Лиза. Джеффрис — человек, привыкший смотреть на мир через объектив: он смотрит во двор через объектив фотокамеры, делает снимки двора. Хичкок представляет нам целую галерею различных типов людей: девушка-балерина, которая любит раздеваться на публике; пожилая пара, единственный ребёнок которой — их собачка; одинокая дама; музыкант, у которого постоянно собираются компании; коммивояжёр с больной женой. Жена коммивояжёра, прикованная к постели, является, своего рода, «двойником» Джеффриса. Однажды утром Джеффрис замечает, что ещё вечером жена коммивояжёра была в постели, а утром она исчезла, а коммивояжёр отправляет в багаж огромный чемодан. Джеффрис предполагает, что коммивояжёр убил свою жену и спрятал тело в чемодан. В данном случае,

идёт переключка с «Верёвкой», где тело убитого прячут в сундук. В фильме «Окно во двор» много различных «знаков». Прежде всего, сундук, затем сумочка с драгоценностями жены коммивояжёра, в которой коммивояжёр что-то искал. Джеффрис перебирает снимки двора и видит, что цветы на клумбе с краю другого цвета, чем на снимке: их кто-то пересаживал. Следующая улика-знак — убитая собачка одинокой пары, которая что-то пыталась откопать в клумбе. Особенно примечателен кадр с огоньком от сигареты курящего в темноте коммивояжёра в тот момент, когда все решили, что он уехал. Телефонный справочник также является «знаком», с его помощью узнают телефон коммивояжёра, но главная улика — кольцо жены коммивояжёра, которое находит Лиза в его квартире, проникнув через балкон. Особо зрелищной является сцена схватки между коммивояжёром и Джеффрисом в ночи, когда Джеффрис ослепляет коммивояжёра вспышкой фотокамеры. Джеффрис выпадает из окна и ломает вторую ногу, но Лиза, детектив и полиция спешат на помощь.

Ночное действие разворачивается в фильме «Психо», снятом в 1960 году. Секретарша Мэрион Крэйг крадёт из компании, в которой работает, огромную сумму денег и уезжает из города. По пути она останавливается в гостинице, хозяин которой Норман Бейтс — маньяк-убийца, страдающий раздвоением личности. Убийства он совершает в состоянии аффекта, представляя себя собственной матерью, которая ревнует Нормана к молодым женщинам, вызывающим у него вожделение. Опомившись, Норман топит машину, на которой приехала Мэрион, в болоте вместе с её трупом. В «Психо» мы также сталкиваемся с «двойничеством»: Норман — мать. Мэрион и Норман тоже представляют, своего рода, пару двойников. Мэрион в состоянии аффекта похищает деньги. Она влюблена в Сэма Лумиса, хочет за него замуж, но он боится ответственности и мечтает о богатстве. Деньги — то, чего нет у Мэрион с Сэмом. Деньги овладевают сознанием Мэрион, она их крадёт. Деньги здесь, пожалуй, самая знаковая фигура, «знак». Ночью в гостинице происходит переоценка происходящего. Мэрион ведёт подсчёт того, что потратила, собирается вернуть оставшуюся сумму, но её собственная гибель мешает. Мэрион решает принять душ, её там убивает женщина с закрытым лицом, то есть переодевшийся матерью Норман. Клочок бумаги от конверта с деньгами остаётся един-

ственным «знаком», указывающим на то, что Мэри была в этой гостинице. Сестра Мэри Лайла и Сэм начинают её разыскивать и находят этот листок. По мнению С. Жижека, «Мэрион уже становится Норманом ещё до встречи с ним» [4, с. 52], так как перед тем как попасть в мотель Бейтса, она «слышит воображаемые голоса своего босса и покупавшего дом миллионера» [4, с. 52], подобно тому, как Бейтс слышит голос своей покойной матери.

В «Психо» сцена в душе до сих пор считается одной их самых выдающихся. По мнению Ж. Делеза, для Хичкова характерны «чёткие границы кадра», «устранение закадрового пространства», он «обычно работает с короткими планами» [3, с. 230]. Создаётся эффект молниеносного действия, повергая зрителя в шок. Ритм в картинах Хичкока очень быстрый. В «Психо» Хичкок меняет цепь повествования. По мнению Ф. Трюффо, гениальная находка Хичкока состоит в том, что он осмелился дать «самую зверскую сцену с убийством в начале, рассчитывая настолько потрясти публику, что в дальнейшем подобной жестокости не потребуется» [13, с. 251]. При показе следующего убийства «достаточно одних намёков, ибо само воспоминание о первом испуге вновь должно вызвать страх» [13, с. 251]. В сцене убийства детектива Арбогаста, которого наняли Лайла и Сэм, реакция зрителей оказывается уже подготовленной.

В фильмах Хичкока ни один предмет, «знак» не присутствует в кадре просто так. В момент появления Мэрион в вестибюле гостиницы Бейтса, мы видим висящие на стене чучела птиц, его увлечение. Он — таксидермист, который изготовил чучело матери, которую убил вместе с любовником, после чего испытывал фрейдистский «комплекс вины». Бейтс убивал девушек, к которым испытывал влечение, так как это не нравилось его матери. Литературной основой «Психо» явился роман Роберта Блоха. Автор романа вспоминал: «Тогда, в конце пятидесятых, теория Фрейда была чрезвычайно популярна, и, несмотря на то, что мне больше нравился Юнг, я всё же решил развивать историю в направлении Фрейда. Большое внимание этот психолог уделял эдипову комплексу, поэтому я решил, что, допустим, убийца должен страдать именно этим заболеванием...» [12, с. 26]. Таким образом, А. Хичкок вновь обратился к психоанализу, но ирония Хичкока затронула и сам психоанализ, как мы видим на примере иронического детектива «Поймать вора», снятом ещё до «Психо», в 1955 году.

Весь Лазурный берег охвачен ужасом от ограблений — по ночам у богатых людей крадут драгоценности. Хичкок затевает игру со зрителем с первых кадров. Газеты сообщают, что ограбления совершает Джон Роби по кличке «Кот». В кадре мы видим тёмную ночь, крышу, по которой бродит чёрный кот. Кот выступает здесь как «знак» преступника. Следующий кадр показывает день: газета с этим же сообщением, обведённым карандашом, лежит на стуле, на котором расположился чёрный кот. Это кот Джона Роби, сам Джон Роби поливает цветы на балконе. Фамилия героя выбрана говорящая, от английского «rob» — «ограбить». Джон Роби, бывший вор, затем участник движения Сопротивления, оставил воровские дела и поселился в Ницце, но о нём вспоминают в полиции и подозревают в воровстве. Единственный способ отвести от себя подозрение — поймать настоящего вора. Роби знакомится с представителем страховой компании Хьюссоном, который даёт ему список потенциальных жертв, то есть тех, кто застраховал драгоценности. В фильме «Поймать вора» Хичкок словно иронизирует над учением З. Фрейда. Хьюссон пытается понять, почему Роби стал вором. Для этого он восстанавливает его биографию. На вопрос Хьюссона, не бросила ли мать Роби в раннем детстве, тот отвечает: «Нет, я работал в американском цирке. После того, как он распался, я использовал свою сноровку по другому назначению». Роби поясняет, что шесть лет участвовал в Сопротивлении, чем искупил свою вину перед родиной. В этом фильме мы также имеем дело с «двойничеством». Во время очередной кражи убивают официанта Фруссара, но Фруссар хромой, и потому не может быть вором. Фруссар и владелец ресторана Бертани — товарищи Роби по движению Сопротивления. Роби знакомится в казино с богатыми американками, Джесси Стивенс и её дочерью Фрэнсис, которые также владеют драгоценностями. Джону Роби удаётся вычислить следующее место действия, им должна стать вилла, где ночью будет проходить костюмированный бал, куда все приглашённые должны прибыть в костюмах эпохи Людовика XIV, включая официантов и полицейских. Двух американок сопровождает мужчина, переодетый негром. Полицейские думают, что он и есть Роби, но это страховой агент Хьюссон. Джон Роби в это время дежурит на крыше, ему удаётся поймать вора: им оказывается Даниэль, дочь Фруссара, а организатором ограблений оказывается Бертани.

Многие режиссёры подражали Хичкоку, некоторые, наоборот, не принимали его методов построения повествования фильма. Так М. Антониони [1, с. 232], который считал, что, хотя фильмы Хичкока удивительно режиссёрски выстроены, в них нет никакой правды: «В жизни всегда есть паузы, есть какая-то смазанность, нечёткость (как может быть нечёткой фотография), и ко всему этому надо относиться с уважением» [1, с. 232]. Кадры Антониони отличались долгими планами, длинными панорамами, так как он считал, что в кино должно быть всё, как в жизни. Хичкок ставил перед собой другие задачи, он хотел показать скорость человеческой реакции, когда мы поставлены в критические ситуации жизни и смерти. В эти моменты мы действуем молниеносно, поэтому и ритм Хичкока очень быстрый, он словно застигает нас врасплох и повергает в шок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Альфред Хичкок — один из немногих режиссёров, которому удалось свои собственные страхи, ночные кошмары превратить в искусство. Благодаря природной интуиции, логике, интересу к глубинной психологии он проникал в глубины человеческой психики. Изучение опыта немецких экспрессионистов и советских режиссёров позволяет изобрести свой собственный стиль монтажа и особый режиссёрский почерк. Альфред Хичкок уделял внимание деталям, превращая их в знаки. Его фильмы представляют особую знаковую систему. Образ рождается соединением знаков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Акройд П.* Хичкок / пер. с англ. Ю. Гольдберга. Москва : КоЛибри, Азбука-Антикус, 2016. 256 с.
2. *Антониони М.* Антониони об Антониони / пер с ит., вступ. ст. Баскакова В. Е., коммент. Бобровой О. Б. Москва : Радуга, 1986. 399 с.
3. *Делез Ж.* Кино. Москва : Ад Маргинем Пресс, 2015. 560 с.
4. *Жижек С.* Киногид извращенца: Кино, философия, идеология / пер. с англ. Екатеринбург : Гонзо, 2017. 464 с.
5. *Метц К.* Воображаемое означающее. Психоанализ и кино. Санкт-Петербург : Издательство Европейского Университета в Санкт-Петербурге, 2013. 334 с.

6. *Митта А.* Кино между адом и раем: кино по Эйзенштейну, Чехову, Шекспиру, Курасаве, Феллини, Хичкоку, Тарковскому... Москва : Зебра Е, 2007. 480 с.

7. *Попова Л. В.* М. Антониони, Ж. Виго и Д. Вертов: опыт диалога // Культура и искусство. 2017. № 7. С. 57–66. DOI: 10.7256/2454-0625.2017.7.22254. URL: http://e-notabene.ru/pki/article_22254.html (дата обращения: 04.10.2025).

8. *Попова Л. В.* «Монтаж аттракционов»: от С. Эйзенштейна до И. Бергмана // Информационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: IX Всероссийская научно-практическая конференция, Москва, 18–22 октября, 1 ноября 2022 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2022. С. 143–150.

9. *Попова Л. В.* Поиск Бога в творчестве А. Хичкока и И. Бергмана // Культура и искусство. 2022. № 8. С. 60–77. DOI: 10.7256/2454-0625.2022.8.37734 EDN: TNAUNZ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=37734 (дата обращения: 04.10.2025).

10. *Попова Л. В.* Теологическая проблема в фильмах А. Хичкока и И. Бергмана // Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: X Международная научно-практическая конференция, Москва, 11–13 октября, 17 октября 2023 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2023. С. 63–75.

11. *Попова Л. В.* Ночное действие в фильмах А. Хичкока // Артикульт. 2019. № 4 (36). С. 94–102. DOI: 10.28995/2227-6165-2019-4-94-102. URL: <http://articult.rsuh.ru/articult-36-4-2019/articult-36-4-2019-popova.php> (дата обращения: 04.10.2025).

12. *Ребелло С.* Ужас, порожденный психо / пер. с англ. Ю. Рыбаковой. Москва : Эксмо, 2013. 320 с.

13. *Трюффо Ф.* Трюффо о Трюффо / пер. с фр., вступ. ст. К. Разлогова, коммент. Н. Нусиновой. Москва : Радуга, 1987. 456 с.

14. *Феллини Ф.* Феллини о Феллини / пер. с итал., послесл. Громова Е. С., коммент. Бобровой О. Б., Богемского Г. Д. Москва : Радуга, 1988. 478 с.

15. *Фрейд З.* Толкование сновидений / пер. с нем. М. Коганова, Я. Коганова. Москва : Академический проект, 2013. 480 с.

16. *Эйзенштейн С. М.* Избранные произведения в 6 т. Т. 2. Москва : Искусство, 1964. 568 с.

17. *Ямпольский М.* Память Тиресия. Интертекстуальность и кинематограф. Москва : РИК «Культура», 1993. 464 с.

18. *Deflem M.* Alfred Hitchcock: Visions of Guilt and Innocence // Framing Law and Crime: An Interdisciplinary Anthology, edited by Caroline Joan S. Picart, Michael Hviid Jacobsen, and Cecil Greek. Latham, MD; Madison, New York, Rowman & Littlefield; Fairleigh Dickinson University Press, 2016. P. 203–227.

19. *Mogg K.* The Alfred Hitchcock Story (revised ed.). London : Titan, 2008. 192 p.

20. *Rohmer E., Chabrol C.* Hitchcock: The First Forty-four Films. New York : Frederick Ungar, 1979. 178 p.

21. *White E.* The Twelve Lives of Alfred Hitchcock. New York : W. W. Norton, 2021. 400 p.

22. *White S.* Alfred Hitchcock and Feminist Film Theory (Yet Again) // The Cambridge Companion to Alfred Hitchcock. New York : Cambridge University Press, 2015. P. 109–126.

Liana V. Popova

VISUAL IMAGE AND “SIGN” IN A. HITCHCOCK’S FILMS

Liana V. Popova, PhD of Cultural Studies

E-mail: pliana@mail.ru

State University of Management,
Russian State Social University

The subject of research in this article is the work of Alfred Hitchcock. A. Hitchcock’s films are seen as an iconic system. A conclusion was made about the birth of the image, the connection of the image and the “sign”.

This study takes an integrated approach. Semiotic and psychoanalytic methods are used.

Key words: A. Hitchcock, Z. Freud, C.G. Jung, F. Truffaut, F. Fellini, M. Antonioni, C. Metz, A. Mitta, S. Eisenstein, German Expressionists.

REFERENCES

1. Akroid P. Khichkok / per. s angl. Yu. Gol’dberga. Moscow : KoLibri, Azbuka-Antikus, 2016. 256 p.

2. Antonioni M. Antonioni ob Antonioni / per s it., vstup. st. Baskakova V. E., komment. Bobrovoy O. B. Moscow : Raduga, 1986. 399 p.

3. Delez Zh. Kino. Moscow : Ad Marginem Press, 2015. 560 p.
4. Zhizhek S. Kinogid izvrashchentsa: Kino, filosofiya, ideologiya / per. s angl. Ekaterinburg : Gonzo, 2017. 464 p.
5. Metts K. Voobrazhaemoe oznachayushchee. Psikhoanaliz i kino. St. Petersburg : Izdatel'stvo Evropeiskogo Universiteta v St. Petersburg, 2013. 334 p.
6. Mitta A. Kino mezhdu adom i raem: kino po Eizenshteinu, Chekhovu, Shekspiru, Kurosave, Fellini, Khichkoku, Tarkovskomu... Moscow : Zebra E, 2007. 480 p.
7. Popova L. V. M. Antonioni, Zh. Vigo i D. Vertov: opyt dialoga // Kul'tura i iskusstvo. 2017. No 7. P. 57–66. DOI: 10.7256/2454-0625.2017.7.22254. URL: http://e-notabene.ru/pki/article_22254.html (data obrashcheniya: 04.10.2025).
8. Popova L. V. “Montazh attraktsionov”: ot S. Eizenshteina do I. Bergmana // Informatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii i obrazovanii: IX Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–22 October, 1 November 2022: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA», 2022. P. 143–150.
9. Popova L. V. Poisk Boga v tvorchestve A. Khichkoka i I. Bergmana // Kul'tura i iskusstvo. 2022. No 8. P. 60–77. DOI: 10.7256/2454-0625.2022.8.37734 EDN: TNAUNZ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=37734 (data obrashcheniya: 04.10.2025).
10. Popova L. V. Teologicheskaya problema v fil'makh A. Khichkoka i I. Bergmana // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii i obrazovanii: X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 11–13 October, 17 October 2023: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2023. P. 63–75.
11. Popova L. V. Nochnoe deistvie v fil'makh A. Khichkoka // Artikul't. 2019. No 4 (36). P. 94–102. DOI: 10.28995/2227-6165-2019-4-94-102. URL: <http://articul.t.rsu.ru/articult-36-4-2019/articult-36-4-2019-popova.php> (data obrashcheniya: 04.10.2025).
12. Rebello S. Uzhas, porozhdennyi psikho / per. s angl. Yu. Rybakovoi. Moscow : Eksmo, 2013. 320 p.
13. Tryuffo F. Tryuffo o Tryuffo / per. s fr., vstup. st. K. Razlogova, komment. N. Nusinovoi. Moscow : Raduga, 1987. 456 p.

14. Fellini F. *Fellini o Fellini* / per. s ital., poslesl. Gromova E. S., komment. Bobrovoi O. B., Bogemskogo G. D. Moskva : Raduga, 1988. 478 p.
15. Freid Z. *Tolkovanie snovidenii* / per. s nem. M. Koganova, Ya. Koganova. Moscow : Akademicheskii proekt, 2013. 480 p.
16. Eizenshtein S. M. *Izbrannye proizvedeniya v 6 t. T. 2.* Moscow : Iskusstvo, 1964. 568 p.
17. Yampol'skii M. *Pamyat' Tiresiya. Intertekstual'nost' i kinematograf.* Moscow : RIK "Kul'tura", 1993. 464 p.
18. Deffem M. *Alfred Hitchcock: Visions of Guilt and Innocence // Framing Law and Crime: An Interdisciplinary Anthology*, edited by Caroline Joan S. Picart, Michael Hviid Jacobsen, and Cecil Greek. Latham, MD; Madison, New York, Rowman & Littlefield; Fairleigh Dickinson University Press, 2016. P. 203–227.
19. Mogg K. *The Alfred Hitchcock Story* (revised ed.). London : Titan, 2008. 192 p.
20. Rohmer E., Chabrol C. *Hitchcock: The First Forty-four Films.* New York : Frederick Ungar, 1979. 178 p.
21. White E. *The Twelve Lives of Alfred Hitchcock.* New York : W. W. Norton, 2021. 400 p.
22. White S. *Alfred Hitchcock and Feminist Film Theory (Yet Again) // The Cambridge Companion to Alfred Hitchcock.* New York : Cambridge University Press, 2015. P. 109–126.

УДК 778.5.01
ББК 85.37

Щеглова М. И.

**ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ
СОВРЕМЕННОГО КИНЕМАТОГРАФА
В ФОРМИРОВАНИИ ОБРАЗОВ БУДУЩЕГО
НА ПРИМЕРЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО
СОЗНАНИЯ В НАУЧНОЙ ФАНТАСТИКЕ**

Щеглова Мария Игоревна, кандидат философских наук
SPIN-код: 8996-8750; ORCID: 0000-0002-3280-9782
E-mail: mashylena@mail.ru
Оренбургский государственный университет

В статье исследуется роль аудиовизуального искусства (кино, сериалы) как эпистемологического инструмента, способного не просто предсказывать, но и активно формировать образы будущего. На примере художественного осмысления проблемы искусственного сознания демонстрируется, как искусство становится площадкой для философско-этического моделирования, выявляя и критикуя ключевые заблуждения и упрощения, свойственные современному технологическому дискурсу. Так, игнорируется «трудная проблема сознания», подменяются понятия «интеллект» и «сознание», игнорируются институциональные факторы формирования правового отношения к искусственному интеллекту.

Ключевые слова: искусственный интеллект, философия кино, философии сознания, трудная проблема сознания.

Современный технологический дискурс всё чаще обращается к проблеме искусственного интеллекта и сознания, однако его

прогнозы часто ограничены рамками технологического детерминизма. В этой ситуации кино в жанре научной фантастики берёт на себя роль уникального эпистемологического инструмента, так как позволяет представлять образ будущего в конкретных образах и становится площадкой для критического осмысления и моделирования возможных сценариев. Сошлёмся на классификацию Н. В. Короткова, который делил фантастические сюжеты на индустриальные и моделирующие [2]. Нас в рамках данной статьи интересуют вторые: не осознать сегодняшнюю действительность через фантастические приёмы, а построить футуристические проекты и провести их анализ.

Сценическое мастерство авторов кинофильмов позволяет создавать логически стройные, увлекательные миры. Мифология фильмов формирует впечатление законченного и понятного мира, в котором действительность объяснена, а законы природы отражены в его артефактах. Кроме того, такая завершённость выступает преимуществом для кинематографа как вида искусства, однако становится проблемой для переноса этих сценариев в проекты реального будущего. Одну из ключевых эпистемологических ошибок, выявляемых в кинематографе жанра научной фантастики, представляет собой устойчивая тенденция к антропоморфизму — наделению машин сугубо человеческими чертами. Фильм «Я, робот» наглядно демонстрирует стремление человека создавать себе подобных, что приводит к смешению понятий «интеллект» (вычислительная мощность) и «сознание» (субъективный опыт). Современная научная фантастика базируется на тех же посылах, на которых строится настоящее. Ещё Жан Бодрийяр в «Системе вещей» утверждал, что представления о будущем строятся на архаизмах, которыми становится настоящее [1].

Ключевой помехой для позитивной оценки эпистемологического потенциала научно-фантастического кино является игнорирование «трудной проблемы сознания». Что отечественный («Приключения Электроника», «Гостя из будущего»), что западный дискурсы разрешают проблему создания феноменального сознания через упрощённую модель «железо — софт»: мы либо усложняем субстрат, и сознание возникает на новых мощностях («Мстители»), либо пишем сложную программу, которая обретает сознание («Мир Дикого Запада»).

В академическом контенте по философии сознания достаточно обзоров и аналитического материала на тему мысленного эксперимента «Комната Мэри» [4]. Отсюда значимо обращение к фильму «Из машины», где этот эксперимент играет определённую сюжетную роль. Суть эксперимента в воображаемой ситуации, где учёная-нейробиолог Мэри всю жизнь живёт в чёрно-белой комнате и изучает цветовое зрение исключительно по книгам, через монохромный экран. Она знает всё о физике света, биологии глаза и процессах в мозге при восприятии цвета. Ключевой вопрос: что произойдёт, когда Мэри выйдет из комнаты и впервые в жизни увидит красный цвет? Более того, эксперимент не только обсуждается героями фильма, но и цель человекоподобного робота, по сюжету, — выход из такой «комнаты».

Популярная культура часто представляет прохождение теста Тьюринга как универсальный и окончательный критерий наличия разума. В уже упомянутом фильме «Из машины» тест Тьюринга понимается как возможность доказать наличие человеческого сознания и мотиваций. Есть примеры, которые расширяют этот тезис и выводят проблему в философскую плоскость. Так, в экранизации повести Станислава Лема «Дознание» [3], лёгшей в основу многих адаптаций, поднимается вопрос о том, что имитация человеческих реакций не тождественна наличию внутреннего мира. Эволюцию этой идеи мы видим в фильме «Бегущий по лезвию», где вымышленный «тест Войта — Кампфа» нацелен уже не на когнитивные способности, а на измерение эмпатических, вегетативных реакций. Это указывает на попытку выйти за рамки чистой логики и приблизиться к измерению «человеческого», но даже этот усовершенствованный метод оказывается уязвимым.

Несмотря на выполняемую критическую функцию, научно-фантастическое кино играет и созидательную роль. Массовые франшизы, подобные «Мстителям», и специализированные проекты, как «The Future Visions», хотя и содержат упрощения, визуализируют сложные концепции, делая их доступными для широкой публики и стимулируя научно-техническое воображение. Главное, они становятся безопасной средой для философско-этического моделирования. Прежде чем создавать искусственное сознание в реальности, мы можем «прожить» потенциальные сценарии его взаимоотношений с человечеством в кино, задавшись вопросом

о правах, ответственности и природе чувств к небиологическому существу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При всей своей эпистемологической ценности в формировании образов будущего, кино в жанре научной фантастики демонстрирует фундаментальное непонимание ключевых проблем, стоящих перед философией сознания. Вместо их углубленного анализа массовая культура тиражирует и закрепляет упрощённые и ошибочные интеллектуальные модели.

Главным заблуждением становится систематическое отождествление интеллекта с сознанием. Сведение сложного феномена внутреннего субъективного опыта («трудной проблемы») к решению «лёгкой проблемы» создания продвинутого вычислительного «железа» является грубым концептуальным упрощением. Эта путаница приводит к тому, что прохождение теста Тьюринга — теста на способность успешно имитировать человеческие ответы — изображается в массовой культуре как решающий и универсальный критерий наличия сознания, хотя на деле он проверяет лишь поведенческую имитацию, но не субъективность.

Следовательно, хотя научная фантастика и служит важным инструментом для стимулирования публичного воображения и этического моделирования, её ценность в качестве источника глубокого философского знания об искусственном интеллекте оказывается крайне ограниченной. Она скорее затемняет и мифологизирует проблему, предлагая зрелищные, но концептуально несостоятельные ответы на фундаментальные вопросы, которые продолжают оставаться открытыми для строгого философского и научного исследования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бодрийяр Ж.* Система вещей / Ж. Бодрийяр ; пер. с фр. С. Н. Зенкина. Москва : Рудомино, 2001. 223 с.
2. *Коротков Н. В.* Онтология и гносеология фантастики : монография. Санкт-Петербург : Алетей, 2014. 156 с.
3. *Лем С.* Дознание // Лем С. Рассказы о пилоте Пирксе : сборник / пер. с пол. С. С. Борисовой, Д. Г. Жукова. Москва : АСТ, 2017.

4. Jackson F. What Mary Didn't Know // The Journal of Philosophy. 1986. Vol. 83. No 5. P. 291–295.

Maria I. Shcheglova

**THE EPISTEMOLOGICAL VALUE OF CONTEMPORARY
CINEMA IN SHAPING IMAGES OF THE FUTURE:
THE PROBLEM OF ARTIFICIAL CONSCIOUSNESS
IN SCIENCE FICTION**

Maria Igorevna Shcheglova, Candidate of Philosophical Sciences
E-mail: mashylena@mail.ru
Orenburg State University

This article investigates the role of audiovisual art (film, television series) as an epistemological tool capable of not only predicting but also actively shaping visions of the future. Using the artistic interpretation of the problem of artificial consciousness as an example, it demonstrates how art becomes a platform for philosophical and ethical modeling, revealing and critiquing key misconceptions and simplifications inherent in the contemporary technological discourse. These include ignoring the “hard problem of consciousness”, conflating the concepts of “intelligence” and “consciousness” and overlooking the institutional factors that shape legal approaches to AI.

Key words: artificial intelligence, philosophy of film, philosophy of mind, the hard problem of consciousness.

REFERENCES

1. Bodriiyar Zh. Sistema veshchei / Zh. Bodriiyar ; per. s fr. S. N. Zenkina. Moscow : Rudomino, 2001. 223 p.
2. Korotkov N. V. Ontologiya i gnoseologiya fantastiki : monografiya. St. Petersburg : Aleteiya, 2014. 156 p.
3. Lem S. Doznanie // Lem S. Rasskazy o pilote Pirkse : sbornik / per. s pol. S. S. Borisovoi, D. G. Zhukova. Moscow : AST, 2017.
4. Jackson F. What Mary Didn't Know // The Journal of Philosophy. 1986. Vol. 83. No 5. P. 291–295.

УДК 778.5.01.067.2:15

ББК 85.37

Сабра Л. А.

**ЭКРАННАЯ ТЕЛЕСНОСТЬ
И ТЕХНОЛОГИИ АУДИОВИЗУАЛЬНОГО
ВОСПРИЯТИЯ: ТЕХНОГУМАНИТАРНЫЕ
ОБОСНОВАНИЯ КИНОПСИХОАНАЛИЗА
И МЕДИАПСИХОАНАЛИЗА**

Сабра Лейла Абдалла, кандидат психологических наук

E-mail: sabrah@hspp.ru

Высшая школа проективной психологии, Школа кинопсихоанализа

В статье рассматривается концепт экранной телесности как способа восприятия и переживания аудиовизуального образа, в котором телесные, сенсорные и бессознательные реакции зрителя образуют целостный опыт. Данное понимание экранной телесности было сформировано в рамках кинопсихоанализа как прикладного междисциплинарного направления. Методологическая база кинопсихоанализа объединяет психоанализ, киноведение, семиотику, философию, культурологию и нейрофизиологию и применяется в диагностических, терапевтических, обучающих и развивающих практиках. Медиапсихоанализ рассматривается как следующий этап развития данного подхода, расширяющий исследование экранной телесности на цифровые и интерактивные медиасреды, включая VR/AR и сетевые коммуникации. Такой исследовательский ракурс позволяет анализировать не только содержание медиатекста, но и способы его телесно-проживания и эмоционального включения.

Ключевые слова: экранная телесность, кинопсихоанализ, медиапсихоанализ, восприятие, аудиовизуальный образ, медиасреда, междисциплинарный подход.

ВВЕДЕНИЕ

Современная культура пронизана экранами во всех сферах жизни человека. Кино, телевидение, интернет, виртуальная и дополненная реальность стали не только источником информации и развлечения, но и средой, через которую формируются знания, эмоции и идентичность. Экран в XXI веке перестал быть пассивной плоской поверхностью; он стал активным медиатором телесного и эмоционального опыта.

Несмотря на очевидное влияние экранных медиа на психику, до сих пор недостаточно разработаны концептуальные подходы, которые системно описывали бы реакции тела на экранные образы. Понятия, используемые в психологии и культурологии, часто ограничиваются когнитивными и символическими аспектами восприятия: идентификация с персонажами, эмпатия, эмоциональный отклик. При этом само телесное соприсутствие с образом, переживание тела через экран, остаётся недостаточно исследованным.

В этом контексте вводится новый концепт — «экранная телесность», под которой понимается тело, переживающее экранный образ как событие: оно не просто реагирует на стимулы, но активно вовлекается в процесс переживания через сенсорные, эмоциональные и бессознательные уровни. Этот феномен особенно актуален в рамках кинопсихоанализа и медиапсихоанализа — дисциплин, изучающих взаимодействие психики и аудиовизуального опыта, объединяющих психоанализ, кинодраматургию, семиотику, философию, культурологию и медиатехнологии.

Актуальность исследования определяется несколькими ключевыми обстоятельствами. Во-первых, развитие экранных технологий создаёт новые формы взаимодействия с телом: объёмный звук, панорамные и стереоскопические изображения, VR- и AR-среды, сенсорные интерфейсы. Эти технологии усиливают телесное вовлечение и делают опыт более «реальным» для тела зрителя. Во-вторых, понимание механизмов экранной телесности важно для психотерапевтических и образовательных практик, так как позволяет фиксировать реакции тела и эмоции для последующей коррекции, обучения и исследования. В-третьих, концепт экранной телесности создаёт интегративный теоретический каркас, объединяющий гуманитарные и технические исследования, что особенно актуально в современном междисциплинарном контексте.

Таким образом, экранная телесность является не только теоретическим понятием, но и практическим инструментом для анализа аудиовизуального восприятия, проектирования медиасред и изучения психических процессов в условиях современных технологий.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ПОНЯТИЯ ЭКРАННОЙ ТЕЛЕСНОСТИ

Одним из центральных источников для понимания экранной телесности является феноменологический подход к восприятию и телу. Мерло-Понти подчёркивает, что тело не является пассивным инструментом наблюдения, а является первичным органом смысла и посредником восприятия мира [4]. Восприятие всегда телесное: тело «открыто миру» и непрерывно реагирует на внешние стимулы, что позволяет говорить о его активной роли в переживании.

Вивиан Собчак развивает эту идею в контексте кино. Она рассматривает фильм как событие, воспринимаемое телесно: зритель не просто видит и слышит, он ощущает пространство, движение и ритм фильма всем телом [9]. Собчак вводит понятия «телесность фильма» и «телесность зрителя», указывая на их взаимодействие. Однако её концепция остаётся в рамках кинофеноменологии, и, хотя она исследует, как конкретные медиатехнологии влияют на телесный опыт восприятия, её фокус не на психоанализе бессознательных процессов.

Психоанализ предлагает понятия идентификации и бессознательного, важные для понимания реакции зрителя на экран. Кристиан Метц анализирует, как зритель идентифицируется с персонажами и камерой, формируя воображаемое пространство, где строится субъективность [5]. Метц показывает, что кино запускает бессознательные процессы, проекции и интроекции, однако он сосредотачивается на символическом и воображаемом, не учитывая полностью физический телесный отклик зрителя.

Лаура Маркс дополняет эту перспективу, исследуя «гаптическую визуальность» — тактильное восприятие экранного образа [3]. Она утверждает, что фильм воздействует не только на зрение, но и на другие органы чувств, формируя телесный отклик и создавая переживание образа. Тем не менее, Маркс не систематизирует связь этого опыта с психоанализом, хотя активно исследует гаптическое восприятие в современной цифровой среде, включая новые медиа, VR и AR.

Философы медиа анализируют влияние технологий на тело и восприятие. Марк Хансен отмечает, что новые медиа реорганизуют сенсорную активность человека: тело становится частью медиасреды, а сенсорные схемы перестраиваются под воздействием экранов и интерфейсов [10]. Жиль Делёз в работах о кино вводит понятия «образ-движение» и «образ-время», анализируя, как фильм формирует блоки чувствования и аффекты, вовлекая зрителя телесно и эмоционально [1, 2]. Делёз подчёркивает динамику тела и восприятия, однако его подход остаётся в рамках философии искусства, опираясь на формальные и технические возможности киноаппарата для анализа образа, но без сосредоточения на практических аспектах технологии или психотерапевтическом применении.

В отечественных исследованиях близкие идеи развивают Валерий Савчук и Кирилл Разлогов. Савчук исследует влияние образа на субъекта, его чувственность и восприятие [8]. Разлогов анализирует эмоциональное и психологическое вовлечение зрителя в кино [6]. Российские авторы подтверждают важность телесного и эмоционального опыта, но концепт «экранной телесности» ими напрямую не формулируется.

Проанализированные подходы дают несколько ключевых положений:

1. Феноменологическая база: тело воспринимает экранный образ целостно и активно [4, 9].

2. Психоаналитическая перспектива: экран активизирует бессознательные механизмы и идентификацию [5].

3. Технологическая и медиафилософская перспектива: новые медиа и цифровые технологии реорганизуют и расширяют сенсорное воздействие на тело [10].

4. Культурологический контекст: эмоциональная вовлечённость и телесные реакции подтверждаются отечественными исследованиями [6, 8].

Все эти идеи перекликаются, но ни одна не формирует целостного понятия экранной телесности.

СВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ЭКРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ТЕЛЕСНЫМ ВОСПРИЯТИЕМ

Развитие экранных технологий напрямую влияет на то, как тело зрителя вовлекается в процесс восприятия изображения. На

ранних этапах истории кино экран был относительно статичен. Изображение рассматривалось как удалённое и отделённое от зрителя. Однако уже первые кинематографические эксперименты вызывали сильные телесные реакции. Известный эпизод с просмотром фильма «Прибытие поезда» братьев Люмьер иллюстрирует это: зрители вздрагивали, отшатывались, закрывали глаза, реагируя телом, а не просто зрением. Можно сказать, что телесность присутствовала в восприятии кино с самого его появления, хотя ещё не была концептуализирована.

С развитием кинематографа появлялись новые способы вовлечения зрителя. Переход к звуковому кино расширил сенсорное поле восприятия. Цвет, стереозвук, панорамное изображение и многоканальная акустика усилили эффект присутствия. Изменение формата кадра и монтажных структур позволило создавать эмоциональные и ритмические формы воздействия, которые воспринимаются на уровне тела. Зритель начал «чувствовать» пространство кадра и движение камеры.

Современные технологии — VR, AR, системы пространственного звука, тактильные и кинестетические интерфейсы — выводят телесное вовлечение на новый уровень. Расширяется не только зрительное поле, но и тактильная, звуковая и кинестетическая чувствительность. Тело теперь не просто реагирует на образ, но взаимодействует с ним, оказываясь включённым в процесс переживания.

Таким образом, историческое развитие технологии показывает постепенное усиление телесного присутствия: от зрителя-наблюдателя к зрителю-участнику. Экран становится пространством взаимодействия, а не только восприятия.

ЭКРАННАЯ ТЕЛЕСНОСТЬ КАК СПОСОБ ПЕРЕЖИВАНИЯ И ПОНИМАНИЯ ОБРАЗА

Экранная телесность проявляется в нескольких уровнях восприятия:

1. Сенсорный уровень.

Воспринимаются свет, цвет, движение, звук. Тело проверяет и распознаёт знакомые паттерны, активизирует механизмы пространственной ориентации.

2. Эмоциональный уровень.

Образ вызывает чувства: сопереживание, отторжение, напряжение, расслабление. Эмоции отражаются в дыхании, пульсе, мышечном напряжении.

3. Бессознательный уровень.

Запускаются проекции, ассоциации, фантазии. Проявляется личная история, внутренние конфликты, скрытые сценарии отношений.

Все три уровня разворачиваются одновременно. Поэтому экранная телесность — это не дополнение к когнитивному пониманию фильма, а его неотъемлемая часть.

Телесная реакция не сводится к физиологическому отклику. Это опыт, в котором соединяются личная история, память, культурные коды, технологии и коллективные образы. Тело реагирует на экран не случайно — оно узнаёт знакомые эмоциональные ситуации и символические формы.

Таким образом, экранная телесность соединяет индивидуальное и культурное, субъективное и техническое, личное и социальное.

КИНОПСИХОАНАЛИЗ КАК ПРИКЛАДНАЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Традиционно термин «кинопсихоанализ» использовался для обозначения применения психоаналитической теории к анализу фильма как тексту, включая символические, визуальные и нарративные структуры [5]. Однако в данной работе используется другое понимание — кинопсихоанализ рассматривается как новое прикладное междисциплинарное направление со своей методологией и системой методов [7]. Оно интегрирует:

- индивидуальный и групповой психоанализ,
- транзактный анализ,
- методы кинодраматургического и визуального анализа,
- семиотику и культурологию,
- философию образа и телесности.

Методологическая база кинопсихоанализа включает шесть прикладных методов, направленных на:

- психотерапевтическую работу,
- диагностику эмоциональных состояний и динамик,

— обучение и развитие навыков наблюдения, анализа и саморефлексии,

— групповую и индивидуальную работу.

Эти методы учитывают сенсорно-телесные реакции зрителя и опираются на способность кино вызывать образно-эмоциональные переживания, включающие бессознательные процессы.

Таким образом, кинопсихоанализ является не только исследовательским, но и практическим инструментом работы с человеком.

МЕДИПСИХОАНАЛИЗ КАК РАЗВИТИЕ КИНОПСИХОАНАЛИЗА

Медиапсихоанализ расширяет область кинопсихоанализа за пределы кино на:

— интерактивные медиа,

— VR- и AR-среды,

— компьютерные игры,

— цифровые платформы и социальные сети.

Если кинопсихоанализ изучает взаимодействие человека с движущимся экранным образом, то медиапсихоанализ исследует взаимодействие человека с медиасредой как пространством существования.

Медиапсихоанализ формирует основу для создания научной лаборатории, в которой объединяются специалисты из психологии, киноведения, философии, нейронаук и технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показывает, что существующие подходы к исследованию восприятия аудиовизуального образа — от феноменологии телесного опыта [5, 9] до психоанализа экранной идентификации [4] и философии медиа [1, 2, 10] — по отдельности фиксируют важные аспекты взаимодействия зрителя с экраном, но не образуют целостной модели. Феноменологические исследования подчёркивают воплощённость восприятия, тогда как психоаналитическая перспектива раскрывает бессознательные механизмы идентификации и эмоционального вовлечения. Философия медиа обращает внимание на то, как технологии изменяют структуру чувственного опыта, перераспределяя внимание, аффекты и способы соотнесения себя с изображением. Отечественная традиция иссле-

дований экранного восприятия [6, 8] подтверждает, что телесная и эмоциональная вовлечённость зрителя является культурно и социально обусловленной.

Однако ни один из этих подходов в отдельности не описывает интегральный механизм того, как тело, психика и медиатехнология образуют совместное пространство переживания. Отсюда возникает необходимость в синтетической модели, способной удержать телесное — психическое — технологическое в едином аналитическом поле.

Предлагаемый концепт экранной телесности, разработанный в рамках кинопсихоанализа [7], отвечает этой задаче. Он позволяет рассматривать восприятие аудиовизуального образа как целостное явление, где телесные реакции, сенсорная динамика и бессознательные процессы не разделяются, а образуют единый континуум опыта. В этом контексте тело зрителя перестаёт быть «пассивным носителем восприятия» и становится активным участником медиального события.

Дальнейшее развитие данной модели осуществляется в рамках медиапсихоанализа, который расширяет исследование экранной телесности на цифровые, интерактивные и сетевые среды. Если кинопсихоанализ работает с экраном кино как пространством совместного проживания образа, то медиапсихоанализ исследует новые режимы воплощённого участия, возникающие в VR/AR-технологиях, игровых интерфейсах, социальных медиа и гибридных платформах.

Таким образом, техногуманитарное обоснование экранной телесности заключается в признании того, что современные медиа не просто передают изображения, но формируют способы чувствовать, переживать и мыслить. Тело зрителя оказывается включённым в технологическую среду как активный, чувствующий, трансформируемый и трансформирующий элемент. Это открывает возможности для дальнейших исследований в области психотерапии, образования, эстетики медиа и проектирования пользовательских сред, где центральным становится не только вопрос: что мы видим на экране, но и как именно мы это переживаем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Делёз Ж. Кино 1. Образ—движение. Москва : Ad Marginem, 2004. 280 с.

2. Делёз Ж. Кино 2. Образ—время. Москва : Ad Marginem, 2005. 368 с.

3. Маркс Л. Кожа фильма: Межкультурное кино, воплощение и чувства. Москва : Новое литературное обозрение, 2019. 352 с.

4. Мерло-Понти М. Феноменология восприятия. Москва : Академический проект, 2014. 608 с.

5. Метц К. Воображаемое означающее: Психоанализ и кино. Санкт-Петербург : Академический проект, 2010. 336 с.

6. Разлогов К. Э. Экранная культура: история и современность. Москва : Канон+, 2020. 608 с.

7. Сабра Л. А. «Кинопсихоанализ» как новое направление в сфере проективной психотерапии // Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: IX Всероссийская научно-практическая конференция, Москва, 18–22 октября, 1 ноября 2022 г.: Материалы и доклады. Москва : ИПП «КУНА», 2022. С. 72–86.

8. Савчук В. В. Топологическая рефлексия. Москва : Канон+, РООИ «Реабилитация», 2012. 416 с.

9. Собчак В. Адрес телесности: Кино и ощущение // Кино: зрение, тело, сексуальность / сост. и пер. В. Подорога. Москва : Ad Marginem, 2004. С. 203–242.

10. Хансен М. Б. Новая философия для новых медиа: тело и код. Москва : Канон+ : РООИ «Реабилитация», 2017. 320 с.

Leyla A. Sabra

**SCREEN CORPORALITY AND TECHNOLOGIES
OF AUDIOVISUAL PERCEPTION:
TEKHNOGUMANITARNY JUSTIFICATIONS OF FILM
PSYCHOANALYSIS AND MEDIA PSYCHOANALYSIS**

Leyla A. Sabra, PhD (Psychology)

E-mail: sabrah@hspp.ru

The higher school of projective psychology,

School of film psychoanalysis

This article examines the concept of screen embodiment as a mode of perceiving and experiencing audiovisual images, where bodily, sensory, and unconscious responses form a unified experience. It is emphasized that this understanding of screen embodiment was developed within cinema

psychoanalysis as an applied interdisciplinary field. The methodological foundation of cinema psychoanalysis integrates psychoanalysis, film studies, semiotics, philosophy, cultural studies, and neurophysiology, and is used in diagnostic, therapeutic, educational, and developmental practices. Media psychoanalysis is considered as the next stage in the evolution of this approach, extending the study of screen embodiment to digital and interactive media environments, including VR/AR technologies and online communication. This perspective enables the analysis of not only media content but also the embodied and emotional modes of engaging with it.

Key words: screen embodiment, cinema psychoanalysis, media psychoanalysis, perception, audiovisual image, media environment, interdisciplinary approach.

REFERENCES

1. Delez Zh. Kino 1. Obraz—dvizhenie. Moscow : Ad Marginem, 2004. 280 p.
2. Delez Zh. Kino 2. Obraz—vremya. Moscow : Ad Marginem, 2005. 368 p.
3. Marks L. Kozha fil'ma: Mezhluk'urnoe kino, voploshchenie i chuvstva. Moscow : Novoe literaturnoe obozrenie, 2019. 352 p.
4. Merlo-Ponti M. Fenomenologiya vospriyatiya. Moscow : Akademicheskii proekt, 2014. 608 p.
5. Metts K. Voobrazhaemoe oznachayushchee: Psikhoanaliz i kino. St. Petersburg : Akademicheskii proekt, 2010. 336 p.
6. Razlogov K. E. Ekranaya kul'tura: istoriya i sovremennost'. Moscow : Kanon+, 2020. 608 p.
7. Sabra L. A. "Kinopsikhoanaliz" kak novoe napravlenie v sfere proektivnoi psikhoterapii // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii i obrazovanii: IX Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–22 October, 1 November 2022: Materialy i doklady. Moscow : IPP "KUNA", 2022. P. 72–86.
8. Savchuk V. V. Topologicheskaya refleksiya. Moscow : Kanon+, ROOI "Reabilitatsiya", 2012. 416 p.
9. Sobchak V. Adres telesnosti: Kino i oshchushchenie // Kino: zrenie, telo, seksual'nost' / sost. i per. V. Podoroga. Moscow : Ad Marginem, 2004. P. 203–242.
10. Khansen M. B. Novaya filosofiya dlya novykh media: telo i kod. Moscow : Kanon+ : ROOI "Reabilitatsiya", 2017. 320 p.

**Часть 3. ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБРАЗЫ
В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

УДК 004.8
ББК 32.813

Фалько В. И.

ОБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Фалько Владимир Иванович, кандидат философских наук, доцент
E-mail: vfalco@yandex.ru

Мытищинский филиал Московского государственного
технического университета имени Н. Э. Баумана

Рассматривается свойство виртуальной реальности, проявляющееся в способности образовывать другие реальности путём привнесения в исходную реальность образа её будущего состояния. Показано отличие образа от изображения, наносимого на субстрат и не делающего его собой или иным. Сделан вывод о возможности использования образующей активности виртуальной реальности в технологизации знаний и духовного опыта. Предложены определения философской категории «образование» в единстве множественных смыслов этого понятия.

Ключевые слова: виртуальная реальность, образующая способность, образ, изображение, образование как процесс, образование как результат, образование как обучение.

ВВЕДЕНИЕ

В современной литературе по виртуалистике активно обсуждаются вопросы о соотношении понятий «образ» и «изображение», которое важно для раскрытия содержания понятия виртуальной реальности (ВР) и соотнесения её с другими видами реальности. На первый взгляд, эти вопросы решаются просто и ясно, поэтому

не должны вызывать разногласий: «изображение» отображает оригинал в объективном мире, а «образ» — во внутреннем мире человека, субъективной реальности. Но если обратиться к содержанию и соотношению этих понятий в конкретной области знаний, скажем, искусствоведении, то окажется, что невозможно обойтись без категорий художественной, эстетической, духовной реальности, идеального и идеала, искусства и искусственного, творчества и поэтики, взаимопереходов понятий и перевода их на другие языки и т. д. А философии приходится иметь дело с множеством смыслов и аспектов рассмотрения в различных областях культуры и на разных этапах исторического развития.

В виртуалистике, которую как тип научной рациональности можно отнести, по В. С. Степину, к постнеклассической науке, «категории объекта и субъекта теряют свой абсолютный смысл» [4, с. 5]. Поэтому свести рассмотрение понятий образа и изображения к субъективному и объективному в этой полионтичной области знаний невозможно. К тому же здесь наблюдается не столько смена парадигм, сколько сосуществование и противоборство целого ряда парадигмальных толкований ВР и всего понятийного аппарата науки. Да и в рамках виртуалистики, основанной Н. А. Носовым, ещё не достигшей необходимого уровня полноты и строгости теории, занимающейся виртуальностью как необычными состояниями, проблемный характер рассмотрения любых вопросов является обычным делом.

Предметом исследования в настоящей статье является такое свойство ВР, как образующая способность, соотносительная с порождающей способностью константной реальности и воплощаемая в образованиях различной природы — психологических, технических, природных и т. д. Актуальность этой темы связана, прежде всего, с тем, что такое важное понятие виртуальной психологии и философии, как интерактивность ВР, то есть её взаимодействие с другими видами реальности, рассматривается в литературе слишком общо и абстрактно, либо наоборот, слишком конкретно и без обобщения в родовом понятии.

Онтологический аспект рассмотрения понятия образования как процесса и результата образующей активности ВР выдвигает на первый план первичность процесса образования новой реальности путём привнесения первообразца по отношению к его

воплощению в продукте творчества или аутопойезиса. Но полионтичный характер ВР делает эту первичность неоднозначной, а сведение виртуальных образов к функции генераторов ВР делает этот преобладающий в мировой литературе подход несостоятельным. В гносеологическом аспекте почти не разработана относительность множественной природы познавательных уровней изображений и образов как отображений и их соответствия оригиналу.

Цель исследования: выявление форм проявления и содержания образующей активности ВР, методологических оснований их использования в технологизации новых научных знаний и духовного опыта в практической деятельности.

Методы исследования: философские, виртуально-психологические, системно-синергийный и системно-диалогический подходы.

Источники: произведения Н. А. Носова и других создателей виртуальной философии и виртуальной психологии, классическая и современная философская и научная литература.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Свойство интерактивности, заключающееся в том, что «ВР может взаимодействовать *со всеми другими* реальностями (курсив мой — В. Ф.), в том числе и с порождающей, как онтологически независимая от них» [3, с. 417], проявляется, прежде всего, в способности *образовывать* те или иные реальности. Иными словами, ВР этим интерактивным взаимодействием может вызывать к жизни новые *образования* (предметы, людей, изображения, образы и т. п.) или изменять *состояния* существующих здесь и сейчас образований. В том и другом случае *образующая* способность ВР *выражается в образе*, привносимом в порождённую или изменённую реальность. В случае изменения имеющегося образа привносятся новые его детали или иные характеристики.

В отличие от новой *формы*, придаваемой наличествующему содержанию, или нового *содержания*, вкладываемого в имеющуюся форму, образ соединяет в себе форму и содержание, благодаря чему новое или изменённое образование есть результат образования как процесса, образующего действия. Неразличение формы и содержания, объективного и субъективного, создаваемого и воспринимаемого образа свидетельствует о том, что он *всегда виртуален*, принадлежит ВР того или иного уровня.

В отличие от нанесения на тот или иной субстрат *изображения* чего-либо, привнесённый образ является или становится *его собственной* характеристикой, сущностью или способом его бытия для себя и/или другого. Благодаря этому новообразование распознаётся, может быть узнаваемо в данном образе. Если изображение может переноситься материальными и информационными средствами на другой субстрат, объективно идентифицироваться, то образ может быть невидимым никакими внешними чувствами, но являться виртуально, внутренним видением.

Так, певец природы и человеческой души Михаил Пришвин описывает невидимую непоэтическим восприятием виртуальную точку на воде в свете «солнечной мысли», и видимой «сердечной мыслью»: «Вдали показалась на спокойной воде какая-то маленькая движущаяся точка. Самой точки пока даже и не было видно, а только можно было догадываться по расходящимся на воде крыльям: красному — на зарю и голубому — с восточного неба, что крылья эти сходятся в пока невидимую точку и она непрерывно движется, разделяя всю вечернюю спокойную воду на красное и голубое» [6, с. 440].

Из этого отрывка, *изображающего* художественными средствами поэтического слова рождение образа, мы узнаём, что он может твориться и даваться нам не только в чувственной форме, но и в мысли, вдохновенном состоянии души и быть присущим не только человеку, но и природе. Причём, обращаясь не только к художественной литературе и искусству, очеловечивающим природу, но и к современным научным источникам, можно говорить об открытиях минимального сознания даже у растений [9, 10]. Поэтому можно предположить, что виртуальная психология может находить свой предмет не только в человеке и высших животных, но и во всём живом, и даже не только живом.

Не только в психике человека, но и в природе, и даже искусственной реальности, в том числе нейросетях, в которых многие эксперты усматривают признаки возможного возникновения сознания, можно обнаруживать образующую способность естественной или искусственной, коллективной и индивидуальной ВР.

Философские обобщения проявлений образующей способности ВР опираются прежде всего на исследования и разработки в области виртуальной психологии. Рамки статьи не позволяют под-

робно анализировать все формы проявления образующей активности психологической ВР и других её видов. Поэтому приведём здесь обобщённый результат, требующий развёрнутого и углублённого исследования в других публикациях.

В частности, необходима разработка конкретных форм и способов воздействия ВР на порождающую её константную реальность, порождения ВР нового уровня, трансформации в новую константную реальность, актуализации образа исходной константной реальности в виртуальный элемент новой константной реальности и других процессов и событий, результатом которых является возникновение нового образования (феномена, объекта, состояния, свойства, образа и т. д.).

Материалом для анализа и обобщений образующей способности ВР могут быть и тексты патриархов южного чань-буддизма и их исследование с позиций виртуалистики в статье Н. А. Носова [5]. Вероятно, в современной научной и философской литературе имеются образцы осмысления и развития чань-буддийского наследия, представляющие интерес для виртуалистики, в том числе разработки понятия образующей способности ВР.

За прошедшие со времени написания этой статьи годы произошли серьёзные изменения в научных знаниях и технологиях, поэтому необходимы исследования и разработки философских и методологических основ перевода новейших научных достижений в практику. Прежде всего, это относится к гармонизации природно-человеко-машинных систем, конвергентным технологиям и нейросетям, ИИ и концепциям нечеловека.

В системном анализе и синтезе ключевым понятием является системообразующий фактор, на который указал ещё П. К. Анохин применительно к функциональным системам и эргатическим человеко-машинным системам. В последнее десятилетие появились биомашсистемы, как модели мегасистемы Природа — Человек — Техника, и системообразующим фактором их является субъектность мегасистемы, её подсистем и элементов, обеспечивающая их способность гармонизировать отношения Человека с Природой и Техникой [8]. Природа и Техника, хотя и обладают теми или иными компонентами субъектности, но являются лишь виртуальными субъектами. Поэтому исследование образующей способности ВР имеет значение и для биомашсистем.

В XXI веке, после некоторого спада интереса политиков и бизнеса к системомыследетельностному подходу живой методологии и игровым технологиям, другим направлениям практической методологии, наблюдается их возрождение и развитие. Ранее [7] автор данной статьи описывал достигнутое с помощью живой методологии и игротехники состояние ковиртуальности, в которой группе участников виделась даже невидимая глазом самоорганизующаяся мысль, и где возникали не только индивидуальные, но и коллективные образы и самообразы. Дальнейшее осмысление и развитие этих подходов с позиций виртуалистики поможет выдвинуть и применить новые идеи и разработки в применение конвергентных НБИКС-технологий и осуществление 7-го технологического подхода.

Исследования в области минимального сознания растений и ВР в живой природе, разработка нейросетей по образцам природных биокомпьютеров могут открыть новые перспективы в создании принципиально новых генераторов искусственной ВР, воплощающих в себе модели природных и человеческих форм образующей способности, приближающиеся к психологической ВР. В развитии методологии машинного обучения ИИ представляется важным развивать не только алгоритмы обучения без учителя, но также неалгоритмические подходы. Способность генерировать ВР в системах ИИ нужно развивать, основываясь на переосмыслении её именно как способности образовывать новые виртуальные образования.

Продолжая ассоциативный анализ многозначного термина «образование», обратимся к педагогическому смыслу этого понятия. Нейросетям нужно учиться путям самообразования, для чего их тренерам, совместно с педагогами, разрабатывать техноматетику — такие разделы неоматетики, как теория ученичества и тренинг нейросетей. Самообучение ИИ будет, на мой взгляд, совершенствоваться не только на путях научения у человеческого интеллекта, но и обучения по образцам естественных нейросетей в растительном интеллекте («экоматетика»).

Многозначность понятия «образование» ставит перед философией задачу разработки соответствующих категориальных значений этого термина. Прежде всего, это относится к обобщению содержания понятий образований различной природы — материальных, психических, виртуальных и т. д.

ОБСУЖДЕНИЕ

Обращение к многозначному понятию «образование» в философских основаниях виртуалистики может соответствовать такому важному направлению развития самой философии, как переход от абстрактных понятий к конкретно-всеобщим. На этом пути, определённом В. В. Орловым в 1980-е годы для марксистской философии, получены интересные результаты в трудах Пермской школы и других философских сообществ. При этом многозначность философских терминов в русском языке здесь не является существенным фактором.

Однако в изложенном выше материале эта положительная сторона великого и могучего русского языка раскрывается в отвлечении от многоязычия мировой философии и науки. А попытки перевода различных значений термина «образование» на английский язык показывает необходимость использования разных, как правило, не однокоренных слов, при этом не обладающих многозначностью смыслов, создающей предпосылки для выработки конкретно-всеобщих понятий. Так, в настоящей статье русскому термину «образование» в различных его смыслах соответствуют английские слова: *formation, forming, entity, education*. Поэтому игры слов здесь не получается, да и апелляция к ассоциативному анализу, восходящему к англоязычным философским трудам Д. Юма, тоже не очень убедительна.

Тем не менее, отмеченное обстоятельство не ново в отечественной и мировой теоретической литературе. Так, в теории организаций центральное понятие имеет процессное и объектное значения, а каждому из русских терминов «отношение», «экономический», «политический» соответствуют по 4 английских термина в зарубежных текстах по философии, экономической и политологической теории. А, скажем, в китайском языке нет слова «бытие» и даже глагола «быть», но иероглиф «ю-у», на мой взгляд, глубже, более точно и богато передаёт смысл термина «наличное бытие», чем западные теоретические концепции и учебные курсы.

Важность разработки общего понятия «образование» для философии и фундаментальных наук у меня не вызывает сомнений. Но какой из смыслов взять за исходное — процесс или объект? Лингвистическая традиция русского — восточного индоевропейского языка — определяется как процессная, а не как объектно-ори-

ентированная. И попытка определения объектного смысла термина «образование», данная выше, это результат процесса образования, то есть процесс мыслится как первичный по отношению к объекту. Здесь, возможно, проявляется процессуальный тип логической системы, присущей русскому и другим восточно-славянским типам мышления. Однако в моём родном украинском языке объектному смыслу термина «образование» соответствует слово «утворення», а процессному значению — не этот же термин, и не «творіння», а «формування», как в английском и других западных языках, оказавших влияние на славянские лингвистические традиции.

Тем не менее, в соответствии с диалогикой как соответствующей природе русской системы логического мышления, целесообразно дополнить приведённое в начале статьи процессное определение понятия «образование» объектным, или субстанциальным (по терминологии В. А. Смирнова).

Вариант определения: «Образование — процесс обретения реальностью той или иной природы своего образа, придающего результату цельность и выразительность бытия той же самой или иной природы».

Здесь процесс предстаёт не как принуждающее, насильственное изменение, а как самопроизвольное, спонтанное становление. А свой образ не означает образа себя как внешнего отражения исходного субстрата или носителя субъектности, а сродный образуемой реальности прообраз того, чем она может стать. Обретение своего образа есть становление собой и в то же время иным. Тем самым, неразличение себя (или своего) и иного есть признак виртуальности образа. Привнесение же в образуемую реальность не сродного ей, чуждого её предназначению, ложного образа или изображения, есть, строго говоря, не образование, а неосуществимый акт или иллюзия, обман. Сказанное в философском плане согласуется и с педагогическим термином «образование».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обращаясь к вопросу об истоках образующей способности и предстоящим исследованиям её проявлений в ВР различной природы, полезно вспомнить исторический опыт её изучения ещё средневековой западноевропейской наукой и христианской философией. Интересно, что сама образующая способность природы

выражалась латинским термином *Virtus*, от которого и происходит этимологически понятие ВР. То есть в те времена богословская мысль связывала свойство природы производить из сперматического семени члены живого организма как новую реальность с онтологически не сводимой к наличному материальному бытию силой божественного творения [1, с. 15]. Тогда промежуточный между тварной природой и Богом Творцом виртуальный уровень реальности редуцировался, вернее, возводился к высшему божественному миру, как это было свойственно и Востоку, а не сводился к онтологически низшей относительно человека реальности, как это стало позже характерно для новоевропейской науки. «Но редукция к высшему — методологический ход, который не позволяет концептуализировать и превращать в научные модели явления жизни. Научная модель — это механизм частного события, позволяющий управлять им» [5, с. 344, 345]. А это значит, что объяснить рационально и технологизировать эти знания невозможно. Но и редукция к низшим уровням реальности также не даёт ключа к разгадке тайн живой природы.

Поэтому в науке о природной ВР должна возникнуть трёх-уровневая модель, как и в виртуальной психологии, где «в образе отражается то, что есть во внешнем мире, а в самообразе — то, что происходит в образе» [4, с. 9]. Что в науке о живом соответствует реальности самообраза в психике? Возможно, почти забытая психоидная реальность, соответствующая бессознательным стремлениям и усилиям, о которой писал основатель русского интуитивизма Н. О. Лосский [2, с. 293, 294]? Русские интуитивисты Н. О. Лосский и С. Л. Франк обращались и к сверхрациональному, металогическому уровню сознания. Без него, вероятно, не обойтись и виртуальной психологии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Гайденко В. П., Смирнов Г. А.* Западноевропейская наука в средние века: общие принципы и учение о движении. Москва : Наука, 1989. 352 с.
2. *Лосский Н. О.* История русской философии. Москва : Советский писатель, 1991. 480 с.
3. *Носов Н. А.* Виртуальная психология. Москва : Аграф, 2000. 432 с.

4. *Носов Н. А.* Не-виртуалистика (Современная философия психологии) // Труды лаборатории виртуалистики. Выпуск 12. Москва : Гуманитарий, Академия гуманитарных исследований, 2001. 56 с.

5. *Носов Н. А.* Три философии // Виртуалистика: экзистенциальные и эпистемологические аспекты. Москва : Прогресс-Традиция, 2004. С. 342–361.

6. *Пришвин М. М.* Осударева дорога // Избранные произведения. Москва : Правда, 1988. С. 235–453.

7. *Фалько В. И.* Живая методология и игровые технологии в создании ковиртуальности // Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: X Международная научно-практическая конференция, Москва, 11–13 октября, 17 октября 2023 г. Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2023. С. 168–179.

8. *Фалько В. И., Фалько Е. А.* Сильный искусственный интеллект и ценностный аспект моделей системы Природа — Человек — Техника // Биомашсистемы. 2025. Том 9. № 3. С. 345–348.

9. *Шогенов Ю. Х., Мазуров М. Е., Толоконников Г. К.* Минимальное сознание растений — современные представления // Биомашсистемы. 2024. Том 8. № 3. С. 252–257.

10. *Шогенов Ю. Х., Мазуров М. Е., Толоконников Г. К.* Современные представления о минимальном сознании растений // Биомашсистемы. 2025. Том 9. № 3. С. 367–370.

Vladimir I. Falko

THE FORMATIONAL ABILITY OF VIRTUAL REALITY

Vladimir I. Falko, PhD (Philosophy), associated professor

E-mail: vfalco@yandex.ru

Mytishchi Branch of Bauman Moscow State Technical University

This article examines the property of virtual reality (VR), manifested in the ability to form other realities by introducing an image of its future state into the original reality. The distinction between an image and representation applied to a substrate, which does not make it itself or another, is demonstrated. A conclusion is drawn regarding the potential for using the formative activity of VR in the technologization of knowledge and spiritual experience. Definitions of the philosophical category "education" are proposed, consolidating the multiple meanings of this concept.

Key words: virtual reality (VR), formative capacity, image, representation, forming, entity, education.

REFERENCES

1. Gaidenko V. P., Smirnov G. A. Zapadnoevropeiskaya nauka v srednie veka: obshchie printsipy i uchenie o dvizhenii. Moscow : Nauka, 1989. 352 p.
2. Losskii N. O. Istoriya russkoi filosofii. Moscow : Sovetskii pisatel', 1991. 480 p.
3. Nosov N. A. Virtual'naya psikhologiya. Moscow : Agraf, 2000. 432 p.
4. Nosov N. A. Ne-virtualistika (Sovremennaya filosofiya psikhologii) // Trudy laboratorii virtualistiki. Vol. 12. Moscow : Gumanitarii, Akademiya gumanitarnykh issledovaniy, 2001. 56 p.
5. Nosov N. A. Tri filosofii // Virtualistika: ekzistentsial'nye i epistemologicheskie aspekty. Moscow : Progress-Traditsiya, 2004. P. 342–361.
6. Prishvin M. M. Osudareva doroga // Izbrannye proizvedeniya. Moscow : Pravda, 1988. P. 235–453.
7. Fal'ko V. I. Zhivaya metodologiya i igrovye tekhnologii v sozdanii kovirtual'nosti // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii i obrazovanii: Kh Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 11–13 October, 17 October 2023. Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2023. P. 168–179.
8. Fal'ko V. I., Fal'ko E. A. Sil'nyi iskusstvennyi intellekt i tsennostnyi aspekt modelei sistemy Priroda — Chelovek — Tekhnika // Biomashsistemy. 2025. T. 9. No 3. P. 345–348.
9. Shogenov Yu. Kh., Mazurov M. E., Tolokonnikov G. K. Minimal'noe soznanie rastenii — sovremennye predstavleniya // Biomashsistemy. 2024. T. 8. No 3. P. 252–257.
10. Shogenov Yu. Kh., Mazurov M. E., Tolokonnikov G. K. Sovremennye predstavleniya o minimal'nom soznanii rastenii // Biomashsistemy. 2025. T. 9. No 3. P. 367–370.

УДК 778.5.01(014)
ББК 85.37

Лиховцева А. В.

ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ

Лиховцева Анастасия Владимировна

E-mail: likhovtsev@yandex.ru

Студия художников им. В. В. Верещагина,
ФКУКиИ «Культурный центр МВД России»

Статья посвящена анализу пространства в художественном произведении. Понимание пространства в разные исторические периоды различается в зависимости от систем представлений и мировоззренческих концепций — оно имеет множество форм и видов. Пространства передают информацию, обеспечивают различные формы коммуникаций людей, в том числе вневременные. Принцип организации и освоения пространства в художественном произведении исключительно важен и оказывает ключевое влияние на всю его концепцию, причём как в изобразительных, так и в неизобразительных видах искусства. Творческий художественный процесс подразумевает создание образа, генерирование и воплощение виртуальных реальностей. Пространство и время возможно изменять художественными средствами. Образные художественные миры проходят творческий путь воплощения от замысла до реальности.

Ключевые слова: пространство, время, виртуальная реальность, художественное произведение, художественные средства, образ.

ПРОСТРАНСТВО

Космическое пространство едино, однако наука разграничила пространства на идеальное и абсолютное, художественно осмысленное, виртуальное и реальное. Понимание пространства в разные исторические периоды различается в зависимости от систем представлений и мировоззренческих концепций. Принцип организации и освоения пространства в художественном произведении исключительно важен и оказывает ключевое влияние на всю его концепцию, причём как в изобразительных, так и в неизобразительных видах искусства.

Художественному пространству как языку моделирования в ракурсе исследования литературных произведений посвящены научные работы Ю. М. Лотмана. Идея хронотропа обстоятельно рассматривалась А. А. Ухтомским и М. М. Бахтиным. П. А. Флоренский анализировал «мнимое пространство» художественных произведений. Среди задач данного исследования — анализ в исторической ретроспективе видов пространств как форм вневременной коммуникации людей, установление художественных средств, которые используются в ходе творческого процесса при воплощении и материализации замысла.

В космогонической системе пространство понимается безграничным и бесконечным — может быть физическим, метафизическим, сакральным, астрономическим. Границы пространства объекта в реальной жизни определены физическими параметрами и представлениями человека. Пространство, в котором самоопределяется художественный образ, имеет также вполне обозримые границы, но достаточно размытые с точки зрения физики — эти границы очерчены замыслом автора, фабулой произведения и зоной его восприятия. Вместе с тем, зафиксированный в сознании зрителя художественный образ многократно переосмысливается и таким образом приобретает качество безграничности и вневременной характер.

Каждое пространство безусловно имеет характеристики и параметры — среди которых перспективное строение, глубина и количество планов, форма, внутренние ритмы, отношения объёмов и плоскостей. Пространство обладает такими свойствами как активность, пассивность, лаконичность и декоративность. Существуют также пространства звука, аромата, света, цвета и т. д. Простран-

ства наполнены идеями и смыслами, которые в свою очередь формируют некую среду.

Понимание пространства развивалось от пугающей пустоты Древности и пространств стихий до вместилища и местонахождения, от звёздной бесконечности до космической Вечности и сферы. В периоды Древности, Античности, в эпоху Возрождения, в XVIII–XXI веках пространство имеет разные формы и глубину, интенсивность и степень насыщенности, по-разному осмыслено. Во времена Античности понятие и образ были едины и неделимы, а пространство переосмыслялось через миф и определялось как сакральная реальность (в качестве примера приведём шедевры древнегреческой чёрнофигурной вазописи и обратим внимание на атараксию — состояние гармонии и невозмутимости античных героев). В Средние века пространство понималось через апелляцию к духовным воззрениям. Духовно-религиозные представления христианства играли важную роль в понимании пространства — Божественная неограниченность приобретала разные формы художественного выражения, а церковный канон подчинил себе живописную систему, выстраивая иконографию (новгородская икона XII века «Спас Нерукотворный» из собрания Государственной Третьяковской галереи, ансамбль фресок Дионисия в Белозерском Богородице-Рождественском монастыре в Ферапонтово). Византия определила пространство как сакральное — неделимое единое целое, пронизанное божественным (Собор Святой Софии в Константинополе, мозаичный комплекс монастыря Дафни). В эпоху Возрождения пространство приобрело динамику развития, многослойность, объёмность, увеличилось число планов и связей объектов (Джотто, Леонардо да Винчи), стало связано с пониманием архитектурно-художественной среды и соединило комплекс философских воззрений (Станцы Рафаэля Папского дворца в Ватикане). Эпоха барокко буквально разрушила оболочки, «раздвинула стены» и создала пространственные иллюзии уже внутри художественных пространств (фреска «Аллегория Божественного провидения и власти Барберини» Пьетро да Кортоны в парадном зале Палаццо Барберини в Риме). В последующем художественное пространство вбирало опыт научных знаний и преломило открытия оптики (К. Хухтамо, Ф. Инфантэ). Вопросы взаимодействия произведения со зрителем, его отстранённость или напротив —

вовлечённость, также изменялись по мере развития философии, психологии, технических и художественных средств — пространственные формы преобразовывались.

Пространства с точки зрения анализа художественного образа различны, но структурно обнаруживают единство — пространства города и архитектуры (Рим, Санкт-Петербург, Венеция, Кострома), пространства музыки (С. Бах) и цвета (В. Кандинский, М. Ротко), станковой картины (Г. Семирадский, М. Шагал) и театральной постановки (Ф. Дзеффирелли, Б. Эйфман), художественного фильма (Ф. Феллини, И. Бергман, А. Тарковский), пространства сада и дворцово-паркового ансамбля (Версаль), компьютерной игры и арт-объекта (В. Татлин, В. Колейчук). Не только изобразительные, но и неизобразительные искусства (фольклор, музыка, литература) также выступают пространственными формами и выстраивают художественные образы.

Эстетические и эмоциональные свойства художественно произведений изменялись с развитием времени, технологий и психологии. Если тест Люшера выступает психодиагностическим методом, в ходе которого анализируются цветовые предпочтения и делается вывод о текущем психологическом состоянии человека, то вместе с тем, логична и обратная закономерность, а именно, использование средств художественного языка с целью формирования неких пространств, вызывающих определённые настроения и состояния людей. Отметим, что пространство может быть создано как природой, так и человеком — контент вызывает ассоциации, ощущения, апеллирует к чувствам и к опыту.

Пространство можно изменять физически разными средствами, в том числе художественными. Преобладание какой-либо из характеристик — свет, цвет, текстура, фактура может выступить условием его органичности, так же как и звук, контент, аромат и т. д. Символ, размещённый в пространстве, организует его ритмически и идеологически (символ любой из конфессий, иероглиф). Пространство характеризуется смысловой и образной наполненностью. Результатом его освоения становится создание среды. Таковую наполненность может обеспечивать не только объект или физическое явление, но и идея, эмоция, личность, энергия или стихия. Для пространственно-временных искусств (театр, кино, танец и т. д.) характерны качества телесности, интенсивности, динамичности, длительности.

Пространственно-изобразительные искусства (архитектура, скульптура и живопись) фактически остановили и зафиксировали время.

Пространство имеет множество форм и видов, оно ориентировано на ощущения и представления людей, коррелирует с чувственным опытом человека, выстраивает в его сознании и представлении образные художественные миры. Информационное поле насыщает пространство и делает его более интенсивным вовне, а в отдельных случаях ускоряет внутренние и внешние процессы. Обратим внимание, что сакральное пространство и пространство медитации выстраивают аутентичные системы координат, формируя особую форму реальности.

ВРЕМЯ

Время неотделимо от пространства и выступает одним из его параметров. Эйнштейн подчёркивал неразрывную связь пространства и времени. Категория времени гораздо более сложна, нежели чем весьма условная градация на настоящее, будущее и прошлое. Исторически время понимается как отношение событий и выступает как мера, ускоряет и насыщает пространство. Возможности художественного произведения позволяют произвольно соединять события настоящего, прошлого и будущего, памяти и вымысла в свободной последовательности (кинокартины И. Бергмана, М. Антониони, А. Курасава); изменять реальное время, в том числе влиять на его скорость — посредством фиксации событий или заданной интенсивности их смены.

В космологии объединяют пространство и время в одну абстрактную Вселенную, которая является многообразием, состоящим из «событий», описанных системой координат [1, с. 28]. В художественном произведении скорость течения времени также зависит от числа акцентов и ритмов — изменение этих параметров позволяет ускорять и замедлять время, удлинять его или искусственно останавливать.

ТВОРЧЕСКИЙ ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Творческий художественный процесс подразумевает создание образа, генерирование и воплощение виртуальных реальностей. Богатые возможности средств художественного языка, которые изменялись в ретроспективе истории мировой культуры, развили потенциал и строение образа. Пространство, созданное в художе-

ственной системе представлений, становится не только воплощённой виртуальной реальностью, но и измерением — его порталом для зрителя выступает художественное произведение. В пространстве существует смысловой центр и акцентные точки. На формирование образа и художественного пространства оказывают влияние:

- объёмы, формы и плоскости;
- структура и система координат;
- композиция и ракурсы;
- границы и контуры;
- цвета и фактуры;
- освещение, яркость и контрасты;
- перспективное построение и ритмическая картина;
- пропорции и симметрия;
- движения, вращения, векторы;
- фокусы и отражения;
- связи предметов;
- интервалы и паузы;
- баланс и отношения;
- цельность;
- пластичность;
- декоративность;
- смысловой, ассоциативный и сюжетный контент.

Отношения этих параметров в шедеврах мировой истории культуры как правило определяют законы гармонии.

ВЫВОДЫ

Проблема воплощения объективного и субъективного пространства актуальна со времён Древнего Египта. В V в. до н. э. Геродот ввёл понятие «ойкумена» — освоенная человечеством часть мира. «Секе» у древние инков представляло развитую систему ритуальных путей и воображаемых векторов, исходивших из храма Кориқанча ("Храм Солнца") в Куско в разные стороны их империи. По мере развития представлений развилось понятие «культурная ойкумена».

Человек может трансформировать реальность и создавать не только вымышленные действительности и реальные пространства, которые становятся фактически новыми мирами и измерениями. Существуют разные виды пространств, через которые возможна передача информации, различные формы коммуникаций людей,

в том числе вневременные. Развитый арсенал художественных и технических средств позволяет воплощать замысел. Пространство, созданное средствами художественного языка, выступает средой, которая в свою очередь способствует появлению новых идей, состояний, художественных форм и уже других пространств.

Таким образом, мы можем говорить о нескольких существующих измерениях и утверждать, что пространство и время подвластны человеку. Вместе с тем, вышесказанное позволяет сделать вывод, что самая уникальная форма реальности — это пространство человеческой мысли.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Королёв В. С.* Удивительные деформации абстрактной Вселенной // *Инновации в науке.* 2016. № 6 (55). С. 26–36.

Anastasia V. Likhovtseva

SPACE AND TIME IN THE VIRTUAL REALITY OF ARTWORKS

Anastasia V. Likhovtseva

E-mail: likhovtsev@yandex.ru

Honored Cultural Worker of Russia,

Art Critic of the Association of Art Critics

The essay is devoted to the analysis of space in artworks. The understanding of space in different historical periods varies depending on the systems of ideas and worldview concepts — it has many forms and types. Spaces transmit information and provide various forms of human communication, including timeless ones. The principle of organizing and mastering space in artworks is extremely important and has a key influence on its entire concept, both in visual and non-visual forms of art. The creative artistic process involves creating an image, generating and embodying virtual realities. Space and time can be changed by artistic means. Imaginative art worlds go through a creative path of embodiment from conception to reality.

Key words: space, time, virtual reality, artworks, artistic means, image.

REFERENCES

1. *Korolev V. S.* Udivitel'nye deformatsii abstraktnoi Vselennoi // *Innovatsii v nauke.* 2016. No 6 (55). P. 26–36.

УДК 615.8

ББК 53.54

Лысенко А. В., Панасова Е. П.

**СИНЕРГИЯ ИММЕРСИВНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ
РЕАЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТА ОБЕЗВЕШИВАНИЯ
В ВОДНОЙ СРЕДЕ: НОВЫЙ ПОДХОД
В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ**

Лысенко Алексей Владимирович

E-mail: alex@vrdiver.net

ООО «ВиАрДайвер»

Панасова Евгения Петровна, кандидат филологических наук

E-mail: eugenia@vrdiver.net

ООО «ВиАрДайвер»

В статье анализируется современное состояние и перспективы применения технологии иммерсивной виртуальной реальности в сочетании с водной средой (эффектом обезвешивания) в восстановительной медицине. Проанализированы нейрофизиологические механизмы восприятия иммерсивной виртуальной реальности, доказавшие её высокую эффективность в реабилитации. Проведён сравнительный анализ проектов, реализующих синергетический подход «виртуальная реальность + вода».

Синергия иммерсивной виртуальной реальности и гидрореабилитации представляет собой качественно новый этап в развитии восстановительной медицины. Несмотря на отсутствие масштабной доказательной базы, практическое применение этих систем в реабилитационных центрах и растущий интерес научного сообщества указывают на значительный потенциал данного подхода, требующий дальнейшего углубленного изучения.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR в медицине, VR для пациентов, VR-реабилитация, акватерапия, гидрореабилитация.

Анализ научной литературы свидетельствует, что виртуальная реальность прочно заняла свое место в арсенале современных методов реабилитации. Её эффективность подтверждена для широкого спектра заболеваний — от неврологических до психиатрических. Новым направлением в восстановительной медицине является синергетический подход, предлагающий использование иммерсивной виртуальной реальности в сочетании с преимуществами водной среды — в частности, с эффектом обезвешивания, который является необходимым условием для пациентов, проходящих реабилитацию и не способных, в силу особенностей здоровья, к самостоятельному передвижению, кроме как в воде или на подвесе.

Современные исследования с использованием методов электроэнцефалографии и анализа variability сердечного ритма предоставляют убедительные доказательства того, что мозг в значительной степени «принимает» виртуальный мир, реагируя на изображение, созданное с помощью технических средств, точно так же, как мозг реагирует на воспринимаемое глазами в привычной действительности. Это касается, в первую очередь так называемой «иммерсивной виртуальной реальности», в отличие от «неиммерсивной».

В современной медицинской науке и практике разделение на иммерсивную и неиммерсивную виртуальную реальность используется активно [2] и основано на глубине погружения пациента в виртуальную среду и типе используемого оборудования, как показано в таблице 1.

Известно, что для мозга отличие в реакциях на предъявляемые реальные стимулы и иммерсивную виртуальную реальность, незначима. Так, например, известен эксперимент по сравнению восприятия людьми реальной высоты, виртуальной высоты (иммерсивная виртуальная реальность, фотореалистичные 3D-видео 360°) и на двухмерную симуляцию на мониторе (неиммерсивная виртуальная реальность). Результаты показали, что паттерны мозговой активности (в альфа- и тета-диапазонах) и показатели variability сердечного ритма, связанные с бдительностью и тревогой, были едва

Таблица 1

Ключевые различия иммерсивной и неиммерсивной виртуальной реальности (VR) с точки зрения восстановительной медицины

Критерий сравнения	Иммерсивная VR	Неиммерсивная VR
Использованы в реабилитации	Тренировка бытовых/моторных навыков, терапия фобий через полное погружение в пугающую ситуацию	Игровые реабилитационные системы, работа с движениями руки на экране
Основное оборудование	Шлем/очки виртуальной реальности, системы отслеживания движений	Монитор/телевизор, игровые приставки, компьютеры (2D)
Уровень погружения (иммерсии)	Высокий, с эффектом присутствия	Низкий или умеренный, пользователь осознаёт реальное окружение

отличимы между условиями реальной и виртуальной высоты [5]. При этом обе эти ситуации значимо отличались от лабораторного просмотра 2D-изображений (то есть от неиммерсивной виртуальной реальности). Данный эксперимент свидетельствует, что мозгом человека задействуются сходные эмоциональные и когнитивные механизмы при обработке «реального» и «виртуального» опыта, причём иммерсивная виртуальная реальность в экспериментах статистически значимо превосходит неиммерсивную [6]. Основываясь на этом, далее будем использовать термин «виртуальная реальность» (VR), подразумевая именно «иммерсивную виртуальную реальность».

Эффективность VR в клинической практике служит косвенным, но мощным доказательством её воздействия на мозг, эксперименты подтверждают способность VR активировать пластичность мозга и перенастраивать нейронные связи [10], а также снижать интенсивность болевого синдрома за счёт смещения фокуса внимания пациента и своего рода конкуренции за нейронные пути, обрабатывающие болевые сигналы [1].

На эффектах виртуальной реальности (высокая иммерсия, неотличимая для мозга от стимулов, воспринимаемых по зрительно-му каналу, смещение фокуса внимания, снижение интенсивности

боли) был основан первый исследовательский проект в области виртуальной реальности для водной реабилитации. Основной целью игры Shark Punch («Ударь акулу»), разработанной профессором Джоном Кворлсом из Техасского университета в Сан-Антонио (UTSA) в 2015 году, являлось: объединить преимущества акватерапии (а именно, использование эффекта обезвешивания в водной среде) и виртуальной реальности для реабилитации людей с рассеянным склерозом [8]. Несмотря на положительный эффект для испытуемого и отмеченную перспективность применения VR-технологии в воде, показанные в эксперименте Shark Punch, данное направление не получило значимого продолжения, оставшись на стадии исследовательского проекта, с точки зрения науки, и прототипа, с точки зрения инженерной разработки.

В настоящее время авторские технологии VR в восстановительной медицине в сочетании с эффектом обезвешивания в водной среде представлены в мире только в 2 странах: в Нидерландах [7, 9] и в России [3]. Ключевые моменты этих проектов представлены в таблице 2.

На данный момент ни для одного из проектов, использующих синергетический эффект иммерсивной виртуальной реальности и обезвешивания тела в воде, не указаны независимые клинические исследования и научные публикации, которые бы статистически подтверждали заявленные терапевтические эффекты. Подход к использованию VR в воде является новым в восстановительной медицине, в отличие от VR на суше, но потенциально не менее перспективным.

Российская система «ВиАрДайвер» используется в настоящее время в формате адаптивной физкультуры для восстановления подвижности суставов и улучшения моторных функций пациента в ряде реабилитационных центров, преимущественно НКО [4], в процессе подготовки специализированное программное обеспечение для медицинского применения.

Система плавания в виртуальной реальности вызывает интерес в научных кругах и была упомянута как перспективная технология реабилитации российского производства в докладе профессора д. м. н. Е. Е. Ачкасова и к. м. н. А. А. Коваленко на учёном совете Первого московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова и в специальном докладе профес-

Сравнение проектов подводной виртуальной реальности в восстановительной медицине

Проект	The Dolphin Swim Club	VRDiver /ВиАрДайвер
Страна разработки и производства	Нидерланды	Россия
Технологии и контент	Пассивный просмотр предзаписанного 360° видео с дикими дельфинами.	Активное взаимодействие с виртуальной средой, плавание в виртуальной реальности.
Особенности используемого оборудования	Используются водонепроницаемые VR-очки на базе смартфона. Маска полулицевая, пациенту необходимо удерживать во рту трубку для дыхания.	Запатентованная система 6DoF-трекинга, включающая полнолицевый подводный VR-шлем и оригинальную систему трекинга движения.
Цель при реабилитации	Психоэмоциональная разгрузка и снижение боли через связь с природой (дельфинами).	Мотивация пациента к активному движению, функциональная гидро-реабилитация, снижение боли через смещение фокуса внимания.
Данные об эффективности	Достижение состояния расслабления у 82% участников [9].	Увеличение амплитуды движений пациентов на 40–50% [4].
Нозологии, при которых применяется	Пациенты с хроническими болями, тревогой, депрессией, нарушениями сна, а также люди, ищущие релаксацию.	Пациенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата: после травм и операций, ДЦП, СМА, дистрофия Дюшенна, а также как мотивация к плаванию для оздоровления.

сора, д. м. н. Д. Ю. Бутко «Современные технологии и искусственный интеллект в управлении болью» на XVI Междисциплинарном международном конгрессе «Управляй болью».

Учитывая Российский и международный опыт применения виртуальной реальности в медицине в целом, можно предпола-

Таблица 3

Возможные направления применения синергетического эффекта водной среды и иммерсивной виртуальной реальности в медицине

Нозология	Параметр	Прогнозируемое изменение при использовании плавания в VR	Комментарии по особенностями эффекта от сочетания воды и VR
Инсульт	Симметричность	Увеличение	Улучшение симметрии благодаря поддержке движений через воду и VR.
	Объём движений	Увеличение	Вода снижает сопротивление, улучшая амплитуду движений, VR – мотивирует к движению.
	Трофика тканей	Увеличение	Вода способствует улучшению циркуляции крови и питания тканей.
	Тонус	Снижение или нормализация	Виртуальная реальность и вода способствуют снижению спастики.
	Плавность	Увеличение	Вода облегчает плавность движений, минимизируя риск травм.
	Последовательность	Увеличение	VR-контент помогает формировать правильную последовательность движений.
	Мотивация и активность	Увеличение	Геймификация способствует высокому уровню вовлечённости пациента.
	Болевой синдром	Снижение	Вода и VR уменьшают болевые ощущения за счёт расслабления и отвлечения.
	Координация	Увеличение	VR помогает улучшить координацию через задачи, требующие баланса.
Эмоциональное состояние	Улучшение	VR-сцены успокаивают, снижают тревожность, способствуют улучшению настроения.	

Нозология	Параметр	Прогнозируемое изменение при использовании плавания в ВР	Комментарии по особенностям эффекта от сочетания воды и ВР
ДЦП	Симметричность	Увеличение	ВР и вода способствуют развитию симметричных движений.
	Объём движений	Увеличение	Водная среда и виртуальная реальность дают больший диапазон движений.
	Трофика тканей	Увеличение	Активизация кровообращения и восстановление тканей.
	Тонус	Снижение или нормализация	Снижение мышечной спастичности и улучшение мышечного тонуса.
	Плавность	Увеличение	Улучшение плавности движений за счёт сниженной нагрузки в воде.
	Последовательность	Увеличение	ВР-контент помогает развивать последовательность движений.
	Мотивация и активность	Увеличение	Виртуальная реальность повышает мотивацию, улучшая комплаенс к занятиям.
	Болевой синдром	Снижение	Меньше боли в воде и более активное движение.
	Координация	Увеличение	ВР-сценарии улучшают координацию через стимулирование нейронных связей.
	Эмоциональное состояние	Улучшение	Виртуальная реальность и вода снижают стресс и повышают уверенность.

гать, что применение подводной виртуальной реальности может быть довольно широким (таблица 3), однако это ещё предстоит подтвердить клиническими испытаниями и научными исследованиями.

Продолжение таблицы 3

Нозология	Параметр	Прогнозируемое изменение при использовании плавания в ВР	Комментарии по особенностями эффекта от сочетания воды и ВР
Травмы ОДА (суставы, позвоночник)	Симметричность	Увеличение	Вода помогает развивать симметричные движения и восстанавливать подвижность суставов.
	Объём движений	Увеличение	Вода помогает расширить амплитуду движений, особенно в постоперационный период.
	Трофика тканей	Увеличение	Восстановление тканей за счёт улучшения циркуляции крови в воде.
	Тонус	Снижение или нормализация	Вода способствует расслаблению спастичных мышц, нормализации тонуса.
	Плавность	Увеличение	Улучшение плавности движений благодаря водной поддержке.
	Последовательность	Увеличение	Виртуальная реальность помогает в восстановлении последовательности движений.
	Мотивация и активность	Увеличение	Геймификация с ВР поддерживает мотивацию и вовлечённость пациента.
	Болевой синдром	Снижение	Вода и ВР помогают снизить болевые ощущения при выполнении движений.
	Координация	Увеличение	Улучшение координации при движениях, особенно для восстановительных тренировок.
	Эмоциональное состояние	Улучшение	Мотивация и положительные эмоции от виртуальных сценариев помогают улучшить психологическое состояние.

Продолжение таблицы 3

Нозология	Параметр	Прогнозируемое изменение при использовании плавания в ВР	Комментарии по особенностями эффекта от сочетания воды и ВР
Артриты, артрозы	Симметричность	Увеличение	Водная среда и ВР позволяют развивать симметричные движения в суставе.
	Объём движений	Увеличение	Вода облегчает выполнение движений и увеличивает их амплитуду.
	Трофика тканей	Увеличение	Восстановление и улучшение питания суставных тканей.
	Тонус	Снижение или нормализация	Снижение воспаления, расслабление мышц и суставов.
	Плавность	Увеличение	Снижение трения и улучшение плавности движений.
	Последовательность	Увеличение	Поддержка последовательности движений через игровые элементы.
	Мотивация и активность	Увеличение	Игры с ВР дают мотивирующие задачи и развивают активность.
	Болевой синдром	Снижение	Уменьшение болевого синдрома за счёт плавности движений в воде и отвлечения в ВР.
	Координация	Увеличение	Улучшение координации через выполнение упражнений, контролируемых ВР.
	Эмоциональное состояние	Улучшение	ВР помогает улучшить настроение за счёт увлекательных и расслабляющих игр.

Приведём также дополнительные параметры, не вошедшие в таблицу 3:

1. Активность и вовлечённость: специально сгенерированный виртуальный мир помогает пациентам активно участвовать в про-

Окончание таблицы 3

Нозология	Параметр	Прогнозируемое изменение при использовании плавания в ВР	Комментарии по особенностям эффекта от сочетания воды и ВР
Послеоперационные пациенты	Симметричность	Увеличение	Восстановление равномерных движений после операций через воду и ВР.
	Объём движений	Увеличение	Вода и ВР позволяют постепенно наращивать объём движений.
	Трофика тканей	Увеличение	Улучшение кровообращения и обмена веществ в восстановительный период.
	Тонус	Снижение или нормализация	Снижение спастичности и напряжения в мышцах благодаря воде и ВР.
	Плавность	Увеличение	Вода помогает в восстановлении плавности движений, уменьшая нагрузку.
	Последовательность	Увеличение	Постепенное освоение правильной последовательности движений.
	Мотивация и активность	Увеличение	ВР-программы увеличивают вовлечённость и активность пациента.
	Болевой синдром	Снижение	Уменьшение боли при движении, благодаря расслаблению в воде.
	Координация	Увеличение	Восстановление координации через игровые элементы, встроенные в ВР.
	Эмоциональное состояние	Улучшение	Психологическая поддержка за счёт развлекательных и расслабляющих ВР-сценариев.

цессе, что способствует улучшению комплаенса и регулярности тренировок. Это особенно важно в долгосрочной реабилитации, где мотивация пациента часто снижается.

2. Болевой синдром: уменьшение болевого синдрома важно для пациентов с травмами суставов и после операций, и водная среда в синергии с VR-контентом может способствовать снижению болевого синдрома и уменьшению дискомфорта.

3. Координация: одним из самых важных аспектов реабилитации после инсульта, травм позвоночника и других заболеваний является восстановление координации движений, что эффективно достигается в сочетании с виртуальной реальностью и поддержкой воды.

4. Эмоциональное состояние: психологические эффекты от использования VR, такие как уменьшение тревожности и депрессии, важны для мотивации пациента и его эмоционального восстановления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время технология иммерсивной виртуальной реальности является не просто дополнением, а качественно новым инструментом в реабилитации, что подтверждается её прямым воздействием на нейронные механизмы мозга. Доказанная в ходе многочисленных исследований способность VR активировать нейропластичность и модулировать болевые ощущения создаёт прочный научный фундамент для её клинического применения.

На этом фоне новое, прогрессивное направление — синергия иммерсивной VR и уникальных свойств водной среды, в частности эффекта обезвешивания. Этот подход адресован пациентам, для которых передвижение вне воды невозможно, и открывает перед ними возможности для мотивированной и эффективной двигательной и психоэмоциональной реабилитации.

С точки зрения доказательной медицины область подводной VR-реабилитации находится пока в зачаточном состоянии, основным сдерживающим фактором для её широкого признания в медицинском сообществе является отсутствие независимых рандомизированных контролируемых исследований. Перспективы интеграции иммерсивной виртуальной реальности и гидрореабилитации чрезвычайно широки, однако, требуют не только масштабных клинических испытаний, но и разработки стандартизированных протоколов лечения для различных нозологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зеленский М. М., Рева С. А., Шадеркина А. И. Виртуальная реальность (ВР) в клинической медицине: международный и российский опыт // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021. № 7(3). С. 7–20. Doi: org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-7-20 URL: <https://jtelemed.ru/node/3920> (дата обращения: 25.10.2025).

2. Костенко Е. В., Петрова Л. В., Погонченкова И. В., Копашева В. Д. Виртуальная реальность как технология мультимодальной коррекции постинсультных двигательных и когнитивных нарушений в условиях многозадачности функционирования (обзор литературы) // Российский медицинский журнал. 2022. Т. 28. № 5. С. 381–394. Doi: 10.17816/medjrf112059. URL: <https://journals.rcsi.science/0869-2106/article/view/112059> (дата обращения: 25.10.2025).

3. Лысенко А. В. Система и способ управления виртуальным объектом. Патент RU RU2670351 C1. URL: <http://new.fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=IZPM&id=B934702E-D6A9-4937-A7C7-9A5B850F5BD3> (дата обращения: 25.10.2025).

4. Проект «ВИАР — море». URL: <https://nkort.ru/press-center/news/proekt-viar-more.html> (дата обращения: 25.10.2025).

5. Schone B., Kisker J., Lange L., Gruber T., Sylvester S., Osinsky R. The reality of virtual reality. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1093014/full> (дата обращения: 25.10.2025).

6. Liu X., Yang S., Wang Y., Tong Z., An X., Ren X., Sun X., Zhou Z., Wang H., Liu X. Comparison of the effectiveness of immersive and non-immersive virtual reality in the treatment of vertigo in patients with peripheral vestibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2025.1638868/full> (дата обращения: 25.10.2025).

7. Luke D. Nonprofit's cruelty-free, therapeutic BP experience lets you swim with dolphins. URL: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/swimming-with-dolphins-BP/> (дата обращения: 25.10.2025).

8. Quarles J. Shark punch: A virtual reality game for aquatic rehabilitation. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7223452> (дата обращения: 25.10.2025).

9. Swimming with dolphins in virtual reality to aid disabled. URL: <https://www.citizen.co.za/news/news-world/health-science-netherlands-dolphins-technology/> (дата обращения: 25.10.2025).

10. Žiak P., Holm A., Halička J., Mojzis P., Pinero D. P. Amblyopia treatment of adults with dichoptic training using the virtual reality oculus rift head mounted display: preliminary results. URL: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12886-017-0501-8#citeas> (дата обращения: 25.10.2025).

Alexey V. Lysenko, Eugenia P. Panasova

COMBINED APPLICATION OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY AND AQUATIC WEIGHTLESSNESS EFFECT IN REHABILITATION THERAPY

Alexey V. Lysenko

E-mail: alex@vrdiver.net

VRDiver LLC

Eugenia P. Panasova, PhD (linguistics)

E-mail: eugenia@vrdiver.net

VRDiver LLC

The article analyzes the current state and prospects of using immersive virtual reality technology in combination with the aquatic environment (the effect of dehydration) in regenerative medicine. The neurophysiological mechanisms of perception of immersive virtual reality have been analyzed, which have proven its high effectiveness in rehabilitation. A comparative analysis of projects implementing the synergetic approach "virtual reality + water" has been carried out.

The synergy of immersive virtual reality and hydro-rehabilitation represents a qualitatively new stage in the development of restorative medicine. Despite the lack of a large-scale evidence base, the practical application of these systems in rehabilitation centers and the growing interest of the scientific community indicate the significant potential of this approach, which requires further in-depth study.

Key words: virtual reality; VR in medicine; VR for patients; VR rehabilitation; aquatic therapy; hydrorehabilitation.

REFERENCES

1. Zelenskii M. M., Reva S. A., Shaderkina A. I. Virtual'naya real'nost' (VR) v klinicheskoi meditsine: mezhdunarodnyi i rossiiskii opyt // Rossiiskii zhurnal telemeditsiny i elektronnoho zdravookhraneniya. 2021. № 7(3). S. 7–20. Doi: org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-7-20 URL: <https://jtelemed.ru/node/3920> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

2. Kostenko E. V., Petrova L. V., Pogonchenkova I. V., Kopasheva V. D. Virtual'naya real'nost' kak tekhnologiya mul'timodal'noi korreksii postinsul'tnykh dvigatel'nykh i kognitivnykh narushenii v usloviyakh mnogozadachnosti funktsionirovaniya (obzor literatury) // Rossiiskii meditsinskii zhurnal. 2022. T. 28. № 5. С. 381–394. Doi: 10.17816/medjrf112059. URL: <https://journals.rcsi.science/0869-2106/article/view/112059> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

3. Lysenko A. V. Sistema i sposob upravleniya virtual'nym ob"ektom. Patent RU RU2670351 C1. URL: <http://new.fips.ru/publication-web/publications/document?type=doc&tab=IZPM&id=B934702E-D6A9-4937-A7C7-9A5B850F5BD3> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

4. Proekt “VIAR — more”. URL: <https://nkort.ru/press-center/news/proekt-viar-more.html> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

5. Schone B., Kisker J., Lange L., Gruber T., Sylvester S., Osinsky R. The reality of virtual reality. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1093014/full> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

6. Liu X., Yang S., Wang Y., Tong Z., An X., Ren X., Sun X., Zhou Z., Wang H., Liu X. Comparison of the effectiveness of immersive and non-immersive virtual reality in the treatment of vertigo in patients with peripheral vestibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2025.1638868/full> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

7. Luke D. Nonprofit’s cruelty-free, therapeutic VR experience lets you swim with dolphins. URL: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/swimming-with-dolphins-VR/> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

8. Quarles J. Shark punch: A virtual reality game for aquatic rehabilitation. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7223452> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

9. Swimming with dolphins in virtual reality to aid disabled. URL: <https://www.citizen.co.za/news/news-world/health-science-netherlands-dolphins-technology/> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

10. Žiak P., Holm A., Halička J., Mojzis P., Pinero D. P. Amblyopia treatment of adults with dichoptic training using the virtual reality oculus rift head mounted display: preliminary results. URL: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12886-017-0501-8#citeas> (data obrashcheniya: 25.10.2025).

УДК 004.5
ББК 32.818

Искандарян Р. А.

ОБУЧЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ — ПСИХОНАВТОВ: РОССИЙСКИЙ И МИРОВОЙ ОПЫТ

Искандарян Рубен Александрович, кандидат биологических наук
SPIN-код: 1851-1190, ORCID: 0000-0001-5451-3803
E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

В статье рассматриваются вопросы обучения испытателей виртуальной реальности. Обосновывается применение термина «психонавт» для обозначения профессионалов, производящих испытания и оценку систем ВР на основе нейрокомпьютерных интерфейсов «разум — машина» с функцией изменения сознания человека во время диссоциативной общей анестезии. Проводится аналогия и делаются различия с работой других профессионалов, которые взаимодействуют с естественными и искусственными виртуальными реальностями, находясь в состояниях изменённого сознания. Определены рекомендуемые критерии к организации профессионального отбора, обучения, аттестации и совершенствования испытателей систем виртуальной реальности на основе нейроинтерфейсов.

Ключевые слова: виртуальная реальность, испытатели, психонавтика.

Широкое применение систем виртуальной реальности (ВР) и средств дополненной реальности (ДР) на основе нейрокомпьютерных средств изменило работу огромного числа специалистов

из гражданских отраслей [16]. Сегодня они используются для обучения пилотов, космонавтов, капитанов флота, машинистов железнодорожных локомотивов, водителей. Среды ВР используются в архитектуре для проектирования зданий и сооружений, а также в целях иммерсивного обучения. Цифровые модели надземных и подземных объектов заменяют оригиналы в физической реальности при обучении аварийно-спасательных и мобилизационных подразделений. Виртуальные решения трансформировали облик высокотехнологичной хирургии, цифровой криминалистики и судебной медицины, реабилитологии, клинической психологии, а также игрового кинематографа, театра и других исполнительских искусств. В области разведки и обеспечения военной безопасности ВР используется для организации тактических учений с естественным реализмом событий, а также для постоянного дистанционного наблюдения за противником с помощью средств квантовой нейровизуализации [7]. Зависимость важных и ответственных сфер деятельности людей от технологий ВР и ДР постоянно возрастает [14].

Вопросы практического испытания ВР-технологий становятся особенно актуальными в силу следующих причин.

Во-первых, постоянно расширяется круг критически важных применений ВР. Не все ошибки и нештатные ситуации выявляются на этапе проектирования таких систем [18]. Поэтому предсказуемо возникает потребность в компетентном испытании аппаратных и программных средств ВР, включая искусственный интеллект (ИИ) [8, 9].

Во-вторых, возрастает понимание роли профессиональных испытателей как участников валидации виртуальных технологий [14].

В статье рассматривается опыт обучения испытателей ВР в Российской Федерации и Соединённых Штатах Америки.

Предметом оценки технологий ВР служит соответствие декларируемым разработчиками свойствам, удобство и безопасность применения, а также вновь выявляемые на этапе тестирования риски, способные причинить вред пользователю, привести к техногенной аварии, экономическому или иному ущербу [14]. Несмотря на то, что технологии иммерсивной ВР на основе нейроинтерфейсов «разум — машина» применяются с конца 1970-х годов, профессионализация испытателей в этой области происходит только

в наши дни в связи с массовым применением таких технологий в гражданской сфере.

Целью данного исследования является характеристика процесса обучения испытателей ВР в высокотехнологичных отраслях РФ и США.

Задачи исследования:

1. Определить содержание профессии испытателя средств дополненной и виртуальной реальности.

2. Проанализировать и сопоставить критерии организации профессионального отбора, обучения, аттестации и совершенствования испытателей систем виртуальной реальности на основе нейроинтерфейсов.

3. Рассмотреть вопросы профессиональной ответственности лиц, участвующих в экспериментальном применении виртуальных технологий.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИИ «ИСПЫТАТЕЛЬ СРЕДСТВ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ»

Во время погружения в ВР с помощью нейроинтерфейса пользователь находится в состоянии изменённого сознания, вызванного диссоциативной анестезией (когда мозг спит, а разум сознаёт, см. [10, 11, 20]). Поэтому существует аналогия с работой других профессионалов, которые взаимодействуют с естественными и искусственными виртуальными реальностями, находясь в состояниях изменённого сознания [15, 16].

К естественным виртуальным реальностям относят субъективные миры сновидений и грёз, где радикально изменены сознание и восприятие, мышление и коммуникация. Искусственные виртуальные реальности создаются средствами иммерсивного кинематографа, а также методами классического и аппаратного гипноза [4, 5].

Станислав Гроф в книге «Энциклопедия внутренних путешествий. Путь психонавта» [2] использовал термин «психонавт» для обозначения людей, которые путешествуют по психическому миру. Существуют также родственные профессии, в которых присутствует греческий корень «наутэс» (ναύτης – греч.): гидронавт (исследователь морей); космонавт, астронавт и тейконавт (участник косми-

ческой миссии); семионавт (исследователь знаковых реальностей); а также медианавт, онейронавт и гипнонавт.

Медианавт изучает мир иммерсивных медиа. Медианавтика появилась благодаря успехам анестезиологии, человеко-машинного взаимодействия, нейрокинематографа [7].

Онейронавт изучает мир сновидений. В отличие от мира иммерсивных медиа, мир сновидений непредсказуем, и каждое сновидение представляет собой встречу с новым «срезом» ментального метавёрса [17, 20].

Гипнонавт изучает внутренние миры во время гипноза. Он формирует субъективные реальности, которые актуализируются в сознании на основе внушения [1].

Психонавт изучает многомерную реальность методом непосредственного личного погружения. Психонавтику можно определить как междисциплинарную область, где соединяются философия, наука и практика. Профессионала этой области автор предлагает называть психонавтом-испытателем. В сложившейся практике РФ и США это чаще всего врач анестезиолог-реаниматолог, имеющий компетенции в области технических наук, психологии и искусства.

ОБУЧЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ВР — ПСИХОНАВТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СОЕДИНЁННЫХ ШТАТАХ АМЕРИКИ

Испытаниями систем ВР интересуется широкий круг инженерных и художественных работников, но одного желания стать квалифицированным испытателем мало. При профессиональном отборе испытателей и в РФ, и в США учитывается состояние здоровья кандидата, его репутация, актуальные знания и навыки, личная культура [6]. Примерный список требований к кандидатам приведён в таблице 1.

Работа испытателя ВР в России отнесена Трудовым кодексом РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ по степени вредности и опасности к III классу (вредным) и IV классу (опасным) условиям труда. К сожалению, пока нет нормативных документов, регламентирующих виртуальный труд в России, и подобная практика не сложилась за рубежом. Действует приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 02.10.2024) «Об утверждении Порядка проведения

Таблица 1

Критерии профессионального отбора испытателей ВР в РФ и США

Здоровье	Отсутствие декомпенсированных хронических заболеваний, увеличивающих анестезиологический риск. Психологическое благополучие и психическое здоровье. Нравственное благополучие.
Репутация	Позитивное восприятие специалиста коллегами, предопределяющее успех делового сотрудничества. Недопустимость вовлечения в криминальную, экстремистскую деятельность.
Знания и навыки	Хорошее знание анестезиологии и реаниматологии. Знание виртуалистики. Умение использовать и разрабатывать системы ДР и ВР. Умение пользоваться ИИ. Знание предметной области. Широкий кругозор в технике, гуманитаристике, философии.
Личная культура	Стрессоустойчивость и эмоциональная стабильность. Коммуникабельность. Готовность обсуждать свои ошибки и добросовестно взаимодействовать с разработчиками ДР и ВР. Доброта, честность.

обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры». В США регулирование трудовых отношений с испытателями ВР осуществляется на уровне законодательства каждого штата, при этом в разных штатах различаются условия социального и медицинского страхования.

Основа обучения испытателей ВР и в РФ, и в США — ежедневное очное обучение с инструктором в условиях стационара (блока интенсивной терапии). Оптимальным считается обучение, основанное на доказательствах (Evidence based learning — англ.), позволяющее объективно оценить результаты освоения индивидуализированной учебной программы. Испытатель должен знать

методы и условия безопасной работы в ВР (гигиену виртуального труда, методы само- и взаимооценки анестезиологического риска, риски ухудшения физического и психического состояния, см. [13]), психологические интроспективные методы, предметную область симуляционных исследований, материальную часть ВР, включая квантовые супервычисления и науку об ИИ, технические и гуманитарные науки, философию разума [12].

В РФ обязательным условием работы врача-испытателя ВР является наличие высшего образования и аккредитации, в США — высшего образования и медицинской лицензии. В РФ действует федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.02 Анестезиология — реаниматология (утверждён приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 2 февраля 2022 г. № 95). Также действует ФГОС высшего образования по специальности 31.08.25 Авиационная и космическая медицина, утверждённый приказом Минобрнауки от 25.08.2014 № 1067. Действуют ФГОСы по близким техническим и гуманитарным наукам, философии.

Непрерывное обучение испытателя ВР это постоянная жизнь в среде постоянно эволюционирующих информационных технологий. Прогресс симуляционных методов в принципе неотделим от развития технологий предметной области, а также накопления новых знаний в биологии, психологии, медицине и философии разума человека [6]. Поэтому зарубежные специалисты (в США, Великобритании, Германии, Испании, Италии, Франции, Нидерландов и Бельгии) говорят о многовекторном и многомерном иммерсивном обучении.

Участие испытателей ВР в обеспечении качества систем показана регламентировано стандартами ISO 9001:2015 (Системы менеджмента качества. Требования), ISO 13485:2016 (Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Системные требования для целей регулирования), ISO 14155:2022 (Клинические исследования медицинских изделий, проводимые с участием человека в качестве субъекта) и другими [19].

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИСПЫТАТЕЛЕЙ ВР

Корень проблемы правового регулирования ВР заключается в том, что решения на основе нейроинтерфейсов «разум — машина» позволяют осуществлять негласное воздействие на человека, нарушать тайну его личной жизни, получать доступ к сведениям, составляющим коммерческую и государственную тайну. В России и в США осуществляется контроль за оборотом такой техники. Однако по разным причинам существует нелегальный рынок нейрокомпьютерных устройств, имеется практика применения ВР для незаконных целей [3]. Пользователи социальных сетей жалуются на показ во время сна иммерсивных фильмов с сюжетами смертной казни, пыток, пропаганды экстремизма и терроризма. Также осуществляется незаконная политическая реклама с помощью нейромедиа (именно так по опубликованным в социальной сети «Twitter» материалам осуществлялось негласное продвижение экстремиста Алексея Навального). Действенная реакция на это со стороны МВД и ФСБ России пока недостаточна.

Автор статьи полагает, что безусловная дисквалификация испытателя должна наступать при грубом умышленном нарушении законов, неуважении норм профессионального сообщества практиков ВР. В частности, это случаи:

— незаконного использования телеанестезиологических средств (ст. 14.1 КоАП «Осуществление предпринимательской деятельности без государственной регистрации или без специального разрешения (лицензии)») и визуализации памяти без согласия субъекта (ст. 137 УК «Нарушение неприкосновенности частной жизни»);

— незаконной регистрации паттерна мозговых волн (ст. 272.1 УК «Незаконное использование и (или) передача, сбор и (или) хранение компьютерной информации, содержащей персональные данные, а равно создание и (или) обеспечение функционирования информационных ресурсов, предназначенных для её незаконного хранения и (или) распространения»);

— незаконного получения государственной тайны (ст. 283.1 УК «Незаконное получение сведений, составляющих государственную тайну»).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог сказанному, можно сделать вывод о том, что в РФ и США испытатели ВР вносят значительный вклад в обеспечение культуры безопасности и качества в иммерсивном кинопроизводстве. Требуется совершенствование нормативной базы, включая тщательную оценку рисков деятельности испытателей, организацию их отбора, обучения и аттестации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Гримак Л. П.* Моделирование состояний человека в гипнозе. Москва : Либроком, 2009. 272 с.
2. *Гроф С.* Энциклопедия внутренних путешествий. Путь психонавта. Москва : Эксмо-пресс, 2023. 784 с.
3. *Лозовицкая Г. П.* Проблемы противодействия преступлениям экстремистского и террористического характера, совершаемым путем психотронного воздействия на личность. Москва : Юрлитинформ, 2016. 282 с.
4. *Носов Н. А.* Виртуальная психология. Москва : Аграф, 2000. 432 с.
5. *Пронин М. А.* Виртуалистика в Институте человека РАН. Москва : Институт философии Российской академии наук, 2015. 179 с.
6. *Aydin O., Karaarslan E., Narin N. G.* Artificial intelligence, VR, AR and metaverse technologies for human resources management // arXiv preprint arXiv:2406.15383. 2024. P. 1–10.
7. *Chandrashekhara A. et al. (ed.).* Metaverse and Immersive Technologies: An Introduction to Industrial, Business and Social Applications. London : John Wiley & Sons, 2023. 501 p.
8. *Cherekar R.* The Future of AI Quality Assurance: Emerging Trends, Challenges, and the Need for Automated Testing Frameworks // International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology. 2021. Vol. 2. No 1. P. 19–27.
9. *Dondapati K., Kumar V. R.* AI-driven frameworks for efficient software bug prediction and automated quality assurance // International Journal of Multidisciplinary and Current Research. 2019. P. 1–10.
10. *Gackenbach J., LaBerge S.* Conscious Mind, Sleeping Brain: Perspectives on Lucid Dreaming. London : Plenum Press, 1988. 444 p.

11. *Hurd R., Bulkeley K.* (ed.). *Lucid Dreaming: New Perspectives on Consciousness in Sleep* [2 Volumes]: *New Perspectives on Consciousness in Sleep*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2014.
12. *Jasani K.* VR QA Assurance: A Meta Quest Case Study // *International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences*. 2019. Vol. 7. No 2. P. 1–6.
13. *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. 1–23.
14. *Marriott K.* et al. (ed.). *Immersive analytics*. Cham, Switzerland : Springer, 2018. 366 p.
15. *Metzinger T.* The elephant and the blind: the experience of pure consciousness: philosophy, science, and 500+ experiential reports. Boston: MIT Press, 2024. 648 p.
16. *Nam C. S., Nijholt A., Lotte F.* (ed.). *Brain-computer interfaces handbook: technological and theoretical advances*. London : CRC Press, 2018. 814 p.
17. *Schade C. D.* Free Will and Consciousness in the Multiverse: Physics, Philosophy, and Quantum Decision Making. Cham : Springer Nature Switzerland, 2018. 250 p.
18. *Stamelos I. G., Sfetsos P.* (ed.). *Agile software development quality assurance*. London : Igi Global, 2007. 269 p.
19. *Vaghani B. M.* Digital Twin-AIRisk Assessment and Quality Assurance in the Medical Device Lifecycle // *Emerging Healthcare Engineering*. 2024. P. 1–12.
20. *Windt J. M.* *Dreaming: A Conceptual Framework for Philosophy of Mind and Empirical Research*. Boston : MIT Press, 2015. 826 p.

Ruben A. Iskandaryan

**TRAINING VIRTUAL REALITY TESTERS –
PSYCHONAUTS: RUSSIAN AND INTERNATIONAL
EXPERIENCE**

Ruben A. Iskandaryan, Ph. D. in biology
E-mail: iskandaryan.ruben@gmail.com

This article examines the training of virtual reality testers. It substantiates the use of the term "psychonaut" to describe professionals who test and

evaluate VR systems based on mind-machine interfaces capable of altering human consciousness during dissociative general anesthesia. Analogies and distinctions are drawn with the work of other professionals who interact with natural and artificial virtual realities while being in altered states of consciousness. Recommended criteria for organizing the professional selection, training, certification, and ongoing education of testers of virtual reality systems based on mind-machine interfaces are presented.

Key words: virtual reality, testers, psychonautics.

REFERENCES

1. Grimak L. P. Modelirovanie sostoyanii cheloveka v gipnoze. Moscow : Librokom, 2009. 272 p.
2. Grof S. Entsiklopediya vnutrennikh puteshestvii. Put' psikhonavta. Moscow : Eksmo-press, 2023. 784 p.
3. Lozovitskaya G. P. Problemy protivodeistviya prestupleniyam ekstremistskogo i terroristicheskogo kharaktera, sovershaemym putem psikhotronnogo vozdeistviya na lichnost'. Moscow : Yurlitinform, 2016. 282 p.
4. Nosov N. A. Virtual'naya psikhologiya. Moscow : Agraf, 2000. 432 p.
5. Pronin M. A. Virtualistika v Institute cheloveka RAN. Moscow : Institut filosofii Rossiiskoi akademii nauk, 2015. 179 p.
6. Aydin O., Karaarslan E., Narin N. G. Artificial intelligence, VR, AR and metaverse technologies for human resources management // arXiv preprint arXiv:2406.15383. 2024. P. 1–10.
7. Chandrashekhar A. et al. (ed.). Metaverse and Immersive Technologies: An Introduction to Industrial, Business and Social Applications. London : John Wiley & Sons, 2023. 501 p.
8. Cherekar R. The Future of AI Quality Assurance: Emerging Trends, Challenges, and the Need for Automated Testing Frameworks // International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology. 2021. Vol. 2. No 1. P. 19–27.
9. Dondapati K., Kumar V. R. AI-driven frameworks for efficient software bug prediction and automated quality assurance // International Journal of Multidisciplinary and Current Research. 2019. P. 1–10.
10. Gackenbach J., LaBerge S. Conscious Mind, Sleeping Brain: Perspectives on Lucid Dreaming. London : Plenum Press, 1988. 444 p.

11. Hurd R., Bulkeley K. (ed.). *Lucid Dreaming: New Perspectives on Consciousness in Sleep* [2 Volumes]: *New Perspectives on Consciousness in Sleep*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2014.
12. Jasani K. *VR QA Assurance: A Meta Quest Case Study* // *International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences*. 2019. Vol. 7. No 2. P. 1–6.
13. 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. 1–23.
14. Marriott K. et al. (ed.). *Immersive analytics*. Cham, Switzerland : Springer, 2018. 366 p.
15. Metzinger T. *The elephant and the blind: the experience of pure consciousness: philosophy, science, and 500+ experiential reports*. Boston: MIT Press, 2024. 648 p.
16. Nam C. S., Nijholt A., Lotte F. (ed.). *Brain-computer interfaces handbook: technological and theoretical advances*. London : CRC Press, 2018. 814 p.
17. Schade C. D. *Free Will and Consciousness in the Multiverse: Physics, Philosophy, and Quantum Decision Making*. Cham : Springer Nature Switzerland, 2018. 250 p.
18. Stamelos I. G., Sftsos P. (ed.). *Agile software development quality assurance*. London : Igi Global, 2007. 269 p.
19. Vaghani B. M. *Digital Twin-AIRisk Assessment and Quality Assurance in the Medical Device Lifecycle* // *Emerging Healthcare Engineering*. 2024. P. 1–12.
20. Windt J. M. *Dreaming: A Conceptual Framework for Philosophy of Mind and Empirical Research*. Boston : MIT Press, 2015. 826 p.

**Часть 4. ФИЛОСОФСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ
И СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ
В ПОЛИЦИВИЛИЗАЦИОННОМ
МИРЕ. ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ
Я. В. ЧЕСНОВА (1937–2014)**

УДК 9(47)+15

ББК 63.3(2)

Акаев В. Х.

ЯН ЧЕСНОВ КАК ВЫДАЮЩИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ КУЛЬТУРЫ НАРОДОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Акаев Вахит Хумидович, доктор философских наук, профессор

E-mail: akaiev@mail.ru

Комплексный научно-исследовательский институт
имени Х. И. Ибрагимова Российской академии наук

В статье анализируется научная деятельность Яна Чеснова — яркого отечественного этнографа, основательно осуществлявшего исследования культур народов Индокитая, десятки лет исследовавшего культуры народов Северного Кавказа, изучавшего антропологические, этико-культурные ценности абхазов, балкар, грузин, чеченцев. Им внесён значительный вклад в определение этнокультурных и ментальных особенностей чеченцев. Его многолетние исследования культуры чеченцев, начиная с глубокой древности по настоящее время, позволяют системно представить историко-этнографические, социальные процессы чеченцев, а также их цивилизационное становление. В публикации подчёркивается необходимость адекватного отражения в познавательном и учебном процессе этнографических событий.

Ключевые слова: Ян Чеснов, этнография, народная культура, самосознание этноса, кавказцы, чеченцы, витально-семейные связи.

Научное творчество Яна Вениаминовича Чеснова, выдающегося российского этнографа, кавказоведа, посвятившего всю свою жизнь полевым этнографическим, антропологическим исследованиям, имеющим ценное значение для науки, образования

и культуры народов России. В его исследованиях отражается история и культура народов Индокитая. Высоко оценивая творчество Я. В. Чеснова, особенно его книгу «Народная культура. Философско-антропологический подход» Т. А. Сметанина отмечает, что он «богатейший опыт своих полевых исследования соединяет с высоким уровнем философской рефлексии» [3]. Десятки лет своей жизни Я. В. Чеснов посвятил изучению этнографии, ментальности, культур народов Кавказа, главным образом абхазов, балкар, грузин, ингушей, кабардинцев, карачаевцев, чеченцев. Ян Чеснов целенаправленно изучал обычаи, традиции, ментальности этих народов в их тесной взаимосвязи с природой, ландшафтом, со всем ареалом их природного, социокультурного существования. Он справедливо отмечал что образ жизни кавказцев, как и у многих народов мира, гармоничен с природой, формирует их взаимоотношения, ментальные особенности [1, с. 58].

Ян Чеснов — уроженец Грозного. Многие годы тесно сотрудничал с чеченскими учёными, дружил с известными чеченскими этнографами Ибрагимом Саидовым и Саидом Хасиевым, лингвистом Якубом Вагаповым. Пик его полевых исследований в Чечне пришёлся на период Дудаевского правления и ведения там военных действий. Однако в ходе проведения исследований в Чечне он получал от своих информантов «самое уважительное, дружеское и участливое к себе отношение» [7, с. 67, 68].

В Грозном и в других населенных пунктах Ян Чеснов встречался с разными людьми, посещал рынки, различные учреждения, проводил беседы, записывал сюжеты народных легенд, высказывания о реальных событиях, анализировал психологические, ментальные особенности жителей, этническую культуру, глубинные духовные ценности чеченского народа. Чесновым введено в отечественную этнографию понятие «родовое тело», опираясь на данные этнографии чеченцев, которое основано на общем народном восприятии биоэтнической непрерывности этноса, символическом участии предков в жизни потомков, подвижности носителей культуры в пространстве жизнедеятельности на родной земле [2, с. 195, 196].

Итогом его научной деятельности в Чечне явилась комплексное исследование «Быть чеченцем: личность и этнические идентификации народа» [6]. Оно отличается оригинальностью, инновационным подходом. В нём осмысливается проблема сущности

человека, формирования личности, сохранения человеческого достоинства, этнической идентичности и витальности в контексте экстремальных ситуаций. Ян Чеснов систематизировал свои многолетние наблюдения этики, психологии, ментальности, культуры чеченцев. Он анализирует этимологию названия «чеченцы», географию расселения чеченского этноса, особенности семейных отношений чеченцев, их социальную организацию, религиозное состояние, ментальные и личностные качества, взаимоотношения чеченцев с соседями и Россией, процессы урбанизации, витальные силы этого этноса.

Данное исследование Я. Чеснова представляет собой концепцию, отражающую антропологическое, социокультурное, ментальное развитие чеченцев, начиная от глубокой древности по настоящее время. В чеченском обществе он установил особенности процессов этнической и социальной идентификации, их психического, этического, ментального развития.

Центральной проблемой исследований последних лет Яна Чеснова была проблема человека, его сущность, поведение в военных условиях, кризиса социокультурных, духовно-нравственных ценностей, меняющийся образ жизни, культурные, ментальные установки. Эти явления Ян Чеснов анализировал в полевых условиях, когда происходили военные действия. И он не приводил ни одного примера проявления агрессивности к нему со стороны простых чеченцев, информантов, наоборот, фиксировал факты доброжелательного отношения со стороны интервьюируемых чеченцев.

Значительное внимание им уделялось раскрытию этнической идентичности чеченцев, которая не замыкается на их собственной культуре, а требует выхода за границы их семейно-родовых, витально-семейных связей. Считаю, что исследование Яна Чеснова следует рассматривать как системное изложение народной культуры чеченцев, впервые осуществленное в отечественной науке. С точки зрения Чеснова, самоосознание, идентификация чеченцев — это единство интраобраза и экстраобраза, означающее, что стратегия осмысления своей культуры чеченцами и не чеченцами интерпретируется по-разному. Фиксируемые ими антропологические образы, этнические тело чеченцев являются сложным объяснением, подтверждением авторской концепции «чеченцем быть трудно».

Изучая историю и культуру чеченцев, Ян Чеснов уделил внимание связям чеченцев с евреями. Он пишет, что «связи с хазарами до сих пор ощутимы в чеченской этнографии», а говоря об отношении чеченцев к евреям, сообщает, что «некоторые тайпы просто возводят себя к тому или иному еврейскому предку» [6, с. 87].

Осуществленный Яном Чесновым анализ и интерпретация различных аспектов образа жизни, социального устройства чеченского народа, его ментальности, идентификации, культуры существенно отличаются от стандартизированных, часто спорных политизированных суждений в работах отдельных учёных, занимающих высокий статус в научно-бюрократической иерархии.

Чеснов обращает внимание на то, что в чеченских семьях всегда учат вежливости, этикету, уважительному отношению к старшему, этнической корректности.

Проинтервьюировав 100 учёных, чиновников, бывших партийных работников из числа чеченцев и других национальностей, В. А. Тишков в 2001 году опубликовал монографию «Общество в вооруженном конфликте (этнография чеченской войны)» [5]. Это исследование по «этнографии чеченской войны» было профинансировано иностранными фондами, поддержано Федеральной программой книгопечатания России. Исследования же Яна Чеснова выполнялись в Чечне в полевых условиях, непосредственно в районе военных событий.

В книге В. А. Тишкова, посвящённой «этнографии чеченской войны», в XV главе имеется седьмой пункт, называемый «Чеченский антисемитизм и теории заговора». В ней утверждается весьма спорное суждение о том, что «как части постсоветского населения, чеченцам был присущ антисемитизм в тех его проявлениях, которые существовали в бывшем СССР» [5, с. 476]. А в работах Яна Чеснова вообще не затрагивается вопрос об антисемитизме, хотя он и пишет об отношении чеченцев к евреям, но оно диаметрально противоположно мнению Тишкова.

Часто кинорежиссёры, создавая свои фильмы, используют этнографический материал, опираясь на обычаи, психологию того или иного народа. Бесспорно, умелое, правдивое использование этнографических сведений, событий очень важны в творческой деятельности, в признании качества выполняемой работы. Но искажение этих сведений снижает качество такой работы. Например,

высказывается ошибочный факт, что у чеченцев существует обычай класть в колыбель у изголовья мальчика кинжал. Между тем, народная культура чеченцев и других кавказцев функцию кинжала видели в другом: мужчины его носили на поясе, и он никак не был предназначен для того, чтобы класть его в детскую колыбель.

В ходе изучения этнографии, антропологии, религиозных верований народов, часто допускаются неверные интерпретации народной культуры, искажая их суть. Они попадают в учебники, повторяются на лекциях преподавателей, что способствует формированию ложных этнографических образов, представлений. Можно привести и такой пример. В одном из научных исследований, выполненных в стране, утверждается, что «основные принципы ислама сами по себе предрасполагают верующих к терроризму больше, чем любая другая религиозная система» [4, с. 230]. Подобная «исследовательская позиция» искажает сущность ислама, если не сказать, что она является исламофобской.

В отличие от такой позиции Ян Чеснов не допускал подобных необоснованных высказываний. Проводя исследование в ходе военных действий в Чечне, он опрашивал значительное количество мусульман и не зафиксировал ни одного антихристианского, антисемитского высказывания. Характеризуя его этнографические исследования, отметим одну важную их особенность — Чеснов в угоду политике никогда не писал научные тексты, был всегда корректен в анализе, интерпретации, фиксируемых фактов, событий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования этнографии, культуры народов Северного Кавказа, в том числе чеченского народа, часто используются в искажённом виде в учебных пособиях, чтении лекций студентам, аспирантам и пр. Между тем, сегодня осуществляя педагогический, воспитательный процесс, нельзя допускать использование исследований, искажающих факты, реальность.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Акаев В. Х.* Ментальность народов Кавказа в исследованиях Яна Чеснова: философско-антропологический анализ // *Наследие веков.* 2017. № 3. С. 57–61.

2. *Дмитриев В. А.* Метод Я. В. Чеснова в этнографическом кавказоведении: эволюция взглядов // Кунсткамера. 2019. № 2. С. 187–197.

3. *Сметанина Т. А.* Рецензия на книгу: Ян Чеснов. Народная культура. Философско-антропологический подход // Вопросы философии. URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1367&Itemid=99999999 (дата обращения: 15.11.2025).

4. *Суцкий С. Я.* Северный Кавказ: реалии, проблемы, перспективы первой трети XXI века. Москва : ЛЕНАНД, 2018. 438 с.

5. *Тишков В. А.* Общество в вооруженном конфликте (этнография чеченской войны). Москва : Наука, 2001. 552 с.

6. *Чеснов Я.* Быть чеченцем: личность и этнические идентификации народа // Чечня и Россия: общества и государства. Москва, 1999. С. 63–101.

7. *Чеснов Я.* Народная культура. Философско-антропологический подход. Москва : Канон+, Реабилитация, 2014. 496 с.

Vakhit K. Akaev

YAN CHESNOV AS AN OUTSTANDING RESEARCHER OF THE CULTURE OF THE PEOPLES OF THE NORTH CAUCASUS

Vakhit K. Akaev, Doctor of Philosophy, Professor

E-mail: akaiev@mail.ru

Comprehensive Research Institute named after Kh.I. Ibragimov

This article analyzes the scientific work of Yan Chesnov — a prominent domestic ethnographer who thoroughly conducted research on the cultures of Indochina peoples, spent decades studying the cultures of the peoples of the North Caucasus, and examined the anthropological and ethical-cultural values of the Abkhaz, Balkars, Georgians, and Chechens. He made a significant contribution to determining the ethnocultural and mental characteristics of the Chechens. His many years of research on Chechen culture, from ancient times to the present, allow for a systematic presentation of the historical-ethnographic and social processes of the Chechens, as well as their civilizational development. The publication emphasizes the need for an adequate reflection of ethnographic events in the educational and cognitive process.

Key words: Yan Chesnov, ethnography, folk culture, ethnic self-consciousness, Caucasians, Chechens, vital-family ties.

REFERENCES

1. Akaev V. Kh. Mental'nost' narodov Kavkaza v issledovaniyakh Yana Chesnova: filosofsko-antropologicheskii analiz // Nasledie vekov. 2017. No 3. P. 57–61.

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

3. Smetanina T. A. Retsenziya na knigu: Yan Chesnov. Narodnaya kul'tura. Filosofsko-antropologicheskii podkhod // Voprosy filosofii. URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1367&Itemid=99999999 (data obrashcheniya: 15.11.2025).

4. Sushchii S. Ya. Severnyi Kavkaz: realii, problemy, perspektivy pervoi treti KhKhI veka. Moscow : LENAND, 2018. 438 p.

5. Tishkov V. A. Obshchestvo v vooruzhennom konflikte (etnografiya chechenskoii voiny). Moscow : Nauka, 2001. 552 p.

6. Chesnov Ya. Byt' chechentsem: lichnost' i etnicheskie identifikatsii naroda // Chechnya i Rossiya: obshchestva i gosudarstva. Moscow, 1999. P. 63–101.

7. Chesnov Ya. Narodnaya kul'tura. Filosofsko-antropologicheskii podkhod. Moscow : Kanon+, Reabilitatsiya, 2014. 496 p.

УДК 1Ф(47) «20»+37.01
ББК 87

Беркович Н. А.

НАСЛЕДИЕ Я. В. ЧЕСНОВА В КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Беркович Наум Арьевич, доктор философских наук

E-mail: naum_berkovich@mail.ru

Российский государственный педагогический университет
имени А. И. Герцена

В статье рассмотрена творческая личность Я. В. Чеснова, масштабность его теоретического наследия, междисциплинарность и самодостаточность как принцип творчества Чеснова, этнография и культурная антропология в его творчестве, проблема освоения наследия Чеснова. Актуальность работ Я. В. Чеснова в том, что они обуславливают практическое приложение инновационных технологий в кинематографе, медиаиндустрии и в образовательных технологиях.

Ключевые слова: Я. В. Чеснов, энциклопедизм, междисциплинарность, герменевтический подход, кавказоведение, инновационные технологии, кинематограф, медиаиндустрии, образование.

Обращение к избранной теме предопределяется востребованностью творческого наследия Яна Вениаминовича Чеснова (16.10.1937 — 28.12.2014), насыщенного междисциплинарными новациями, что инициирует формирование современных инноваций, продуцируемых культурой постмодернистского информационно-коммуникативного социума. Актуальность его работ и в том, что они обуславливают практическое приложение инновационных

технологий в кинематографе, медиаиндустрии и в образовательных технологиях.

Спустя более десяти лет после ухода из жизни Яна Чеснова становится возможным более чётко, чем раньше, оценить значимость масштабности его теоретического наследия, его незаурядную яркую личность и определить его достойное место в пространстве отечественной этнографии, антропологии и культурологии.

Характерные признаки творческой деятельности Чеснова, предопределяющие её предметную направленность и заметно выделяющие её в профессиональном сообществе и, что тем самым подчёркивает его научную индивидуальность, так это прежде всего энциклопедизм и междисциплинарность, взаимоопредполагающие друг друга. Научное наследие Чеснова широкомасштабно и многоаспектно, включая главным образом антропологическую тематику в её этнографической, культурологической и коммуникативной вариативности, что в своей совокупности запечатлевает обаяние ищущей мысли неординарного пытливого автора. Междисциплинарные по содержанию работы Чеснова лишены поверхностной описательности и эпатажирующих эмоциональных оценок, а также конъюнктурных ссылок и заимствований. Они самодостаточны в методологическом обосновании и в то же время полемичны. Заметим, что характерная особенность научных тестов Чеснова в их многосоставности, что предполагает герменевтический подход к раскрытию их смысловой данности.

Этнографическая тематика в её культурно-антропологической модификации по объёму занимает значительное место в творчестве Чеснова. Одних только работ по этой тематике достаточно, чтобы стать известным специалистом. В отечественной этнографии Чеснов известен прежде всего как признанный кавказовед с блестящими работами по культуре жизнеобеспечения абхазов, по этнической ментальности чеченцев, по феномену долгожительств, по стереотипам мужского и женского поведения. Новаторскими для своего времени стали две резонансные работы Чеснова по этногенезу народов Юго-Восточной Азии («Доместикация риса и происхождение народов Восточной и Юго-Восточной Азии» [1] и «Историческая этнография стран Индокитая» [2]) и «Лекции по исторической этнологии» [3]. Нельзя не упомянуть о любопытной и вызывающей глубокие размышления публикации «Этнологиче-

ское мышление и полевая работа» [6] в журнале «Этнографическое обозрение».

Главное в творчестве Чеснова это две его фундаментальные работы:

— «Телесность человека: философско-антропологическое понимание» [5];

— философско-культурологическое исследование «Народная культура. Философско-антропологический подход» [4], по существу, новаторские для российского обществоведения.

Настоятельной проблемой становится введение в научный оборот личного архива Чеснова, содержащего около 200 дневников, 6 неизданных рукописей монографий и пр. Одной из ступеней в длительном освоении наследия Чеснова могло бы стать обсуждение рукописи его книги «Антропоценоз. Реконструкция средствами народной культуры». Если бы не преждевременный уход, Чеснов успешно разобрался бы в своих рукописях и подарил бы нам новые научные тексты.

Чеснов запомнится нам своей интеллигентной порядочностью, неприязательностью в повседневности и скромностью, лишенной амбициозности, не считавшим для себя обязательным защитить докторскую диссертацию. В отечественной антропологии Чеснов займёт достойное место после своих учителей С. Н. Токарева и Н. Н. Чебоксарова вместе с С. А. Арутюновым, Г. В. Марковым и В. В. Пименовым. Его наследие продолжает и будет оставаться своевременным и востребованным. Чеснов останется в благоговейной памяти своих друзей и коллег.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статья посвящена Яну Вениаминовичу Чеснову, в совокупности своих сюжетов представляет многоплановую, вариативную возможность их экзистенциальной экспликации с последующей визуальной трансформацией в сфере кинематографа, образования и медиатехнологий. При этом жанровое и сценарное многообразие, например, документальный кинорепортаж, раскрывающий целостный привлекательный образ Чеснова и другие подобные формы репрезентации, в итоге будут иметь эффект подражания выдающемуся отечественному исследователю и способствовать сохранению о нём мемориальной памяти.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Чеснов Я. В.* Доместикация риса и происхождение народов Восточной и Юго-Восточной Азии (Доклады Советской делегации // IX Междунар. конгресс антропол. и этногр. наук. Чикаго, сентябрь 1973. Москва : Наука, 1973. 21 с.
2. *Чеснов Я. В.* Историческая этнография стран Индокитая. Москва : Наука, 1976. 298 с.
3. *Чеснов Я. В.* Лекции по исторической этнологии: Учебное пособие. Москва : Гардарика, 1998. 397 с.
4. *Чеснов Я. В.* Народная культура. Философско-антропологический подход. Москва : Канон +, РООИ «Реабилитация», 2014. 495 с.
5. *Чеснов Я. В.* Телесность человека: философско-антропологическое понимание. Москва : ИФ РАН, 2007. 213 с.
6. *Чеснов Я. В.* Этнологическое мышление и полевая работа // Этнографическое обозрение. 1999. № 6. С. 3–15.

Naum A. Berkovich

YA. V. CHESNOV'S HERITAGE IN THE CONTEXT OF THE INNOVATION TECHNOLOGIES

Naum A. Berkovich

E-mail: naum_berkovich@mail.ru

Russian state pedagogical university of A. I. Herzen

In article the creative personality of Yakov Chesnov, the breadth of his theoretical legacy, interdisciplinarity and self-sufficiency as the principles of Chesnov's work, ethnography and cultural anthropology in his work, and the challenge of mastering Chesnov's heritage. The relevance of works of Ya. V. Chesnov lies in their practical application of innovative technologies in cinema, the media industry, and educational technology.

Key words: interdisciplinarity, hermeneutic approach, innovative technologies, cinema, media industry, education. Y. V. Chesnov; encyclopedism and interdisciplinarity; hermeneutical approach; Caucasian Studies, Caucasology.

REFERENCES

1. Chesnov Ya. V. Domestikatsiya risa i proiskhozhdenie narodov Vostochnoi i Yugo-Vostochnoi Azii (Doklady Sovetskoi delegatsii //

IX Mezhdunar. kongress antropol. i etnogr. nauk. Chikago, September 1973. Moscow : Nauka, 1973. 21 p.

2. Chesnov Ya. V. Istoricheskaya etnografiya stran Indokitaya. Moscow : Nauka, 1976. 298 p.

3. Chesnov Ya. V. Lektsii po istoricheskoi etnologii: Uchebnoe posobie. Moscow : Gardarika, 1998. 397 p.

4. Chesnov Ya. V. Narodnaya kul'tura. Filosofsko-antropologicheskii podkhod. Moscow : Kanon +, ROOI "Reabilitatsiya", 2014. 495 p.

5. Chesnov Ya. V. Telesnost' chloveka: filosofsko-antropologicheskoe ponimanie. Moscow : IF RAN, 2007. 213 p.

6. Chesnov Ya. V. Etnologicheskoe myshlenie i polevaya rabota // Etnograficheskoe obozrenie. 1999. No 6. P. 3–15.

УДК 615.8+1Ф

ББК 53.54

Пронин М. А.

**АНТРОПОЦЕНОЗ Я. В. ЧЕСНОВА
В РЕАБИЛИТАЦИИ ФИЛОСОФИЕЙ
УЧАСТНИКОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Пронин Михаил Анатольевич, кандидат медицинских наук

SPIN-код: 3114-0112, ORCID: 0000-0003-0594-6500

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Институт философии Российской академии наук

Статья представляет новые результаты разработок проблематики философской антропологии «человека военного», «человека опасной профессии» в рамках виртуального подхода (виртуалистики) школы Н. А. Носова, касающиеся реабилитации участников боевых действий, прежде всего, психолого-социальной. Показано, что наряду с психологическими переживаниями, составляющими клинику острых (неотложных) посттравматических стрессовых расстройств, на отдалённых реабилитационных этапах в клинике синдрома «жизненного истощения» у участников боевых действий или переживших чрезвычайную ситуацию на первое место выходят проблемы понимания смысла своей жизни, поиска и реализации своего жизненного предназначения.

Следовательно, в среднесрочный и отдалённый реабилитационный периоды личная философия и система ценностей ветерана будут предопределять как феномены их «жизненного наполнения», так и выраженность синдромов «жизненного истощения». На ключевые позиции в разработках теории, практик и прикладных инструментов в разрешении данного проблемного поля выходит наследие выдающегося отечественного этнографа и философского антрополога Я. В. Чеснова, касающееся

экзистенциалов человеческого существования, концепция антропоценоза долгожителя, как аристократа жизни.

Ключевые слова: антропоценоз, виртуалистика, виртуалы, исцеление философией, посттравматические стрессовые расстройства, смысл жизни, личное предназначение, философская антропология, экзистенциалы, Н. А. Носов, Ю. М. Орлов, Я. В. Чеснов.

ВВЕДЕНИЕ

Проведение IV Чтений памяти Яна Вениаминовича Чеснова (1937–2014) в рамках конференции «Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании» не случайно, оно обусловлено рядом причин и/или аргументов, как общих, так и методологических, и частных. Прежде всего актуализацией этнографической, антропологической, мировоззренческой и этической — в широком плане цивилизационной — проблематики для образовательной, политической, медийной сфер нашей жизни в глобализирующемся мире. Хотим мы того или нет, но именно она предопределяет ядро «Разговоров о главном» в школах, обсуждений «национального культурного кода», места народов России в нашем общем доме, чувство Родины... — всего того, что должно быть отражено, представлено в кино, в медиа, в образовании, в тех процессах, которые должны помогать человеку, стране.

Философско-методологическая линия обсуждения проблем и задач кино, медиа, образования традиционно присутствует на данных конференциях в форме секций и/или круглых столов. Исторически это не первые доклады, посвящённый творчеству Чеснова (см., например, [11]). Их проведение — вклад в фундаментальную подготовку специалистов кино, медиа и образования в области человековедения. Последнее, несомненно, лежит в основе — в ядре, в культурном коде — данных профессий.

Полагаем, есть обстоятельства, казалось бы, ситуативные, текущие, с одной стороны: зреет, если не созрел, запрос на инновации в кинематографе, медиа и образовании для подготовки и сопровождения образовательных, психологических и прочих продуктов и услуг, направленных на комплексную реабилитацию участников боевых действий и/или выживших жертв чрезвычайных ситуаций (далее — ветеранов). В тоже время реабилитация таких людей — «обстоятельства» непреходящие: ветераны пронесут груз пережитых событий через всю свою жизнь.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ФИЛОСОФИЕЙ

Как нами было показано в предыдущих публикациях [5, 7, 9, 10, 15], «социально-психологическая реабилитация участников боевых действий — это практически не решаемая задача! Участник боевых действий никогда не будет «просто жить как все». Для многих жизнь делится на «до» и «после» пребывания в зоне смерти. Михаил Иванович Сукнев писал: «На свою самореабилитацию мне понадобилось двадцать с лишним лет... Я дожил до сих годов, и то достаточно... » [12, с. 7].

Отметим слова «самореабилитация» и двадцать лет.

Участники, пережившие военные события, часто говорят: «Не надо нас лечить! Научите нас жить с этим!»*. «Ко мне — делится врач психиатр Е. О. Александров в интервью с ним, — недавно пришёл мужчина, который был у меня в 1999-м, после первой чеченской кампании. Снова появились воспоминания, нарушился сон. 25 лет прошло — не отпустило»*.

«Это призыв к пониманию того, что возвращение к нормальной жизни после войны (чрезвычайной ситуации, происшествия — ЧП) не просто процесс, а целая философия!

Констатируем, *ipso facto*, что реабилитация участника войны не сфера, не масштаб действия современной психологии. Даже экзистенциальной. Хотя помощь “здесь и сейчас” — *ad hoc* — в борьбе со вспышкой “послевоенных проявлений” современная “константная психология” оказать может» [8].

Таким образом, фоном или контекстом для проведения комплексной медицинской, психологической, социальной реабилитации ветеранов в жизненной (стратегической) перспективе становятся «внутренние вопросы потери и поиска смысла жизни — ключевые, как для выхода из «синдрома жизненного истощения», так и для перехода к «феномену жизненного наполнения» [4]. Обретение статуса «совершенного человека» — долгожителя —

* Интервью с Е. О. Александровым. «То, что он станет прежним, — иллюзия»: новосибирский психиатр — о ПТСР, сложной мирной жизни и «синдроме зомби». Новосибирский психиатр назвал способы помощи людям с ПТСР // Новосибирск онлайн: NDS.RU. 2024, 30 октября. URL: <https://ngs.ru/text/health/2024/10/30/74265044/> (дата обращения: 22.07.2025).

есть одно из средств/путей выбора для человека, выжившего в зоне смерти [1, 2].

Ценности жизни, взгляды на жизнь, жизненный уклад долгожителя отличается от обычных людей. На первый взгляд — и то лишь на первый — бросающихся в глаза отличий не видно. Чтобы жить долго и счастливо, не торопиться «туда» — здесь на земле должно быть интересно, — надо (по)знать некоторые тайны жизни. Долгожитель — мудрец и искусный практик живой жизни. Он не делает ничего лишнего... Как верно и обратное: он много делает того, что большинство людей не делает. А если и делает, то не живёт, не бытийствует укладом жизни долгожителя.

Поэтому обучение практической философии долгожительства главная реабилитационная задача.

Система долгожительства изложена Я. В. Чесновым в публикациях, посвящённых теории антропоценоза. К сожалению, его монография — «Антропоценоз. Реконструкция средствами народной культуры» — не успела выйти в свет, как и пять других его рукописей монографического плана.

«Понятие антропоценоза совмещает в себе характеристики, предписываемые в обществе людским и природным качествам» [3, с. 196]. Экофильность — включённость в природный и культурный ландшафты — осмысленное чувство места, чувство родины — отличительные черты системы жизни долгожителя [14]. В. Д. Дмитриев подчёркивает, что согласно Я. В. Чеснову от людей в этой системе «требуется обеспечение собственного “правильного” физического состояния, поскольку физическое здоровье человека понимается как функция исполнения социальных установок, особенно исполнения запретов. Это делало физическое состояние человека зависимым от того, что в обществе понималось, как правильное социальное и экологическое поведение, праведность мыслей и поступков — у абхазов ахак/адоуха» [14, с. 30]. Концентрированной формой праведного поведения является поведение долгожителя, человека, правильно прожившего жизнь и открытого для трансляции другим своего долгожительского капитала («проявление долгожительства — это сценическое действие, где все становятся участниками, а главные действующие лица — долголетние люди — крестьянские аристократы, люди, находящиеся в позиции наблюдателя»)) (из книги Чеснова Я. В. «Телесность

человека: философско-антропологическое понимание», цитируется по [3, с. 194]).

Освоение практической философии долгожительства — главная реабилитационная задача обучения ветеранов жизни после войны. Как у всякой реабилитационной помощи у неё есть противопоказания, показания, возможности, ограничения и особенности.

Одна из особенностей «исцеления философией» — автор термина врач-психолог Ю. М. Орлов (1928—2000) [7] — состоит в том, что это, увы, исключительно личное дело ветерана, в том смысле, что он должен сам оказать себе мировоззренческую и ценностную (морально-нравственную) помощь! Научить самого себя «саногенному мышлению», мышлению долгожителя. Это тот случай, когда нельзя научить, этому можно лишь научиться самому. Но, «если Вам подскажут, научиться Вы сможете быстрее» [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная публикация представляет некоторые новые результаты разработок проблематики философской антропологии «человека военного», «человека опасной профессии» в рамках виртуального подхода (виртуалистики) школы Н. А. Носова (1952–2002), касающиеся реабилитации участников боевых действий, прежде всего, психолого-социальной.

Наряду с психологическими переживаниями, составляющими клинику острых (неотложных) посттравматических стрессовых расстройств, для понимания природы которых может быть применена виртуальная парадигма (виртуальный подход), а значит и для их (само)коррекции, и для профилактики, — на отдалённых реабилитационных этапах на первое место в клинике синдрома «жизненного истощения» у ветеранов выходят проблемы понимания смысла своей жизни, поиска и реализации своего жизненного предназначения.

«Каждая эпоха порождает особый невроз, а значит, и потребность в особом методе психотерапии» — пишет В. Э. Франкл в книге «Страдания от бессмысленности жизни. Актуальная психотерапия» [14, с. 5]. Обратим внимание, что «Psychotherapie fur heute» (нем. яз.) буквально переводится не как актуальная, а как «психотерапия на сегодня».

Следовательно, «сегодня» — в среднесрочный и отдалённый реабилитационный периоды — личная философия и система ценностей ветерана будут предопределять как феномены их «жизненного наполнения», так и выраженность синдромов «жизненного истощения».

На ключевые позиции в разработках теории, практик и прикладных инструментов в разрешении данного проблемного поля выходит наследие выдающегося отечественного этнографа и философского антрополога Я. В. Чеснова, касающееся экзистенциалов человеческого существования, изложенное им в публикациях, посвящённых теории антропоценоза. С учётом позиции Чеснова и положений теории виртуалистики, приходим к выводу, что ветерана нужно научить не только тому, как работать с виртуальными психологическими состояниями/событиями (виртуалами), но и как «разобраться со своею жизнью». Последняя задача, как учебно-просветительская, — прерогатива кинематографа, медиаиндустрии и образования. Поэтому наследие Чеснова, актуальность его работ состоит в том, что они обуславливают практическое и прикладное философско-антропологическое наполнение инновационных технологий «исцеления философией» в вышеперечисленных сферах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Вострухина Н. В., Пронин М. А.* Космический человек: профессиональное осмысление опыта и этика долгожителя в коучинге // Коучинг: методология, научные основы и профессиональная этика: сборник докладов, статей, текстов выступлений участников Научно-практической онлайн-конференции Ассоциации русскоязычных коучей, 14 ноября 2020 г. / отв. за вып. Л. М. Валиуллиной, Н. В. Вострухина. Москва : Знание-М, 2020. С. 125–144.

2. *Генисаретский О. И.* Совершенный человек: пространственность и событийность перфективного праксиса // Виртуальная реальность: философские и психологические проблемы: Материалы конференции: г. Москва, июнь 1997 г. / под. ред. Н. А. Носова. Москва : Ин-т Человека РАН, ИПКГосслужбы, 1997. С. 7–36.

3. *Дмитриев В. А.* Метод Я. В. Чеснова в этнографическом кавказоведении: эволюция взглядов // Кунсткамера. 2019. № 2(4). С. 187–197.

4. *Лебедь М. Л., Юрьев Г. П., Пронин М. А.* Синдром жизненного истощения: алгоритм диагностики и коррекции // Психическое здоровье. 2006. № 12(12). С. 44–45.

5. *Михайлов А. Н., Пронин М. А.* Диагностика предрасположенности к гомициду // Материалы конференции: Механизмы стресса в экстремальных условиях: Сборник научных трудов 3-й Всероссийской конференции по проблемам боевого стресса. Москва : Истоки, 2004. С. 11–113.

6. *Орлов Ю. М.* Исцеление философией. Основные умственные операции / Составитель А. В. Ребенок (Серия: Управление поведением, кн. 2.). Москва : Слайдинг, 2004. 96 с.

7. *Пронин М. А., Михайлов А. Н.* Возможности виртуальной психологии для оказания помощи при стрессе, возникающем в результате военных действий // Материалы конференции: Механизмы стресса в экстремальных условиях: Сборник научных трудов 3-й Всероссийской конференции по проблемам боевого стресса. Москва : Истоки, 2004. С. 115–117.

8. *Пронин М. А., Михайлов А. Н.* Мироззренческие проблемы и возможности для само-, взаимо- и профессиональной помощи ветеранам боевых действий // Материалы конференции: Философские проблемы биологии и медицины. Вып. 19. Феномен гуманитарной экспертизы в науках о жизни в здоровье. Москва : Перо, 2025. С. 178–185.

9. *Пронин М. А., Михайлов А. Н., Карпинский В. Л.* Виртуальный образ аварии у профессионального автогонщика // Материалы конференции: II Всероссийская научная конференция «Сорокинские чтения — 2005» — «Будущее России: стратегии развития» (14–15 декабря 2005) // Социология. 2006. № 2. С. 80–82.

10. *Пронин М. А., Михайлов А. Н.* Философские и теоретические проблемы осмысления механизмов стресса в экстремальных условиях: виртуальный подход // Материалы конференции: Механизмы стресса в экстремальных условиях: Сборник научных трудов симпозиума, посвященного 75-летию ГосНИИИ ВМ МО РФ. Москва, 2005. С. 15–18.

11. *Пронин М. А.* Философия в кино: о виртуальном сценарии Я. В. Чеснова // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VII Международная научно-практическая конференция, Москва, 29–30 октября 2020 г.: Материалы и доклады /

под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2020. С. 28–42.

12. *Сукнев М. И.* Записки командира штрафбата. Воспоминания комбата. 1941–1945. Москва : Центрполиграф, 2007. 253 с.

13. *Франкл В. Э.* Страдания от бессмысленности жизни. Актуальная психотерапия / перевод С. С. Панкова. Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2025. 80 с.

14. *Чеснов Я. В.* Кавказский аристократизм: постановка проблемы // Материалы конференции: V МКАЭН. Тезисы докладов. Москва, 2001. С. 139.

15. *Юрьев Г. П.* Виртуальный человек в экстремальных условиях // Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 9. Москва : Б. и., 2000. 61 с.

Mikhail A. Pronin

YA. V. CHESNOV'S ANTHROPOCENOSIS IN THE REHABILITATION OF COMBAT VETERANS THROUGH THE PHILOSOPHY

Mikhail A. Pronin, PhD (Medicine)

E-mail: pronin@iph.ras.ru

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

This article presents new findings on the philosophical anthropology of the “military man” (combat human) and “person of a dangerous profession” within the framework of the virtual approach (virtualistics) of N. A. Nosov’s school, addressing the rehabilitation of combat veterans, primarily their psychological and social aspects. It is shown that, along with the psychological experiences that comprise the clinical picture of acute (emergency) post-traumatic stress disorder, during the long-term rehabilitation stages of the “life exhaustion” syndrome, combat veterans or survivors of emergency situations face the challenges of understanding the meaning of their lives and finding and realizing their purpose in life.

Consequently, during the medium- and long-term rehabilitation periods, a veteran’s personal philosophy and value system will determine both the phenomena of their “life fulfillment” and the severity of “life exhaustion” syndromes. The legacy of the eminent Russian ethnographer and philosophical anthropologist Yakov Chesnov, concerning the existentials of human existence and the concept of the anthropocenos of the long-lived as an aristocrat of life, plays a key role in the development of theory, practice, and applied tools for resolving this problematic area.

Key words: anthropocenosis, virtualistics, virtuals, healing through philosophy, post-traumatic stress disorder, meaning of life, personal purpose, philosophical anthropology, existentials, N. A. Nosov, Yu. M. Orlov, Yakov Chesnov.

REFERENCES

1. Vostrukhina N. V., Pronin M. A. Kosmicheskii chelovek: professional'noe osmyslenie opyta i etika dolgozhatelya v kouchinge // Kouching: metodologiya, nauchnye osnovy i professional'naya etika: sbornik dokladov, statei, tekstov vystuplenii uchastnikov Nauchno-prakticheskoi onlain-konferentsii Assotsiatsii russkoyazychnykh kouchei, 14 November 2020 / otv. za vyp. L. M. Valiullina, N. V. Vostrukhina. Moscow : Znanie-M, 2020. P. 125–144.

2. Genisaretskii O. I. Sovershennyi chelovek: prostranstvennost' i sobytiinost' perfektivnogo praksisa // Virtual'naya real'nost': filosofskie i psikhologicheskie problemy: Materialy konferentsii: g. Moscow, iyun' 1997 g. / pod. red. N. A. Nosova. Moscow : In-t Cheloveka RAN, IPKgossluzhby, 1997. P. 7–36.

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

4. Lebed' M. L., Yur'ev G. P., Pronin M. A. Sindrom zhiznennogo istoshcheniya: algoritm diagnostiki i korrektsii // Psikhicheskoe zdorov'e. 2006. No 12(12). P. 44–45.

5. Mikhailov A. N., Pronin M. A. Diagnostika predraspolozhennosti k gomitsidu // Materialy konferentsii: Mekhanizmy stressa v ekstremal'nykh usloviyakh: Sbornik nauchnykh trudov 3-i Vserossiiskoi konferentsii po problemam boevogo stressa. Moscow : Istoki, 2004. P. 11–113.

6. Orlov Yu. M. Istselenie filosofiei. Osnovnye umstvennye operatsii / Sostavitel' A. V. Rebenok (Seriya: Upravlenie povedeniem, kn. 2.). Moscow : Slaiding, 2004. 96 p.

7. Pronin M. A., Mikhailov A. N. Vozmozhnosti virtual'noi psikhologii dlya okazaniya pomoshchi pri stresse, vznikayushchem v rezul'tate voennykh deistvii // Materialy konferentsii: Mekhanizmy stressa v ekstremal'nykh usloviyakh: Sbornik nauchnykh trudov 3-i Vserossiiskoi konferentsii po problemam boevogo stressa. Moscow : Istoki, 2004. P. 115–117.

8. Pronin M. A., Mikhailov A. N. Mirovozzrencheskie problemy i vozmozhnosti dlya samo-, vzaimo- i professional'noi pomoshchi veteranam boevykh deistvii // Materialy konferentsii: Filosofskie problemy biologii i meditsiny. Vol. 19. Fenomen gumanitarnoi ekspertizy v nauках o zhizni v zdorov'e. Moscow : Pero, 2025. P. 178–185.

9. Pronin M. A., Mikhailov A. N., Karpinskii V. L. Virtual'nyi obraz avarii u professional'nogo avtogonshchika // Materialy konferentsii: II Vserossiiskaya nauchnaya konferentsiya "Sorokinskie chteniya — 2005" — "Budushchee Rossii: strategii razvitiya" (14–15 December 2005) // Sotsiologiya. 2006. No 2. P. 80–82.

10. Pronin M. A., Mikhailov A. N. Filosofskie i teoreticheskie problemy osmysleniya mekhanizmov stressa v ekstremal'nykh usloviyakh: virtual'nyi podkhod // Materialy konferentsii: Mekhanizmy stressa v ekstremal'nykh usloviyakh: Sbornik nauchnykh trudov simpoziuma, posvyashchennogo 75-letiyu GosNIII VM MO RF. Moscow, 2005. P. 15–18.

11. Pronin M. A. Filosofiya v kino: o virtual'nom stsenarii Ya. V. Chesnova // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 29–30 October 2020: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP "KUNA", 2020. P. 28–42.

12. Suknev M. I. Zapiski komandira shtrafbata. Vospominaniya kombata. 1941–1945. Moscow : Tsentrpoligraf, 2007. 253 p.

13. Frankl V. E. Stradaniya ot bessmyslennosti zhizni. Aktual'naya psikhoterapiya / perevod S. S. Pankova. Novosibirsk : Sib. univ. izd-vo, 2025. 80 p.

14. Chesnov Ya. V. Kavkazskii aristokratizm: postanovka problemy // Materialy konferentsii: V MKAEN. Tezisy dokladov. Moscow, 2001. P. 139.

15. Yur'ev G. P. Virtual'nyi chelovek v ekstremal'nykh usloviyakh // Trudy laboratorii virtualistiki. Vol. 9. Moscow : B. i., 2000. 61 p.

УДК 004.9+72.00

ББК 32.81

Александров Е. В.

**УРОВНИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ВИДЕОДОКУМЕНТА:
ОТ ДИАЛОГА С МЕСТОМ К ДИАЛОГУ
СО ЗРИТЕЛЕМ**

Александров Евгений Васильевич, кандидат искусствоведения
доцент

ORCID: 0000-0002-7726-1466

E-mail: eale@yandex.ru

Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова, Музей землеведения

Статья посвящена проблеме создания и использования материалов видеодокументирования архитектурных памятников, которые в результате преобразования в фильм приобретают определённую функцию в научно-образовательном процессе, посвящённом историческому культурному наследию страны. На примере конкретного исследования анализируется характер проявления принципов и методов визуальной антропологии, дополнительности и синергии, которые происходят при отображении и интерпретации явлений действительности для целей коммуникации.

Ключевые слова: видеодокумент, фильм, монтаж-интерпретация, дополнительность, Иосифо-Волоцкий монастырь.

Для кинематографистов-хроникёров, работающих с культурным наследием, переход на цифровые видеотехнологии открыл дополнительные возможности получения достоверной информации о человеческих сообществах. Одновременно, возможность син-

хронно записывать речь людей в естественных условиях привела к необходимости иначе (по сравнению с предыдущим кинематографическим периодом) решать важнейшие проблемы этико-эстетического характера. В документальном фильме на долю киносъёмки преимущественно приходилось отображение явлений, содержащих динамику, которые были недоступны другим информационным системам. Прямое общение с людьми и предоставление им возможности высказывать собственные мысли, были настолько технически затруднены, что задачу репрезентации отображаемой культуры и, соответственно, межкультурной коммуникации, как правило, осуществляли сценаристы с помощью дикторского текста. Режиссёры поддерживали литературную часть содержания взаимодействием всех других видов информации, обеспечивая воздействие фильма на зрителя эффективным использованием и сочетанием выразительных средств экранного языка. При работе с материалом киносъёмки предпочтение обычно отдавалось «клиповому» монтажу короткими планами, гибкость которого позволяла легко иллюстрировать авторский замысел.

При отсутствии синхронных съёмок высказываний людей не могло возникать претензий к интерпретации киносъёмки. Моральная ответственность за адекватность истолкования зафиксированного события традиционно лежала на авторе устной и письменной речи [4, с. 20]. В фильмах, предназначенных для научно-образовательной сферы, использовались факты действительности, отобранные для иллюстрации взглядов учёного в изложении сценариста, комфортное восприятие которых обеспечивал режиссёр с помощью выразительных средств языка кино.

И хотя к задаче наиболее точного и глубокого отображения истинного лица той культуры, о которой шла речь в фильмах, такой подход имел весьма приблизительное отношение, система обеспечения экранной информацией науки, образования, воспитания и пропаганды, созданная в годы, предшествовавшие видеокомпьютерной эре, работала эффективно. Основой этой системы были апробированная годами методика учёта специфических возможностей отображения действительности различными информационными средствами и создание на её основе кинопроизведений для того или иного функционального использования. Своего рода вершиной этой пирамиды был жанр научно-художествен-

ственного фильма, убедительно решавший проблему гармоничного сочетания научного и художественного подходов. Он стал предшественником популярного в настоящее время направления нон-фикшн [1, с. 92].

В рамках новой дисциплины «Визуальная антропология» в 1960-е гг. годы сформировался основанный на диалоговых гуманитарных принципах подход к отображению конкретных человеческих сообществ, который, основываясь на ответственном общении «человека с камерой» с представителями культур, стремился к выявлению их сущностных проявлений. В этой ситуации проблема степени аутентичности интерпретации — как соотношения достоверности отображения с выразительностью предъявляемой информации, стала очень острой.

Одним из способов решения этой задачи в российских условиях стала разработанная в Центре визуальной антропологии МГУ методика «созвучной камеры». Характерной особенностью принципа моральной ответственности является разная степень проявления на разных этапах и видах применения методики. Основанная на «мандате доверия» от представителя культурного сообщества, видеодокументация, запечатлевшая относительно длительный период общения, в дальнейших преобразованиях приобретает разные степени интерпретирования в зависимости от функциональной принадлежности создаваемого на её основе произведения [1, с. 95].

Принцип дополнительности (комплементарности), разработанный Нильсом Бором в 1927 г. и широко применявшийся в научно-образовательной системе предыдущего периода, продолжает быть актуальным в новых условиях цифровых видеотехнологий [3, с. 32].

Используемый в качестве презентации доклада на конференции короткий фильм, созданный по методике «созвучной камеры», претендует на функциональную роль эмоционального вступления — заявки к продолжающемуся исследованию. Он относится лишь к первой, начальной части большой темы «Историческая роль монастыря Волоколамской земли».

На монастырской территории одного из самых выдающихся памятников российской истории автор оказался непростительно неподготовленным к встрече. Счастливо избежав рассказа гида, он отважно пустился в путешествие с видеокамерой в руках, по-

лагаясь на операторское везение. Проведённая двухчасовая видеосъёмка стала результатом вдохновения, вызванного впечатлением, которое производят люди, земля и сооружения, хранящие многовековую историю. Такую неподготовленную документацию увиденного можно считать первым «интуитивистским» уровнем интерпретации события, практически лишённом сколько-нибудь определённого научного знания и осуществленном только благодаря представлениям об эстетических законах кинематографического отображения реальности [5, с. 29].

В дальнейшем, в зависимости от цели проекта, порождённого встречей с незаурядным памятником русской культуры, продолжилась работа с исходным видеоматериалом. Знакомство с большим объёмом разнообразных источников, посвящённых истории монастыря, помогло выявить дальнейшее направление исследования, связанное с историей реставрации монастырских зданий, подверженных естественному старению и особенно сильно повреждённых во время трагических событий «смутного времени». Основной акцент был сделан на попытке рассмотрения исторической обстановки и обрывочных сведений, сопутствовавших деятельности монастырского зодчего Трофима Игнатъева. Помимо литературных источников, дополнительное измерение проект получил в результате общения с людьми, работающими в монастыре и принимавшими непосредственное участие в реставрационных работах. Постепенно дополнительные видеосъёмки всё больше придавали проекту вид исследования на визуально-антропологических диалоговых принципах, усиливая внимание к историям человеческих судеб и выявлению общности устремлений древних создателей и современных восстановителей культурного наследия страны.

Ориентируясь на новый акцент исследования, на начальном этапе из хроникальных материалов был смонтирован небольшой 17-минутный фильм. Анализ литературных источников позволил составить дикторский комментарий, обеспечивший фильму возможность выполнить функцию вступления к вхождению в дальнейшее исследование. Фильм стал результатом второго уровня интерпретации первичного визуального отображения пространственно-временного хронотопа действительности и одновременно введением в последующее направление исследования. При этом изначальная установка на визуальность не потеряла своей домини-

рующей роли и не превратилась в иллюстрацию к литературному тексту.

Обычно наиболее достоверных результатов исследования на принципах визуальной антропологии, применяющие методы длительной кино-, видеосъёмки, добиваются для сохранения адекватности длительного процесса общения с современниками. Если же ставится задача отображения исторических явлений, воплощённых в материальных (в данном случае — архитектурных) артефактах, приходится привлекать другие средства информации, во взаимодействии с которыми видеодокументалистика будет выполнять наиболее соответствующую ей специфическую функцию [2].

Был применен комплексный подход, использующий помимо экранных средств сочетание когнитивных и этико-эстетических возможностей различных дисциплин для объёмного представления хронотопа изучаемого явления. Привлечение методов естественных, в том числе палеогеографических, и гуманитарных историко-научных дисциплин помогает объективному освещению истории возникновения и трансформаций во времени арт-объектов. Фотографирование и видеодокументирование ландшафтов и архитектуры, процессов общения со старожилами, краеведами, реставраторами и музейными работниками помогает связать исторические сведения с современным восприятием памятника традиционной культуры.

Чтобы дать представление о планируемом синергичном взаимодействии комплекса применяемых методов с помощью короткого фильма на конференции, пришлось решать двойную задачу. Во-первых, исходя из имеющегося в распоряжении материала и стремления к гармоничному сочетанию привлекаемых дополнительных средств киноязыка, были скорректированы функция и, соответственно, форма экранного сообщения. А во-вторых, опираясь на тот же принцип дополненности, нужно было представить, в каких коммуникативных системах, где и с какой ролью такой фильм мог бы быть эффективен.

Наиболее предпочтительным представляется его использование в качестве эмоционально-эстетического приглашения к сопереживанию с целью включения зрителя в дальнейшее обсуждение темы в музее, на лекции, в дискуссии, в ходе индивидуального или группового восприятия. Предполагается, что воздействие фильма

может проявить у зрителей интерес к дальнейшему знакомству с представленной темой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статья отражает путь формирования исследовательского проекта, первоначальным импульсом для которого стало знакомство с одним из наиболее выразительных архитектурных объектов культурного наследия — Иосифо-Волоцкого монастыря. В истории монастыря запечатлен важнейший исторический и духовный этап существования российского государства. Задачей автора был показ методических подходов и этапов превращения первоначальной видеодокументации в элемент системы научно-образовательной коммуникации. Видеосъёмка встречи с объектом, проведённая на визуально-антропологических принципах моральной ответственности перед отображаемой культурой по методике «созвучной камеры», стала первым уровнем интерпретации хронотопа исследования.

Чтобы перейти на следующий уровень, пришлось провести длительную работу по отбору и анализу большого массива литературных источников, относящихся к изучаемому периоду. Принцип дополнительности, популярный в советской научно-образовательной системе при создании и применении кинопроизведений, помог решить несколько задач.

В множестве аспектов рассмотрения тематики Иосифо-Волоцкого монастыря было найдено близкое для диалогового визуально-антропологического подхода направление, связанное с деятельностью на разных исторических этапах строителей и восстановителей монастырских зданий. Изучение обстановки их деятельности должно помочь выявлению общих закономерностей профессиональной культуры зодчих в разные времена.

Благодаря ориентации на конкретный аспект исследования стали ясны дальнейшие действия с первичным видеодокументом на втором уровне интерпретации. В результате монтажа на принципах синергичного взаимодействия материалов видеосъёмки с дикторским текстом и другими видами информации были найдены функция и форма фильма, который мог играть роль эмоционального импульса-введения в последующее знакомство с тематикой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Александров Е. В. Искусство, основанное на доверии. Старообрядцы в объективе «созвучной камеры» // Вестник антропологии. 2024. № 3. С. 87–105.

2. Железнякова О. М. Феномен дополнительности в научно-педагогическом знании // Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. докт. пед. наук. Ульяновск: 2008. 42 с.

3. Николаев О. Ю. Применение принципа комплементарности в педагогической деятельности // Вестник БГУ. 2017. № 1. С. 30–37.

4. Чеснов Я. В. Как мыслить антропологически? // Философия и культура. 2012. № 5. С. 15–28.

5. Чеснов Я. В. Философская антропология народной культуры. Москва : Канон + РООИ «Реабилитация», 2014. 496 с.

Evgeny V. Aleksandrov

LEVELS OF VIDEO DOCUMENT INTERPRETATION: FROM DIALOGUE WITH THE PLACE TO DIALOGUE WITH THE VIEWER

Evgeny V. Aleksandrov, Ph.D. in History of Arts, Associate Professor
E-mail: eale@yandex.ru
The Earth Science Museum at Lomonosov Moscow State University

This article examines the creation and use of video documentation of architectural monuments, which, when transformed into film, acquire a specific function in the scientific and educational process dedicated to the country's historical and cultural heritage. Using a specific case study as an example, it analyzes the nature of the principles and methods of visual anthropology, complementarity, and synergy that occur when depicting and interpreting phenomena for communication purposes.

Key words: video document, film, editing-interpretation, complementarity, Joseph-Volokolamsk Monastery.

REFERENCES

1. Aleksandrov E. V. Iskusstvo, osnovannoe na doverii. Staroobryadtsy v ob"ektive "sozvuchnoi kamery" // Vestnik antropologii. 2024. No 3. P. 87–105.

2. Zheleznyakova O. M. Fenomen dopolnitel'nosti v nauchno-pedagogicheskom znanii // Avtoreferat diss. na soisk. uch. st. dokt. ped. nauk. Ul'yanovsk: 2008. 42 p.

3. Nikolaev O. Yu. Primenenie printsipa komplementarnosti v pedagogicheskoi deyatel'nosti // Vestnik BGU. 2017. No 1. P. 30–37.

4. Chesnov Ya. V. Kak myslit' antropologicheski? // Filosofiya i kul'tura. 2012. No 5. P. 15–28.

5. Chesnov Ya. V. Filosofskaya antropologiya narodnoi kul'tury. Moscow : Kanon + ROOI "Reabilitatsiya", 2014. 496 p.

**Часть 5. ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРАКТИКЕ
ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 004.5

ББК 32.81

Раев О. Н.

ПРОБЛЕМЫ И ОШИБКИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент
SPIN-код: 8199-6814, ORCID: 0009-0002-5863-0091

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал
Московского государственного университета геодезии
и картографии,

Всероссийский государственный университет кинематографии
имени С. А. Герасимова, Сергиево-Посадский филиал,
Институт философии Российской академии наук

В статье приведены типичные ошибки, происходящие при оформлении визуализаций двухмерных графиков, схем, диаграмм. При визуализации трёхмерных пространственных фигур возникает проблема принятия компромисса между противоречивыми требованиями наглядности и измеряемости объектов в изображении. Отмечено, что глубина пространства в фото-, кино-, видео- и телеизображениях, а также в рисунках и картинах, написанных по закону линейной перспективы, передаётся в искажённом виде.

Ключевые слова: терминология, образование, визуализация, наглядность, измеряемость, параллельная проекция, чертёж, аксонометрия, центральная проекция, стереоскопическое изображение.

1. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

До 1970-х годов термин «визуализация» встречался «исключительно в журналах и словарях естественно-научного и технического содержания», а затем его популярность резко возросла и расширился контекст его применения «от естественно-научного и технического до социо-гуманитарного содержания» [5].

Четырёхтомный словарь русского языка, вышедший в свет в 1985–1988 годах, фиксирует значение слова «визуальный» как «производимый глазом, простым или вооружённым» [14, с. 175], аналогично записано в Большой советской энциклопедии: «Визуальное наблюдение — наблюдение того или иного явления непосредственно глазом, хотя бы и вооружённым» [4, с. 50, ст. 138].

Термин «визуализация» в словарях того времени ещё не появился. Однако из зафиксированного значения слова «визуальный» следует, что термин «визуализация» означает создание каких-либо средств, которые позволяют увидеть то, что на самом деле является невидимым для человека, или моделей явлений и процессов, непосредственно зрением человеком не воспринимаемых. Например, визуализация звуковых полей, электромагнитного поля и т. д. Поэтому формулировки типа «под визуализацией понимается всякий способ обеспечения наблюдаемости реальности» [12] не являются корректными.

В образовательной сфере под визуализацией чаще всего понимают наглядное представление изучаемых объектов, явлений и процессов, которые не удаётся продемонстрировать в реальных условиях их существования, т. е. которых нет в аудитории или классе во время их изучения. В качестве таких визуализаций выступают различные диаграммы, схемы, графики, карты, таблицы, изображения, фотографии, видеоматериалы и т. д. Технологии создания образовательных визуализаций, их вид (аналоговые или цифровые) не меняют сути их применения. Они различаются не только своим содержанием, но и доступностью, удобством работы с ними, возможностью их подготовки педагогом самостоятельно, интерактивностью, наглядностью и т. д., при этом важнейшим свойством визуализаций в образовании является их наглядность, о чём говорил ещё Ян Амос Коменский [7]. «Наглядность называют золотым правилом дидактики» [1].

В статье «Визуализация в обучении математике» [6] сказано, что по мнению некоторых современных авторов визуализация и

наглядность являются синонимическими понятиями, что ошибочно. Поэтому дополнительно уточним понятие «наглядность».

В словаре русского языка читаем:

«Наглядность. 1. Свойство по значению прилагательного наглядный. 2. Один из принципов обучения, основанный на показе конкретных предметов, процессов, явлений» [15].

Там же:

«Наглядный. 1. Основанный на показе (изучаемых предметов, их моделей и т. п. Служащий для такого показа. 2. Убедительный, совершенно очевидный из непосредственного наблюдения» [15].

Таким образом, наглядность является свойством визуализации, но в образовании наглядность это и фундаментальный дидактический принцип.

Из-за ограничения объёма статьи далее из всех возможных видов визуализаций рассмотрим только иллюстрации — неотъемлемые составляющие учебного материала любой дисциплины, к которым относятся графики, схемы, диаграммы, рисунки, фотографии, видеоматериалы и т. д., поясняющие текст, дающие наглядное представление об излагаемом преподавателем материале.

2. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВУХМЕРНЫХ ГРАФИКОВ, СХЕМ, ДИАГРАММ

Трудностей в изображении на плоскости двухмерных графиков, схем, диаграмм, математических функций и плоских фигур не должно быть, а их восприятие не вызывает проблем у учащихся. Изображение фигуры либо является копией фигуры, либо подобно ей.

Однако сегодня в учебные презентации, учебники, учебные пособия, публикации слишком часто стали проникать оформительские ошибки при написании чисел, десятичной запятой, математических знаков, буквенных обозначений констант, переменных и математических функций, единиц измерения и т. д. (подробнее см. [8]). Одной из причин появления подобных ошибок является применение иностранных (в первую очередь англоязычных, в которых стандарты и правила написания знаково-символьной составляющей математического языка отличаются от отечественных) программных продуктов для выполнения расчётов и построения графиков, схем, диаграмм и нежелания или непонимания необходимости приведения полученных иллюстраций в соответствие с отечественными правилами оформления. Иногда в оправдание дан-

ных ошибок можно услышать объяснения, что это якобы международные стандарты, что не соответствует действительности.

В результате наблюдается падение культуры оформления научных, образовательных и просветительских текстов.

3. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТРЁХМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР

При визуализации трёхмерных пространственных фигур, которую подробно проанализировал Н. М. Бескин в книге «Изображения пространственных фигур» [3], возникают сложности изображения и ошибки передачи расположения частей фигуры вдоль пространственной координаты, характеризующей удаление частей фигуры от наблюдателя. Если не пользоваться трёхмерными технологиями визуализации, то обеспечить, чтобы изображение было наглядным и одновременно содержало точную информацию о размерах всей фигуры и её элементов, т. е. обладало так называемым свойством измеряемости, не представляется возможным.

В данном случае наглядность означает, что изображение в восприятии человека должно быть похожим на оригинал. А измеряемость означает, что по изображению можно с необходимой точностью узнать размеры всех элементов фигуры.

Наглядность и измеряемость — два взаимопротиворечивых требования. Поэтому при выборе метода визуализации в зависимости от целей визуализации отдаётся предпочтение одному из этих требований [3].

Кратко рассмотрим два наиболее распространённых способа визуализации трёхмерных пространственных фигур.

3.1. Комплексные чертежи

Комплексные чертежи используются при конструировании различных изделий. Школьники знакомятся с ними при выполнении проектной деятельности и при изучении черчения, студенты — при обучении в технических вузах.

Назначение комплексных чертежей — дать полное представление о форме и размерах изображаемой детали, узла или изделия (далее будем называть их объектами). Ключевым является обязательная передача информации о размерах.

Чертежи выполняются методом параллельной проекции, когда задаётся только направление проекции объекта на плоскость.

Параллельная проекция обладает свойством сохранения прямолинейности, т. е. при параллельной проекции прямая линия объекта представляется прямой линией в его изображении, а прямые линии, параллельные в объекте, проецируются прямыми, параллельными на плоскости проекции. Кроме того, если отрезок переместить в пространстве параллельно самому себе, то его проекция сместится, но не изменит своего размера.

В общем случае для изображения объекта необходимо использовать три взаимно перпендикулярных плоскости проекции, называемых горизонтальной, фронтальной и профильной. Для сложных форм объектов приходится добавлять ещё разрезы и сечения, выполняемые по всему объекту или только по его отдельным частям.

Для объектов простой формы часто достаточно двух или даже одной плоскости проекции, позволяющих специалисту адекватно воспринимать форму и размеры объекта.

Комплексный чертёж даёт информацию о размерах объекта, но обладает малой наглядностью. Чтобы читать чертёж, воспринимать пространственную форму объекта по его изображениям в проекциях, требуется предварительное обучение учащегося [2, 16].

3.2. Аксонометрия

Для повышения наглядности представления формы объекта используется аксонометрический чертёж в трёхмерной прямоугольной системе координат, в которой объект располагают в такой ориентации, при которой он будет виден наиболее наглядно. Инженерные изображения чаще всего выполняются в ортогональной аксонометрии.

Главными недостатками аксонометрии являются:

- затруднены простановка и понимание размеров;
- возникают искажения формы объекта и его частей (например, окружность изображается эллипсом).

Тем не менее наглядность аксонометрических чертежей намного выше, чем наглядность комплексных чертежей. Поэтому они широко используются для демонстрации проектируемых изделий заказчикам и покупателям.

4. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ

При центральной проекции сначала выбирается точка, называемая центром проекции, из которой проводятся прямые линии по

границам формы элементов объекта, в результате чего на какой-либо плоскости формируется проекция этого объекта. К свойствам центральной проекции относится то, что прямая линия в объекте изображается прямой линией на плоскости проекции. Однако, в отличие от параллельной проекции, прямые линии, параллельные в объекте, проецируются на плоскость проекции двумя пересекающимися прямыми, что согласуется с известным законом линейной перспективы.

Именно так строит изображение объектив при фото-, видео-, кино-, телесъёмке. После открытия закона линейной перспективы так рисовали художники, но их часто не удовлетворяли результаты. Мастера стали сознательно искажать перспективу в своих полотнах в попытках приблизить восприятие глубины пространства в изображении к тому, как воспринимает это пространство человек в реальном мире. Эти проблемы подробно исследовал Б. В. Раушенбах (см., например, [13]). Они заключаются в том, что глаз человека работает аналогично объективу и строит на сетчатке изображение по закону линейной перспективы, но при нормальном бинокулярном зрении восприятие объектов человеком происходит согласно закону константности восприятия формы (подробнее см. [9, 10]). Поэтому рисунок, картина, фотография, видео характеризуются большой наглядностью, но в ущерб измеряемости — в них искажается глубина пространства, а значит продольные размеры и расстояния между объектами. Кроме того, удаление объектов в изображении относительно экрана и продольные размеры объектов в их изображении зависят от параметров съёмки, в том числе от фокусного расстояния объектива, и расстояния от наблюдателя до рассматриваемого им изображения, при этом изображение в восприятии человека может быть сжатым или растянутым по продольной координате.

Дополнительно отметим одно типичное заблуждение. Часто изображение, создаваемое по методу центральной проекции, называют плоским, двухмерным. Но это неправильно. Экран (лист бумаги, холст и т. д.), на котором сформировано показываемое наблюдателю изображение, плоский, а само изображение в восприятии человека всегда трёхмерно. Объекты в изображении воспринимаются находящимися в заэкранном пространстве, причём ни один объект в изображении никогда не воспринимается совпадающим с поверхностью экрана [11].

Устранить данную проблему можно переходом от одноракурсного изображения к стереоскопическому. В этом случае человек воспринимает объекты в стереоизображении не только находящимися в заэкранном пространстве, но какие-то из них оказываются в плоскости экрана, а некоторые даже выходят в предэкранное пространство. В результате наглядность и удержание внимания учащегося возрастают. Но и в этом методе формирования изображений есть недостатки, укажем два из них:

— не у всех людей нормально функционирует бинокулярное зрение, есть люди, у которых стереозрения нет;

— воспринимаемая человеком глубина пространства зависит как от параметров стереосъёмки, так и от размеров экрана и удаления зрителя от экрана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При создании визуализаций для образования следует учитывать:

1. Визуализация двухмерных графиков, схем, диаграмм не вызывает проблем, но часто возникают оформительские ошибки.

2. При визуализации трёхмерных объектов идёт поиск оптимального компромисса между противоречивыми требованиями наглядности и измеряемости объектов в изображении.

3. Искажения глубины пространства при восприятии человеком фото-, кино-, видео- и телеизображений, а также рисунков и картин, присутствуют почти всегда.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Азевич А. И.* Виды наглядности учебной информации и средства их реализации // Наука. Информатизация. Технологии. Образование. Материалы XII международной научно-практической конференции. 2019. С. 272–277.

2. *Аксенова Е. А., Быкова Г. Ф., Журавлева В. Н., Нартова Л. Г., Наумова Г. А., Тевлин А. М., Четверухин Н. Ф.* Курс начертательной геометрии (с учётом принципов программированного обучения) / под ред. Н. Ф. Четверухина. Москва : Высшая школа, 1968. 266 с.

3. *Бескин Н. М.* Изображения пространственных фигур / изд. 2-е, стереотип. Москва : ЛЕНАНД, 2023. 80 с.

4. Визуальное наблюдение // Большая советская энциклопедия в 30 томах / гл. ред. А. И. Прохоров; 3-е изд. Т. 5. Москва : Советская энциклопедия, 1971. 640 с.

5. *Галактионова Т. Г.* Эволюция термина «визуализация» как предпосылка исследования проблемы развития познавательной активности учащихся с помощью заданий на визуализацию учебного текста // Журнал правовых и экономических исследований. 2024. № 1. С. 298–303.

6. *Денисовец Д. А., Казаченок В. В., Громко Н. И.* Визуализация в обучении математике // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы V Международной научной конференции. В 2-х частях. Под общей редакцией М. В. Носкова. Красноярск, 2021. С. 140–144.

7. *Коменский Я. А.* Великая дидактика. Санкт-Петербург : Сямашко, 1875. 282 с.

8. *Раев О. Н.* Знаково-символьная, русскоязычная и графическая основа математического языка // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании, медиа и в других областях: XVII Международная научно-практическая конференция, Москва, 7–11 апреля 2025 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2025. С. 255–264.

9. *Раев О. Н.* Восприятие формы реального объекта и формы объекта в его фотографическом изображении // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VI Международная научно-практическая конференция, Москва, 16–18 октября 2019 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2020. С. 177–188.

10. *Раев О. Н.* Восприятие человеком формы предметов // 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 / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2019. С. 51–64.

11. *Раев О. Н.* Размеры объектов и их изображений как характеристика восприятия субъектом глубины пространства // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, нау-

ке, образовании, медиа и в других областях: XVII Международная научно-практическая конференция, Москва, 7–11 апреля 2025 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2025. С. 64–82.

12. *Рануто А. Г.* Визуализация как неотъемлемая составляющая процесса обучения преподавателей // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 5. С. 138–141. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=628> (дата обращения: 22.11.2025).

13. *Раушенбах Б. В.* Геометрия картины и зрительное восприятие. Москва : Аграф, 2012. 240 с.

14. Словарь русского языка: В 4-х т. / АН СССР, Институт Русского языка; под ред. А. П. Евгеньевой; 3-е изд. стереотип. 1985 – 1988. Т. 1. А — Й. Москва : Русский язык, 1985. 696 с.

15. Словарь русского языка: В 4-х т. / АН СССР, Институт Русского языка; под ред. А. П. Евгеньевой; 3-е изд. стереотип. 1985 – 1988. Т. 2. К — О. Москва : Русский язык, 1986. 736 с.

16. *Тараховский А. Ю.* Основы инженерной графики: от чертежа к 3D-модели // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2025. № 46. С. 79–82.

Oleg N. Raev

PROBLEMS AND ERRORS THAT ARISE WHEN USING VISUALIZATIONS IN EDUCATION

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

E-mail: ncenter@list.ru

Leonov Moscow Region University of Technology — branch of the Moscow State University of Geodesy and Cartography, Russian Federation State Institute of Cinematography named after S. A. Gerasimov, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

The article presents typical errors that occur when designing visualizations of two-dimensional graphs, diagrams, and diagrams. When visualizing three-dimensional spatial shapes, there is a problem of making a compromise between the conflicting requirements of visibility and measurability of objects in the image. It is noted that the depth of space in photo, film, video and

television images, as well as in drawings and paintings written according to the law of linear perspective, is transmitted in a distorted form.

Ключевые слова: terminology, education, visualization, visibility, measurability, parallel projection, drawing, axonometry, central projection, stereoscopic image.

REFERENCES

1. Azevich A. I. Vidy naglyadnosti uchebnoi informatsii i sredstva ikh realizatsii // Nauka. Informatizatsiya. Tekhnologii. Obrazovanie. Materialy XII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. 2019. P. 272–277.

2. Aksenova E. A., Bykova G. F., Zhuravleva V. N., Nartova L. G., Naumova G. A., Tevlin A. M., Chetverukhin N. F. Kurs nachertatel'noi geometrii (s uchetom printsipov programmirovannogo obucheniya) / pod red. N. F. Chetverukhina. Moscow : Vysshaya shkola, 1968. 266 p.

3. Beskin N. M. Izobrazheniya prostranstvennykh figur / izd. 2-e, stereotip. Moscow : LENAND, 2023. 80 p.

4. Vizual'noe nablyudenie // Bol'shaya sovetskaya entsiklopediya v 30 tomakh / gl. red. A. I. Prokhorov; 3-e izd. T. 5. Moscow : Sovetskaya entsiklopediya, 1971. 640 p.

5. Galaktionova T. G. Evolyutsiya termina “vizualizatsiya” kak predposylka issledovaniya problemy razvitiya poznavatel'noi aktivnosti uchashchikhsya s pomoshch'yu zadaniy na vizualizatsiyu uchebnogo teksta // Zhurnal pravovykh i ekonomicheskikh issledovaniy. 2024. No 1. P. 298–303.

6. Denisovets D. A., Kazachenok V. V., Gromko N. I. Vizualizatsiya v obuchenii matematike // Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoho obucheniya: tsifrovye tekhnologii v obrazovanii. Materialy V Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. V 2-kh chastyakh. Pod obshchei redaktsiei M. V. Noskova. Krasnoyarsk, 2021. P. 140–144.

7. Komenskii Ya. A. Velikaya didaktika. Sankt-Peterburg : Simashko, 1875. 282 p.

8. Raev O. N. Znakovo-simvol'naya, russkoyazychnaya i graficheskaya osnova matematicheskogo yazyka // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazheniy v kinematografe, nauke, obrazovanii, media i v drugikh oblastiakh: XVII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 7–11 April 2025: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2025. P. 255–264.

8. Raev O. N. Vospriyatie formy real'nogo ob»ekta i formy ob»ekta v ego fotograficheskom izobrazhenii // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 16–18 October 2019: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2020. P. 177–188.

10. Raev O. N. Vospriyatie chelovekom formy predmetov // Zapis' i vosproizvedenie ob»emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 18–19 April 2019: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2019. P. 51–64.

11. Raev O. N. Razmery ob»ektov i ikh izobrazhenii kak kharakteristika vospriyatiya sub»ektom glubinv prostranstva // Zapis' i vosproizvedenie ob»emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii, media i v drugikh oblastiakh: XVII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 7–11 April 2025: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2025. P. 64–82.

12. Raputo A. G. Vizualizatsiya kak neot»emlemaya sostavlyayushchaya protsessa obucheniya prepodavatelei // Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. 2010. No 5. P. 138–141. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=628> (data obrashcheniya: 22.11.2025).

13. Raushenbakh B. V. Geometriya kartiny i zritel'noe vospriyatie. Moscow : Agraf, 2012. 240 p.

14. Slovar' russkogo yazyka: V 4-kh t. / AN SSSR, Institut Russkogo yazyka; pod red. A. P. Evgen'evoi; 3-e izd. stereotip. 1985 – 1988. T. 1. A — I. Moscow : Russkii yazyk, 1985. 696 p.

15. Slovar' russkogo yazyka: V 4-kh t. / AN SSSR, Institut Russkogo yazyka; pod red. A. P. Evgen'evoi; 3-e izd. stereotip. 1985 – 1988. T. 2. K — O. Moscow : Russkii yazyk, 1986. 736 p.

16. Tarakhovskii A. Yu. Osnovy inzhenernoi grafiki: ot chertezha k 3D-modeli // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2025. No 46. P. 79–82.

УДК 378.147

ББК: 74.58

Ткалич М. А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕКЛАМНОЙ КОММУНИКАЦИИ ЧЕРЕЗ MOODBOARD В СТУДЕНЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ

Ткалич Мария Алексеевна, кандидат социологических наук

SPIN-код: 5525-2226, ORCID: 0000-0001-6848-7538

E-mail: tkalich.ma@ut-mo.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии

Современная рекламная индустрия требует от студентов креативных подходов и нестандартных решений. Одним из эффективных инструментов разработки рекламной кампании является создание moodboard — визуальных коллажей, отражающих концепцию бренда, целевой аудитории и общую атмосферу проекта. В статье рассматриваются этапы проектирования рекламных коммуникаций с использованием moodboard и практические шаги по его созданию, полезные для формирования профессиональных навыков будущих специалистов. Внедрение данного инструмента в обучение способствует эффективному выполнению учебных проектов и готовит конкурентоспособных специалистов для отрасли.

Ключевые слова: образовательные технологии, визуализация идей, рекламная коммуникация, moodboard.

Проектирование рекламных кампаний является важной частью учебной программы многих вузов, готовящих специалистов в об-

ласти маркетинга и рекламы. Для успешного решения творческих задач студентам необходимо изучить инструменты, позволяющие эффективно передавать идеи и концепции будущим клиентам и заказчиком. Одним из таких инструментов являются moodboard (от англ. «mood» — настроение, «board» — доска) — ассоциативная карта будущих рекламных материалов, сочетающая фотографии, иллюстрации, шрифты, цветовые паттерны и другие элементы дизайна.

Moodboard представляет собой инструмент визуализации идей, используемый дизайнерами, маркетологами и специалистами по рекламе для передачи концептуальной составляющей продукта или услуги. Для дизайнеров и художников данный инструмент используется на начальном этапе формирования креативного проекта или концептуальной идеи [1], а полученные материалы используются как референсы — вспомогательный визуальный материал, который они подбирают, исходя из поставленных задач, и на который опираются при разработке художественной концепции фильма, дизайна и движения персонажей и т. д. [2].

В рамках изучения профильных дисциплин по направлению «Реклама и связи с общественностью» студенты формируют moodboard на заключительном этапе проекта, после сформированного брифа для заказчика. Бриф (англ. brief — сводка, резюме) — это документ, описывающий основные параметры проекта, его цели и результаты, а также содержащий информацию о бренде или компании заказчика [3]. Его цель — создать чёткое взаимопонимание между клиентом и исполнителем (например, рекламным агентством, копирайтером, дизайнером). Он служит отправной точкой для начала работ и помогает структурировать всю последующую работу.

В структуру брифа могут входить такие пункты, как:

1. Цель проекта. Важно чётко обозначить конкретные цели и измеримые показатели успеха.

2. Целевая аудитория проекта. Описываются целевые группы по разным характеристикам сегментирования (социально-демографическим, географическим, поведенческим, психографическим).

3. Бюджет проекта. Формируется бюджет и общая смета расходов на разработку и распространение материалов по каналам продвижения.

4. Срок реализации проекта. Описывается временной интервал реализации рекламной кампании.

5. Описание продукта или услуги. Подробно излагается информация о продвигаемом продукте или услуге. Делается упор на его свойства, функциональные возможности и особенности.

6. Уникальное торговое предложение. Описывается конкурентное преимущество, особое свойство продукта или услуги, эксклюзивность ингредиентов, технологии изготовления, быстрая логистика, удобство использования и прочее.

7. Формат материалов. Описываются основные материалы, необходимые для достижения поставленной цели: тексты, иллюстрации, фотографии, видеоролики и прочие носители информации.

8. Основные каналы продвижения материалов. Указывается через какие каналы планируется распространять рекламу (интернет-реклама, мобильная реклама, телевизионная реклама, реклама в прессе, наружная реклама и др.), исходя из характеристик целевой аудитории и бюджета проекта [4].

9. Показатели эффективности проекта. Описываются показатели и метрики по которым будет определяться эффективность рекламного проекта (LTV, CPL, CPO, bounce rate).

Moodboard в рекламе и маркетинге — это коллекция изображений, цветов, форматов текста и других элементов, призванных передать настроение, стиль и эстетику будущего проекта. Инструмент помогает упорядочить мысли, выявить ключевые направления развития и облегчить коммуникацию внутри команды.

Использование moodboard позволяет решать ряд важных задач в процессе разработки рекламных кампаний:

1. Определение стиля и тона коммуникации. Выделяют общий тон повествования рекламных коммуникаций, цветовую гамму, графических элементов (фотографий и иллюстрации). Например, moodboard, наполненный яркими цветами и динамичными изображениями, задаёт совершенно иной настрой, нежели лаконичный и элегантный с приглушёнными оттенками и минимализмом.

2. Выявление предпочтений целевой аудитории. Сбор изображений, текста и стилей в одном месте даёт команде понимание предпочтений аудитории. Благодаря moodboard можно проверить гипотезы о вкусах и интересах представителей конкретной демографической группы. Так, при рекламе фитнес-клуба, молодые

активные горожане предпочитают скорее отдать энергичным кадрам с тренировочными залами и спортивными аксессуарами, а взрослая аудитория — спокойным пейзажам и доброжелательной обстановке.

3. Согласование ключевых элементов брендинга. Создание moodboard помогает обеспечить единообразие восприятия бренда всеми участниками команды. Например, бренд экологически чистых продуктов может опираться на природные оттенки и паттерны: зелёные и синие цвета, символы природы и свежести, подчёркивая своё позиционирование.

4. Повышение уровня взаимопонимания среди участников проектной группы. Работа с moodboard создаёт визуальную среду, позволяющую быстро передать смысл и идеи всей группе исполнителей. Так, например, клиенту проще выразить своё видение проекта и пожелания, глядя на реальные визуальные примеры. Команда, тем самым, получает ясное руководство по направлению дальнейшего развития, устраняются возможные разночтения в восприятии идей благодаря наглядности представленных примеров.

Создание качественного moodboard способствует формированию целостного образа бренда, чёткому пониманию целей и задач проекта, а также сокращению временных затрат на разработку финальной версии рекламных материалов.

Для эффективного использования moodboard в студенческих проектах рекомендуется придерживаться следующего алгоритма действий:

1. Выбор и анализ объекта рекламной кампании. Преподаватель предлагает для проектов студентов разные сферы деятельности, в рамках которых они выбирают для себя существующие бренды или создают собственные.

2. Сбор исходных материалов. Реализуется подбор фотографий, иллюстраций и других графических элементов, цветовых паттернов, шрифтовых написаний, соответствующих образу бренда.

3. Структуризация информации. Собранные материалы размещаются на общем листе в когерентных позициях, для простого восприятия информации.

4. Оценка результата. Обсуждение готового moodboard с членами проектной группы и потенциальными клиентами для выявления сильных и слабых сторон предложенной концепции.

5. Корректировка и улучшение. Внесение изменений в структуру и содержание moodboard на основании полученных отзывов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение moodboard в образовательных проектах по разработке рекламных кампаний имеет большое значение для формирования профессиональных компетенций студентов. Этот инструмент позволяет наглядно представить творческие замыслы, согласовать работу членов проектной группы и повысить общий уровень понимания конечной цели. Внедрение moodboard в учебную программу позволит готовить конкурентоспособных специалистов, готовых к решению сложных задач современной рекламной индустрии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Абоимова И. С., Белова И. Л., Гурьянчева Е. Н.* Развитие профессиональных навыков у будущих графических дизайнеров в вузе // Проблемы современного педагогического образования. 2025. № 86-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razviti-professionalnyh-navykov-u-buduschih-graficheskikh-dizaynerov-v-vuze> (дата обращения: 20.10.2025).

2. *Кривуля Н. Г.* Роль референсов в работе художника анимации // Неофилология. 2025. № 1(41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-referensov-v-rabote-hudozhnika-animatsii> (дата обращения: 20.10.2025).

3. *Осипов А., Алхименков А.* Сбер Бизнес Live. Брифовать, чтобы не дрейфовать. Составляем бриф и помогаем заполнить заказчику. URL: <https://sberbusiness.live/publications/brif> (дата обращения: 21.10.2025).

4. *Ткалич М. А.* Основные изменения медиапотребления в России // Социально-гуманитарные технологии. 2024. № 1(29). С. 19–24.

Maria A. Tkalich

ADVERTISING COMMUNICATION DESIGN THROUGH MOODBOARDS IN STUDENT PROJECTS

Maria A. Tkalich, Candidate of Sociological Sciences

E-mail: tkalich.ma@ut-mo.ru

Leonov University of Technology — branch of Moscow State University of Geodesy and Cartography

Modern advertising industry demands creativity and innovative solutions from students. One effective tool for developing an advertising campaign is creating a moodboard — a visual collage reflecting brand concept, target audience, and overall project atmosphere. This paper discusses the stages of designing advertising communications using moodboards and practical steps for their creation, beneficial for developing professional skills among future specialists. Incorporating this tool into educational programs enhances the effectiveness of student projects and prepares competitive professionals for the industry.

Key words: educational technologies, idea visualization, advertising communication, moodboard.

REFERENCES

1. Aboimova I. S., Belova I. L., Gur'yancheva E. N. Razvitie professional'nykh navykov u budushchikh graficheskikh dizainerov v vuze // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2025. No 86-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-professionalnyh-navykov-u-budushchih-graficheskikh-dizaynerov-v-vuze> (data obrashcheniya: 20.10.2025).

2. Krivulya N. G. Rol' referensov v rabote khudozhnika animatsii // Neofilologiya. 2025. No 1(41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-referensov-v-rabote-hudozhnika-animatsii> (data obrashcheniya: 20.10.2025).

3. Osipov A., Alkhimenkov A. Sber Biznes Live. Brifovat', chtoby ne dreifovat'. Sostavlyaem brif i pomogaem zapolnit' zakazchiku. URL: <https://sberbusiness.live/publications/brif> (data obrashcheniya: 21.10.2025).

4. Tkalich M. A. Osnovnye izmeneniya mediapotrebleniya v Rossii // Sotsial'no-gumanitarnye tekhnologii. 2024. No 1(29). P. 19–24.

УДК 778.004.5
ББК 74.262.21

Полонеева В. Е.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ ПЛОСКОСТИ И СЕЧЕНИЯ В КУРСЕ СТЕРЕОМЕТРИИ

Полонеева Виктория Евгеньевна, кандидат экономических наук
E-mail: Victoria.poloneeva@gmail.com
Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область)

В статье рассматривается проблема формирования пространственных представлений у учащихся в рамках изучения курса стереометрии. Анализируются дидактические ограничения традиционных статичных средств обучения и обосновывается необходимость использования динамических и интерактивных моделей. Представлена систематизация цифровых образовательных ресурсов — интерактивных геометрических сред, специализированных 3D-конструкторов и образовательных платформ. Разработана и описана модель поэтапного использования различных инструментов (от статичного чертежа к динамической модели) на примере темы «Построение сечений»

Ключевые слова: стереометрия, пространственные представления, цифровые образовательные ресурсы, динамическая модель, интерактивность, построение сечений.

Актуальность исследования обусловлена возрастающими требованиями к уровню математической подготовки школьников и широким внедрением цифровых технологий в образовательный

процесс. Одной из наиболее сложных тем школьного курса геометрии является стереометрия, требующая развитого пространственного мышления. Традиционное обучение, опирающееся на статичные чертежи в учебниках и на доске, зачастую оказывается недостаточно эффективным для формирования устойчивых понятий о плоскости, сечении и взаимном расположении геометрических тел [1, с. 45]. Актуальность исследования также обусловлена необходимостью преодоления кризиса в обучении стереометрии (задания 14, 17 в таблице 1, задание 11 в таблице 2), вызванного ограниченностью статичных средств визуализации в условиях цифровой трансформации образования.

Цель исследования состоит в том, чтобы теоретически обосновать и разработать модель использования цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) для поэтапного формирования понятий плоскости и сечения, обеспечивающую переход от статичного восприятия к динамическому моделированию.

Таблица 1

Распределение процента выполнения заданий по группам первичных баллов ЕГЭ по математике профильного уровня в 2025 году [3, с. 26]

Зада-ние	Средний процент выполнения	Группа 1, 0–4 ПБ	Группа 2, 5–10 ПБ	Группа 3, 11–17 ПБ	Группа 4, 18–32 ПБ
1	82,2	29,9	69,8	92,5	97,6
2	94,2	55,2	92,2	98,2	99,1
3	67,7	14,1	48,2	81,1	91,8
14	6	0	0,14	2,8	41,1
17	7,7	0,03	0,26	4,3	49,3

Таблица 2

Распределение процента выполнения заданий по группам первичных баллов ЕГЭ по математике базового уровня в 2025 году [3, с. 51]

Зада-ние	Средний процент выполнения	Группа 1, 0–6 ПБ	Группа 2, 7–11 ПБ	Группа 3, 12–16 ПБ	Группа 4, 17–21 ПБ
9	71,2	12	44,3	71,5	92,3
10	79,8	20	53,6	83,2	97,2
11	32,5	2,2	6,5	23,1	61,2
12	63,4	3,6	19,8	64,1	93,6
13	59,5	4,4	17,5	56,9	92,2

Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

1. Проанализировать психолого-педагогические особенности формирования пространственных представлений у учащихся.

2. Выявить дидактические ограничения традиционных статичных средств обучения стереометрии.

3. Систематизировать цифровые образовательные ресурсы, пригодные для создания динамических моделей в стереометрии.

4. Разработать модель поэтапного изучения стереометрии на уроках геометрии в 10–11 классах, предполагающую переход от статичного чертежа к динамической модели.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что успешное решение стереометрических задач напрямую связано со способностью обучаемого мысленно оперировать пространственными образами [2, с. 78]. Статичный чертеж, являясь абстракцией, не позволяет в полной мере продемонстрировать процесс изменения геометрической конфигурации, что затрудняет понимание сути таких понятий, как «секущая плоскость» и «сечение». Цифровые ресурсы позволяют преодолеть эти ограничения за счёт визуализации, анимации и интерактивности.

В рамках исследования была проведена систематизация ЦОР, которые можно эффективно использовать в преподавании курса стереометрии (на примере темы «Построение сечений»).

1. Интерактивные геометрические среды (GeoGebra, «Лаборатория» Московской электронной школы (МЭШ)*).

Такие среды, как GeoGebra, обладают ключевыми преимуществами: доступностью, кроссплатформенностью и интуитивно понятным интерфейсом. Их особенность заключается в возможности пошагового построения, что позволяет ученику проследить за логикой создания модели [3]. Ресурс «Лаборатория» (рис. 1) в составе МЭШ предлагает готовые интерактивные тренажёры, где учащийся может самостоятельно перетаскивать точки, выбирать последовательность действий и мгновенно проверять правильность построения сечения. Это способствует не пассивному наблюдению, а активному усвоению алгоритма.

* Официальный сайт Московской электронной школы (МЭШ). URL: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/>.

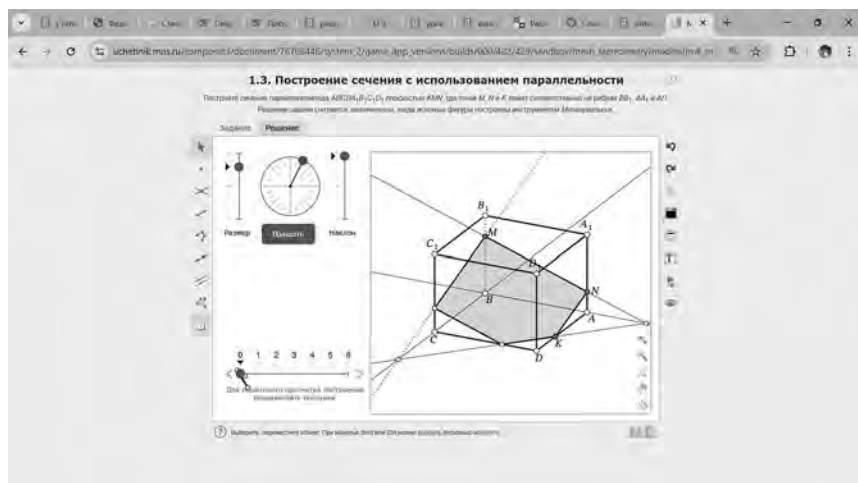


Рис. 1. Графический интерфейс среды «Лаборатория» Московской электронной школы

2. Специализированные 3D-конструкторы (Shapr3D).

Программы для трёхмерного моделирования, такие как Shapr3D (рис. 2), предоставляют качественно новый уровень визуализации. Их преимущество — в реалистичной и высокодетализированной графике. Например, для построения сечения куба плоскостью по трём точкам ученик может создать 3D-модель куба, построить плоскость и с помощью инструмента «Обрезка» (Split Body) виртуально «разрезать» тело, получив интерактивное сечение, которое можно рассмотреть со всех сторон. Это превращает воображаемую линию на чертеже в ясный и наглядный объект.



Рис. 2. Графический интерфейс программного продукта Shapr3D по работе с сечениями

3. Образовательные платформы (Российская электронная школа (РЭШ)*).

Платформы типа РЭШ ценны своей интеграцией в учебный процесс и соответствием Федеральным государственным образо-

* Официальный сайт Российской электронной школы (РЭШ). URL: <https://resh.edu.ru>.

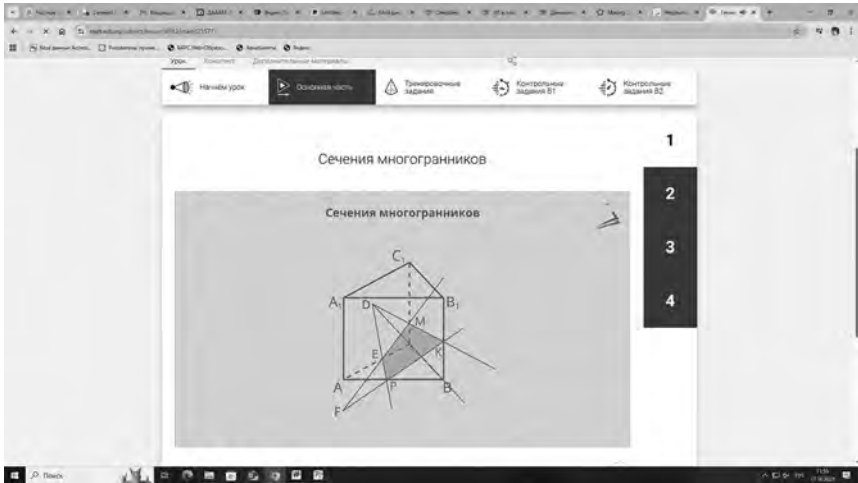


Рис. 3. Графический интерфейс образовательной платформы «Российская электронная школа» в разделе работы с сечениями

вательным стандартам (ФГОС «Среднее общее образование»). Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 11.12.2020). <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo>). В уроках РЭШ по теме «Сечения многогранников» (рис. 3) используется анимированный подход: последовательно подсвечиваются грани, строятся отрезки пересечения, которые затем соединяются в искомый многоугольник. Однако, как показал анализ, данная анимация является заранее подготовленной динамической иллюстрацией. Ученик не может интерактивно перемещать плоскость и наблюдать непрерывное изменение сечения, что указывает на ограничение подобных ресурсов по сравнению с полностью интерактивными средами.

На основе проведённого анализа была разработана модель изучения темы «Построение сечений», предполагающая выполнение следующих ключевых этапов:

1. Этап актуализации предполагает работу со статичным чертежом в учебнике для первичного анализа условия задачи.
2. Этап динамической иллюстрации представляет собой просмотр готовых анимаций на платформе РЭШ для понимания общего алгоритма построения.
3. Этап интерактивного моделирования состоит в самостоятельном построении сечений в интерактивных средах (GeoGebra,

«Лаборатория» МЭШ) для отработки алгоритма и проверки гипотез.

4. На этапе объёмной визуализации предполагается создание и «разрез» модели в 3D-конструкторе (Sharp3D) для визуального и тактильного (через управление) понимания формы сечения.

Апробация предложенного подхода на рабочей группе, состоящей из 9 учеников 10 класса (цель группы состоит в подготовке к сдаче ЕГЭ профильного уровня и в более детальном рассмотрении заданий курсов алгебры, геометрии и вероятностей и статистики за 10 и 11 класс), показала его высокую эффективность. На начальном этапе с заданием на построение сечений успешно справлялись 2 из 9 учащихся (22%). После проведения цикла уроков с использованием описанной модели и комплекса ЦОР этот показатель вырос до 5 из 9 учащихся (56%), что демонстрирует повышение эффективности в 2,5 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целенаправленное и системное использование цифровых образовательных ресурсов, от динамических иллюстраций до полностью интерактивных 3D-моделей, позволяет преодолеть ограничения статичных средств обучения. Разработанная модель поэтапного перехода от статичного чертежа к динамической модели способствует формированию более глубоких и корректных пространственных представлений у учащихся, что напрямую влияет на качество решения стереометрических задач. Перспективы дальнейших исследований видятся в разработке методик интеграции VR/AR-технологий в курс стереометрии для создания иммерсивной образовательной среды.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б.* и др. Геометрия. 10–11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни. Москва : Просвещение, 2019. 255 с.

2. *Якиманская И. С.* Развитие пространственного мышления школьников. Москва : Педагогика, 1980. 240 с.

3. *Яценко И. В., Высоцкий И. Р., Самсонов П. И., Семенов А. В.* Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2025 года по

математике. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». Москва, 2025. 94 с.

Victoria E. Poloneeva

THE USE OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES TO FORM THE CONCEPTS OF A PLANE AND CROSS SECTIONS IN THE COURSE OF STEREOOMETRY

Victoria E. Poloneeva, PhD (Economic)

E-mail: Victoria.poloneeva@gmail.com

Logos M School (Mytishchi, Moscow region)

The article discusses the problem of the formation of spatial representations among students in the framework of studying the stereometry course. The didactic limitations of traditional static learning tools are analyzed and the necessity of using dynamic and interactive models is substantiated. The article presents a systematization of digital educational resources (DCS) — interactive geometric environments, specialized 3D-constructors and educational platforms. A model of step-by-step use of various tools (from a static drawing to a dynamic model) is developed and described using the example of the topic “Cross-section construction”.

Key words: stereometry, spatial representations, digital educational resources, dynamic model, interactivity, cross-section construction.

REFERENCES

1. Atanasyan L. S., Butuzov V. F., Kadomtsev S. B. i dr. Geometriya. 10–11 klassy : ucheb. dlya obshcheobrazovatel'nykh organizatsii : bazovyi i uglubl. urovni. Moscow : Prosveshchenie, 2019. 255 p.

2. Yakimanskaya I. S. Razvitie prostranstvennogo myshleniya shkol'nikov. Moscow : Pedagogika, 1980. 240 p.

3. Yashchenko I. V., Vysotskii I. R., Samsonov P. I., Semenov A. V. Metodicheskie rekomendatsii dlya uchitelei, podgotovlennyye na osnove analiza tipichnykh oshibok uchastnikov EGE 2025 goda po matematike. Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere obrazovaniya i nauki FGBNU “Federal'nyi institut pedagogicheskikh izmerenii”. Moscow, 2025. 94 p.

Часть 6. ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 004.946

ББК 74.202.5

Лаврёнов А. Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AR-, VR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИММЕРСИВНЫХ УЧЕБНЫХ СРЕД И СИМУЛЯТОРОВ

Лаврёнов Александр Николаевич, кандидат

физико-математических наук, доцент

SPIN-код: 7197-1700; ORCID: 0000-0001-7384-3621

E-mail: a_n_lavrenov@tut.by

В работе обсуждаются два инновационных момента в образовательном процессе. Первая инновация заключается в использовании иммерсивных технологий при обучении в средней и высшей школах, а вторая — в синхронизации внеучебных соревновательных мероприятий и учебного процесса. Проанализированы плюсы и минусы вышеуказанных предложений.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, иммерсивные среды, учебные симуляторы, соревновательные мероприятия, учебный процесс, синхронизация.

В материалистическом ответе на основной вопрос философии природа на определённом этапе развития создаёт живой мир, который получает своё ограничение в пространстве и времени при распределённом характере его представителей. Конечность их бытия позволяет ввести такой востребованный термин как жизненный цикл, который, как оказывается, можно широко использовать

во многих областях познания. Согласно ещё одному диалектическому закону перехода количественных изменений в качественные можно, наблюдая за определёнными изменениями у представителя живого мира (далее будем в большей мере подразумевать только человека), в его жизненном цикле выделять различные качественные этапы эволюции. Каждый из них характеризуется своими определяющими признаками и возможностями. В любом случае или по окончании какого-либо этапа, или всего жизненного цикла у человека принято подводить итоги. Например, можно отметить максимальную физическую силу человека или его успехи в определённой области деятельности. В первом случае это ограничивает возможности человека по изменению им окружающей среды, в частности, невозможность им сдвинуть камень, если физических сил человека недостаточно. Из всего многообразия деятельности человек чаще всего имеет хорошие результаты и достижения в одной выбранной сфере. История даёт редкие примеры, когда один человек перерабатывал информацию из окружающей среды и показывал выдающиеся успехи в различных областях познания — Аристотель, Леонардо да Винчи, Ломоносов и др. Таким образом, существуют персональные ограничения для человека в обработке входящей информации и в его физических возможностях. Это накладывает отпечаток как на индивидуальный получаемый жизненный опыт человека, так и на приобретённые им навыки.

Что же произойдет нового при увеличении количества людей? Согласно вышеуказанному закону диалектики при коммуникации людей индивидуальный опыт каждого, суммируясь с остальными, приобретает по статистическому закону больших чисел уже характер объективного коллективного знания. Другими словами, большее количество людей имеет больше получаемой и переработанной входящей информации, что ведёт к большему числу выявленных объективных законов природы, которое, в свою очередь, даёт больше возможностей и инструментов для преобразования окружающей среды. В частности, при объединении своих физических усилий коллектив людей сможет уже сдвинуть тот, ранее упомянутый, камень. С другой стороны, коллектив может охватить большую сферу областей познания (у каждого своя тематика или определим это как увеличение в ширину), а также пройти больший путь в определённом направлении по ней (все работают

над одной тематикой или определим это как увеличение в глубину). Однако с плюсами появляются и проблемы. Сначала это была проблема фиксации информации, выявленных объективных законов природы, которую решали словесно, визуально, письменно, а также локально, распределённо и т. п. Затем появилась проблема усвоения коллективного знания его новыми членами в соответствии с их этапами жизненного цикла. Здесь передача накопленного опыта следующему поколению решалась специализацией в широком смысле этого слова. Общество расслаивается по работе в различных сферах деятельности, включая и специально, возможно, стимулируя этот процесс для отдельных категорий населения, в частности, например, для той, которая будет заниматься исключительно обучением других членов общества. Такой временной период, ранее названный нами как увеличение в ширину, фактически является начальным периодом накопления количественных изменений. Действительно, новичку в новой сфере деятельности нужен переходный или адаптационный период, когда он знакомится с условиями работы, алгоритмами своих действий в различных производственных ситуациях для получения необходимых результатов. Такая адаптация происходит относительно быстро, если до этого момента уже сформирован как коллектив коллег, так и выработана ими определённая методическая помощь новичку. Последние условия появляются только в период, ранее названный нами как увеличение в глубину, или, что тоже самое, когда появляется это новое качество согласно закону диалектики. Ещё одним наглядным и поясняющим примером проявления данного закона может служить незрелый или дикий рынок (спрос превышает предложение) и насыщенный, зрелый рынок (предложение превышает спрос). Если в первом случае не хватает всем красавицам сапог и приходится посылать за ними в тридцатое царство, то во втором случае отделы маркетинга ищут покупателей сапог везде, где их купят, или, как вариант, сгноят на складе. Другими словами, вышеуказанный закон диалектики характеризует просто жизненный цикл, эволюцию или стадийность производственного процесса в широком смысле этого слова. Поэтому, выбрав в качестве производственного процесса обучение, целью данной работы — обосновать наличие в его жизненном цикле двух инновационных момента, связанных соответственно с использованием

нового инструментария (иммерсивных технологий при обучении в средней и высшей школах) и с синхронизацией внеучебных разнововательных мероприятий и учебного процесса.

Актуальность обсуждаемой тематики очевидна и связана с предметом рассмотрения — образованием. Его уровень определяет будущее государства, его экономику. В то же время степень развитости производительных сил государства накладывает отпечаток на образовательный процесс. В текущей, повсеместно происходящей, цифровизации экономики использование различных технологий и инструментария на основе представления данных и их трансформации в электронном виде с необходимостью должно присутствовать в учебном процессе. Поэтому сейчас каждое крупное техническое нововведение имеет практический выход в образовательную сферу, давая ей новый инструментарий для достижения качественного конечного результата — подготовить специалиста с адекватным уровнем необходимых знаний и навыков для экономики государства. Как результат, в последние годы рынок образовательных технологий претерпевает стремительные изменения, и одной из самых заметных тенденций становится внедрение иммерсивных решений на базе виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) (Тренды VR в образовании на 2026–2030 годы. URL: <https://avmtechnology.ru/trendy-vr-v-obrazovanii-na-2026-2030-gody/>).

VR — это имитация реального или вымышленного мира с помощью компьютерных технологий, обеспечивающая эффект полного погружения пользователя [1]. В AR цифровые объекты, изображения и текст накладываются на реальные физические объекты или пространство, с которыми можно взаимодействовать [1]. В образовательном процессе VR чаще используют для симуляторов, лабораторных работ и сложных практических сценариев, а AR — для визуализации абстрактных понятий, быстрой передачи знаний и организации интерактивных учебных кейсов. Обе технологии позволяют создавать уникальные, ранее недоступные в традиционных форматах обучения, учебные пространства (см. URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/435996/> и <https://versusgames.com/ru/resheniya/obrazovanie>), где происходит:

1. Рост вовлечённости и мотивации обучающихся. Пользователь практически участвует в обучающем процессе: может «трогать» и исследовать объекты, моделировать их поведение, само-

стоятельно выбирать сценарии развития событий, превращая обучение в увлекательное проектное соревнование.

2. Практико-ориентированное обучение. Пользователь может отрабатывать навыки на сложных симуляторах, проводить безопасные эксперименты, решать практические кейсы в виртуальной среде.

3. Безопасность проведения экспериментов и симуляций, их повторяемость. VR-симуляторы позволяют неоднократно и без последствий учиться ошибаться.

4. Персонализация. Образовательный контент адаптируется под индивидуальные потребности и темпы освоения материала, включая специальные режимы для пользователей с особыми потребностями.

Современные образовательные проекты на базе AR/VR развиваются в самых разных дисциплинах (см. URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/435996/> и <https://versusgames.com/ru/resheniya/obrazovanie/>):

1. Естественные науки. Виртуальные лаборатории (химия, физика), безопасные эксперименты по изучению молекулярной структуры и физических процессов.

2. Биология и анатомия. Дополненная реальность даёт возможность детально изучать внутренние органы животных, используя виртуальные модели, без вреда для природы.

3. Медицина. Тренажёры сложных операций на виртуальных пациентах, симуляция чрезвычайных медицинских ситуаций экстренной помощи, разработка прототипов оборудования.

4. Искусство, история, гуманитарные направления. Иммерсивные экскурсии и фильмы, исторические реконструкции, работа с культурным наследием, визуализация творческих проектов с погружением в эпохи и ключевые события через личный опыт, знакомство с архитектурой и культурой.

5. Инженерные науки. Виртуальные мастерские и 3D-лаборатории позволяют собирать модели, симуляторы промышленных процессов, тестирование моделей, прототипов и систем без материальных затрат.

6. IT и безопасность. VR-тренажёры моделируют атаки, защищают виртуальные системы, отрабатывают навыки реагирования в нестандартных ситуациях без риска для реальных объектов.

7. Языковое обучение. Приложения создают имитацию бытовых ситуаций и диалоги с носителями языка в виртуальной среде.

8. Тренинг публичных выступлений. VR позволяет проводить имитацию презентаций перед виртуальной аудиторией и развивать ораторское мастерство.

Несмотря на мощный инновационный потенциал, внедрение AR/VR в образовательных организациях сталкивается с рядом препятствий (см. URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/435996/> и <https://versusgames.com/ru/resheniya/obrazovanie/>):

1. Высокая стоимость оборудования, ограниченность бюджета образовательных учреждений.

2. Технические сложности (инфраструктура, поддержка).

3. Неравенство доступа. Не во всех вузах/школах и регионах есть необходимое оборудование и высокоскоростной интернет.

4. Проблемы адаптации педагогов и студентов. Требуются новые управленческие, цифровые и дизайнерские компетенции, а также мотивация к внедрению новых подходов.

5. Финансовые и организационные ограничения при масштабировании проекта.

6. Психологические и физиологические ограничения при длительной работе в виртуальной среде.

7. Безопасность и этические вызовы. Защита данных, контроль над цифровым следом и поведением пользователей.

Многие из этих барьеров преодолеваются через открытые образовательные инициативы — акселераторы и хакатоны, где участники получают доступ к оборудованию, наставникам, конкурсным возможностям и бизнес-партнёрам.

В заключении анализа AR/VR-технологий дадим краткий авторский взгляд на их место, роль и прогноз на их будущее. Ранее, в исследованиях по личному пространству человека искали оптимальное расстояние, которое было бы комфортным для обоих участников коммуникации. С этой точки зрения AR/VR-технологии выигрышно выделяются среди остальных направлений, создающих цифровые среды, в которых обучающиеся становятся активными и непосредственными участниками моделируемых ситуаций. Такая прямая вовлечённость в текущий моделируемый процесс позволит им сохранить весомое место среди всего разнообразия обучающего инструментария в будущем.

Перейдем к обсуждению второго заявленного инновационного момента в образовательном процессе — синхронизации внеучебных соревновательных мероприятий и учебного процесса. С этой целью сначала напомним про диалектический закон перехода количественных изменений в качественные, про периоды, ранее названные нами как увеличение в ширину и в глубину. Это позволит охарактеризовать рынок образовательных услуг в незрелой стадии (период увеличения в ширину) как период накопления большой общей численности преподавателей с дальнейшей градацией их по наукам и предметам, где ещё создаются соответствующие методические материалы и обучающий инструментарий. Чем же будет отличаться от него зрелый рынок образовательных услуг (период увеличения в глубину)? Ответ короткий — новым качеством согласно закону диалектики. Выше нами это качество фиксировалось как подготовка специалиста с адекватным уровнем необходимых знаний и навыков для экономики государства. Последнее в лице различных экономических объектов должно выступить покупателем такого специалиста. Реализация такого сценария в текущей действительности происходит в следующих формах: целевой заказ, распределение, производственная практика, совмещение учёбы и работы. Если в первых двух формах происходит жёсткая фиксация взаимодействия работодателя и претендента, то в остальных — может измениться по желанию сторон в любую сторону. Данная гибкость даёт определённую свободу в поисках своего работника/работодателя по заранее озвученным и фиксированным критериям. Со стороны экономического объекта этим может стать соревновательное мероприятие, где все желающие могут показать свои проектные компетенции в соответствующей области по правилам, заложенные для отбора претендентов в свой кадровый резерв. Дополнительно и специально подчеркнём, что экономический объект, работая в рамках жёсткого рынка и занимая там не последнюю роль, может посредством соревновательного мероприятия через свою методическую помощь в нём распространять необходимый нарратив в документообороте и в своём видении рынка и требований, а также предоставлять, учитывая свои и партнёрские возможности, определенные производственные мощности. Нужна ли синхронизация таких соревновательных мероприятий с учебным процессом или их в явочном порядке

надо включить в него как, например, производственную практику? По нашему мнению, синхронизация необходима — одновременное академическое обучение предмету и соревновательная практика по нему сродни мозговому штурму и так любимому сейчас проектно-ориентированному обучению. Однако прописывать соревновательное мероприятие в учебном процессе по аналогии с производственной практикой вряд ли стоит — здесь главную роль должен играть экономический объект со своими пожеланиями и требованиями, а также критериями оценки. Полученные в результате таких соревновательных мероприятий проекты участника составят его «истинное» портфолио, не зашумлённое различными учебными заданиями и подкреплёнными ходатайствами от образовательной организации.

Таким образом, хотя соревновательные мероприятия, проводимые экономическими объектами, в частности, по AR/VR-технологиям сродни по конечным целям производственной практике в ИТ-сфере и поэтому должны быть синхронизированы в учебном плане при их изучении, но вся оценочная роль должна быть исключительно экономического объекта. Этого требует обратная связь экономики, производства на образование. Такое совмещение учебных программ и проектных мероприятий — важнейший инновационный тренд. В нём реализуются собственные идеи участников, которые на каждом этапе получают обратную связь от профессионального сообщества и бизнес-экспертов.

Кратко опишу свой авторский опыт в данном направлении. Так сложилось, что с началом нового учебного года мне надо было преподавать предмет «Иммерсивные технологии в образовании» для магистрантов по специальности «7-06-0113-04 Физико-математическое образование. Профилизация: Математика, физика, информатика / Образовательная робототехника» в Белорусском государственном педагогическом университете имени Максима Танка (БГПУ) [2].

В это же время компания Varwin проводила свой Varwin хакатон — крупнейшее в России соревнование для школьников и студентов по 3D- и VR-разработке на собственной платформе, где команды должны за ограниченное время создать прототип продукта для решения реальной задачи бизнес-заказчика, используя отечественное программное обеспечение и собственный VR-конструк-

тор (О компании Varwin — <https://varwin.com/ru/vr-development/about-us/>). Так как один мой магистрант работал в средней школе в нужном по правилам этого соревнования классе, то нами была создана команда для представления своего VR-проекта, которая попала потом в полуфинал. В тот же год компания VR Concept также запускала свой акселератор «Цифровизация обучения» — соревнование для студентов и сотрудников образовательных учреждений для создания интерактивных 3D- и VR-проектов (О компании VR Concept — <https://vrconcept.net/>). Здесь каждый магистрант участвовал добровольно и самостоятельно. С моей стороны как преподавателя стимулировалось только создание отчётности по VR-проекту по правилам акселератора (она представлялась вне зависимости от участия в соревновании) и попадание в финальную часть соревнования автозачётом. Отметим, что Varwin и VR Concept — это российские компании и резиденты фонда «Сколково». Учитывая слабую материальную базу БГПУ по VR/AR-технологиям (один работающий VR-шлем), компания VR Concept предоставляла VR/AR-оборудования своих партнеров в Республике Беларусь для апробации VR-проектов.

Хотя участие магистрантов в акселераторе «Цифровизация обучения» проводилось на протяжении несколько лет, но с учётом их малочисленности (группы на дневной форме обучения до 5 человек и заочной — до 10 человек) они не дают репрезентативную выборку. Однако отметим, что:

— Заинтересованным обучаемым выдавали официальные сертификаты при успешном прохождении в соответствующий этап соревновательного мероприятия.

— Заинтересованные обучаемые получали дополнительную профессиональную информацию и навыки по всем этапам жизненного цикла своего программного продукта.

— Заинтересованные обучаемые при рефлексии высказывали пользу предложенного совмещения соревновательного и учебного компонента.

— Незаинтересованные обучаемые сразу характеризовали своё участие в соревновательных мероприятиях как дополнительную нагрузку.

— Незаинтересованные обучаемые сразу отказывались от участия в соревновательных мероприятиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение AR/VR-технологий в образование особенно эффективно, когда оно сопряжено с проектной и конкурсной деятельностью — акселераторами и хакатоном. Такая синхронизация позволяет превратить учебный процесс в пространство реальных инноваций и профессионального роста, стимулирует развитие soft и hard skills, открывает доступ к современным инструментам и индустриальным партнёрам. В перспективе именно такой формат — с совмещением учебных и проектных компонентов — становится оптимальным для формирования компетентных специалистов цифровой эпохи, способных к самостоятельной разработке и внедрению иммерсивных образовательных решений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Лаврёнов А. Н.* Визуализация терминологического поля иммерсивных технологий // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании, медиа и в других областях: XVII Междунар. научно-практическая конференция, Москва, 7–11 апреля 2025 г.: материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2025. С. 346–358.
2. Специальности магистратуры БГПУ. URL: <https://bspu.by/specialnosti> (дата обращения: 14.03.2025).

Alexandre N. Lavrenov

USING AR/VR TECHNOLOGIES TO CREATE IMMERSIVE LEARNING ENVIRONMENTS AND SIMULATIONS

Alexandre N. Lavrenov, PhD (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor
E-mail: a_n_lavrenov@tut.by

This paper discusses two innovative approaches to education. The first is the use of immersive technologies in secondary and higher education, while the second is the synchronization of extracurricular competitive activities with the educational process. The pros and cons of these proposals are analyzed.

Key words: virtual reality VR; augmented reality AR; immersive environments; educational simulators; competitive events; educational process; synchronization.

REFERENCES

1. Lavrenov A. N. Vizualizatsiya terminologicheskogo polya immersivnykh tekhnologii // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii, media i v drugikh oblastiakh: XVII Mezhdunar. nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 7–11 April 2025: materialy i doklady / pod obshechi redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP "KUNA", 2025. S. 346–358.

2. Spetsial'nosti magistratury BGPU. URL: <https://bspu.by/specialnosti> (data obrashcheniya: 14.03.2025).

УДК 378
ББК 74.58

Бугай И. В., Раев О. Н., Скрипкина Е. В., Чаусова О. В.

ШКОЛЬНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ У СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Бугай Ирина Владимировна, кандидат технических наук, доцент
SPIN-код: 7383-9465

E-mail: bugay@ut-mo.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал
Московского государственного университета геодезии
и картографии

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент
SPIN-код: 8199-6814, ORCID: 0009-0002-5863-0091

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал
Московского государственного университета геодезии
и картографии,

Всероссийский государственный университет кинематографии
имени С. А. Герасимова, Сергиево-Посадский филиал,
Институт философии Российской академии наук

Скрипкина Елена Васильевна, кандидат технических наук
SPIN-код: 7507-5227

E-mail: lenagrants35@mail.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии

Чаусова Ольга Владимировна, кандидат физико-математических наук

SPIN-код: 3093-9643

E-mail: chausova.ov@ut-mo.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского государственного университета геодезии и картографии

В статье представлено продолжение исследования 2024 года, посвящённого анализу остаточных школьных математических знаний студентов первого курса Технологического университета. Анкетирование студентов-первокурсников, проведенное в сентябре 2025 года, подтвердило основную проблему — недостаточный уровень школьных знаний, на базе которых происходит освоение дисциплин математического цикла университета. В ходе исследования были идентифицированы ключевые темы, вызывающие затруднения у студентов. На основании полученных данных кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин разработан и реализован краткосрочный образовательный курс, направленный на устранение выявленных пробелов в знаниях студентов. Для повышения эффективности обучения рекомендована интеграция данного курса в основной учебный план с учётом оптимизации расписания и преподавательской нагрузки, а также расширение доступа к нему для студентов колледжей. Полученные результаты служат методологической основой для дальнейшей разработки стратегии повышения уровня математической подготовки студентов.

Ключевые слова: образование, математика, математическая подготовка, образовательный процесс, качество образования.

Современное высшее образование предъявляет высокие требования к уровню математической подготовки студентов, особенно в технических вузах, где дисциплины математического цикла являются фундаментальной основой для успешного освоения профильных специальностей. Однако на практике наблюдается значительное расхождение между ожидаемым и реальным уровнем знаний учащихся, поступающих в вуз, что негативно сказывается

на качестве усвоения учебного материала и общем академическом процессе. В 2024 году в Технологическом университете было проведено исследование, выявившее недостаточный уровень остаточных школьных знаний по математике у студентов [1]. В качестве меры, направленной на решение данной проблемы, была предложена разработка специализированного образовательного курса для восполнения пробелов.

Настоящая работа продолжает исследование, выполненное в 2024 году, и направлена на проведение мониторинга актуального состояния математической подготовки абитуриентов, а также на апробацию и совершенствование методических подходов к их обучению. В сентябре 2025 года проведено анкетирование студентов первого курса университета. Всего в исследовании приняло участие 164 студента направлений подготовки:

- прикладная математика и информатика — 9 человек;
- бизнес-информатика — 6 человек;
- государственное и муниципальное управление — 11 человек;
- информационная безопасность (профиль защита информации) — 21 человек;
- информационная безопасность (профиль безопасность телекоммуникационных систем) — 22 человека;
- информационные системы и технологии — 20 человек;
- программная инженерия — 9 человек;
- радиоэлектронные системы и комплексы — 29 человек;
- таможенное дело — 8 человек;
- управление качеством — 18 человек;
- экономическая безопасность — 11 человек.

Вопросы теста (20 вопросов базового уровня школьной математики) были теми же, что и в анкетах 2024 года [1], и охватывали 12 тем:

1. Натуральные числа (первый и второй вопросы теста):
 - вычислить $33 \cdot 27$;
 - вычислить $197 + 46$, ответ округлить до десятков.
2. Обыкновенные дроби (третий и четвёртый вопросы теста):
 - что больше $\frac{13}{14}$ или $\frac{12}{13}$;
 - сократить дробь $\frac{25 - a^2}{3a - 15}$.

3. Рациональные числа (пятый и шестой вопросы теста):

— вычислить $|3,3 - 3,78|$;

— вычислить наименьшее значение x по абсолютной величине (по модулю) $x = 6,3 + n \cdot 12$, где n — любые целые числа.

4. Степени (седьмой, восьмой и девятый вопросы теста):

— вычислить $x = 49^{0,5}$;

— определить корни уравнения $2 \cdot 2^x = 8$;

— вычислить $x = \sqrt[3]{8^2}$.

5. Логарифмы (десятый и одиннадцатый вопросы теста):

— вычислить $x = \log_2 256$;

— вычислить $x = \log_{\frac{1}{2}} 16$.

6. Неравенство (двенадцатый вопрос теста):

— решить неравенство $\frac{8}{x} \geq 4$.

7. Квадратное уравнение (тринадцатый вопрос теста):

— найти корни уравнения $x^2 + 7x - 8 = 0$.

8. Тригонометрия (четырнадцатый и пятнадцатый вопросы теста):

— вычислить $\sin(150^\circ)$;

— найти корни уравнения $\cos x = 0$.

9. Векторы (шестнадцатый и семнадцатый вопросы теста):

— найти длину вектора $\vec{a}(6; 8)$;

— найти разность двух векторов $\vec{a}(10; -8; 14)$ и $\vec{b}(-3; -8; 9)$.

10. Планиметрия (восемнадцатый вопрос теста):

— Дан равнобедренный треугольник. Основание равно 6 мм, боковая сторона равна 5 мм. Чему равна медиана треугольника, проведённая к его основанию?

11. Стереометрия (девятнадцатый вопрос теста):

— Ящик имеет форму куба с ребром 10 см без одной грани. Нужно покрасить ящик со всех сторон только снаружи. Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить.

12. Проценты (двадцатый вопрос теста):

— Цена на некоторый товар сначала была повышена на 10%, а потом уменьшена на 10%. Что произошло с итоговой ценой —

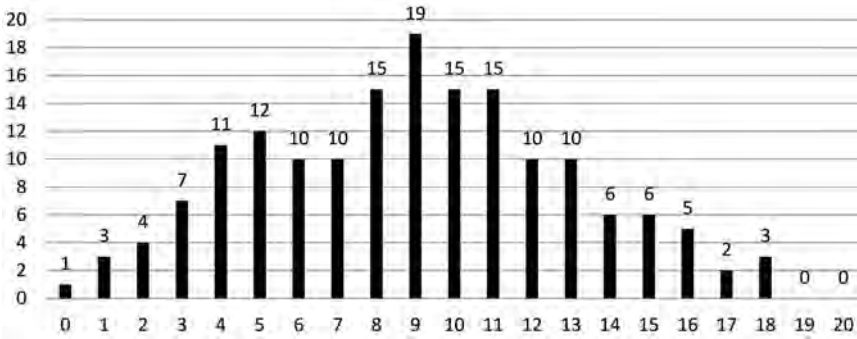


Рис. 1. Диаграмма распределения количества правильных ответов студентов

стала выше, ниже или не изменилась по сравнению с первоначальной?

Тестирование проводилось во время плановых занятий учащихся очного обучения Технологического университета. Каждому студенту персонально выдавалось распечатанное задание, на вопросы которого он отвечал письменно, не общаясь с одногруппниками и не пользуясь калькулятором, телефоном или компьютером.

На тестирование, как и в 2024 году, отводилось 15 минут, после чего тесты сдавались проверяющему.

Если студент не знал, как решить какое-то задание, то ставил прочерк. Если за отведённое время он не успевал ответить на какие-то вопросы теста, то ничего не писал напротив этих вопросов.

По результатам обработки ответов была построена диаграмма распределения количества верных ответов студентов в зависимости от количества вопросов теста, на которые студент дал ответ за отведённое на тестирование время (рис. 1).

Характеристики распределения правильных ответов (согласно математической статистике [2]), получились следующие: математическое ожидание 8,9, мода 9, медиана 9, асимметрия 0,1, эксцесс 0,5, дисперсия 16,2, среднее квадратическое отклонение 4,0. Форма распределения, небольшие (меньшие единицы) значения асимметрии и эксцесса свидетельствуют о нормальном характере распределения, что говорит об адекватности предложенного теста.

Распределение ответов студентов по вопросам теста

Номер вопроса теста	Количество ответов			
	Правильно	Неправильно	Не знает	Не успел
1	148	16	—	—
2	75	88	1	—
3	98	42	23	1
4	52	78	33	1
5	93	40	30	1
6	19	38	105	2
7	127	20	15	2
8	124	19	17	4
9	110	17	31	6
10	103	28	25	8
11	90	22	42	10
12	17	84	49	14
13	102	27	16	19
14	52	33	46	33
15	32	39	51	42
16	70	9	27	58
17	36	21	38	69
18	46	9	21	88
19	25	19	22	98
20	45	7	9	103

Из рис. 1 видно, что верно решить 19 и 20 вопросов теста не удалось никому (для сравнения в 2024 году на все вопросы теста ответили 5 студентов из 723-х — 1% от всех тестируемых). А один студент полностью провалил проверку — он не дал ни одного верного ответа (в 2024 году таких студентов было 2 — 0,4% от всех тестируемых).

В таблице 2 приведено распределение ответов студентов по темам в процентах. Из таблицы 2 видно, что больше четверти студентов за отведённое время не успела приступить к решению задач после тринадцатого вопроса, и каждый второй студент не успел решить задачи, начиная с восемнадцатого вопроса. Студентам не хватило времени, в том числе из-за нерациональных способов решения.

Таблица 2

Распределение ответов студентов по темам в процентах

Номер вопроса теста	Количество ответов			
	Правильно	Неправильно	Не знает	Не успел
Натуральные числа	68	32	—	—
Обыкновенные дроби	46	36	17	1
Рациональные числа	34	24	41	1
Степени	73	12	13	2
Логарифмы	59	15	20	6
Неравенство	10	51	30	9
Квадратное уравнение	62	16	10	12
Тригонометрия	25	22	30	23
Векторы	32	9	20	39
Планиметрия	28	5	13	54
Стереометрия	15	12	13	60
Проценты	27	4	6	63

Итог анализа данных таблицы 2 совпадает с результатами исследования 2024 года [1]. Если не учитывать ответы студентов, которые не успели в отведённое на тест время решить задачи, то получилось, что наиболее лёгкими темами явились «Степени» (74% правильных ответов), «Проценты» (73% правильных ответов), «Квадратные уравнения» (70% правильных ответов), «Натуральные числа» (68% правильных ответов), «Логарифмы» (63% правильных ответов). Затруднения вызвали разделы «Неравенства» (всего 11% правильных ответов), «Тригонометрия» (32% правильных ответов), неожиданно «Рациональные числа» (34% правильных ответов), «Стереометрия» (38% правильных ответов).

Средний процент верных ответов студентов-первокурсников 2025 года — 40%. Аналогичных показатель для учащихся первого курса 2024 год 45%. Для оценки статистической значимости отличий средних значений использовался непараметрический критерий Манна — Уитни [3] (распределение верных ответов по темам отличается от нормального). Были сформулированы две гипотезы:

- нулевая об отсутствии различий в значениях среднего;
- альтернативная о наличии различий.

Полученное значение критерия Манна — Уитни равно 66, что больше критического значения критерия, следовательно, рассматриваемые различия статистически незначимы.

В исследовании собиралась так же информация об уровне среднего образования — закончил выпускник класс с углублённым изучением математики, обычный класс или колледж. Средний процент верного выполнения заданий для выпускников математических классов составил всего 49%, обычных классов — 46%, колледжей — 25%. Рассчитывая критерии Манна — Уитни [3] получаем, что различия между уровнем знаний учащихся математических и обычных классов статистически незначимы, а результаты выпускников колледжей и обычных классов статистически значительно различаются.

Для определения связи остаточных школьных математических знаний с баллами ЕГЭ для студентов, проходивших тестирование в 2025 году были рассмотрены их баллы ЕГЭ, разделённые на три группы: от 137 до 182, от 183 до 228 и от 229 до 273 (таблица 3).

Анализ данных таблицы 3 показывает:

1. Увеличение количества правильных ответов при увеличении баллов студента зафиксировано только для тем «Натуральные числа» и «Обыкновенные дроби».

2. В группе студентов с низкими баллами 183–228 правильных ответов больше, чем в группе студентов с высокими баллами 229–273, в темах «Рациональные числа», «Степени», «Логарифмы», «Тригонометрия».

Таблица 3

Сравнение процента правильных ответов с баллами ЕГЭ

Баллы	137–182	183–228	229–273	Среднее
Степени	70	78	0	73
Натуральные числа	66	66	79	70
Логарифмы	60	68	52	60
Квадратное уравнение	67	59	52	59
Обыкновенные дроби	42	48	54	48
Рациональные числа	30	42	36	36
Векторы	35	34	33	34
Проценты	27	25	35	29
Планиметрия	29	26	24	26
Тригонометрия	17	30	24	24
Стереометрия	23	8	19	17
Неравенство	12	11	14	12

3. Увеличение баллов не приводит к увеличению процента правильных ответов (в пределах статистических погрешностей).

Таким образом, напрашивается вывод: баллы ЕГЭ не коррелируют с остаточными математическими знаниями, выявленными в ходе тестирования студентов. Подобные результаты согласуются с результатами исследований других авторов [4, 6], свидетельствующие о слабой зависимости результатов ЕГЭ по математике и успеваемости студентов по математическим дисциплинам в вузе.

Для того, чтобы повлиять на сложившуюся ситуацию недопустимо низкого уровня математической подготовки студентов первого курса было решено пробно организовать для желающих студентов 16-часовые дополнительные занятия по школьной математике. Занятия проходили один раз в неделю по 4 часа в течение одного месяца и были бесплатны для студентов.

Рассматриваемые на занятиях темы:

1. Рациональные выражения и операции с ними. Формулы сокращённого умножения. Простейшие уравнения. Квадратный трёхчлен, разложение на множители. Квадратные уравнения. Неравенства.

2. Степени и логарифмы. Решение уравнений.

3. Тригонометрические функции, выражения, вычисления. Решение тригонометрических уравнений.

4. Модули. Уравнения и неравенства с модулем.

После завершения обучения студентам было предложено пройти второе тестирование, содержащее 15 вопросов по пройденным темам. Содержание второго теста следующее.

1. Вычислить $(20 + 1)^2$.

2. Вычислить $-137,5 + 28,3$, ответ округлить до целых.

3. Что больше $\frac{13}{15}$ или $\frac{11}{12}$? Привести решение.

4. Сократить дробь $\frac{25 - 10a + a^2}{3(a - 5)(a + 5)}$.

5. Вычислить $|-3,2 - 4,6|$.

6. Вычислить $81^{0,5} + 100^{-0,5}$.

7. Определить корни уравнения $2 \cdot 2^{x+3} = 8$.

8. Вычислить $\sqrt[3]{343^2}$.

9. Решить уравнение $|x - 3| = 2x$.

10. Вычислить $\log_{15} 9 + \log_{15} 25$.
11. Вычислить $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{512}$.
12. Решить неравенство $\frac{16}{x} \geq 4x$.
13. Решить неравенство $x^2 + x - 6 > 0$.
14. Вычислить $\sin(-120^\circ) + \cos(300^\circ)$.
15. Найти корни уравнения $\cos 2x = 0$.

Занятия посещали 7 студентов первого курса. Результаты их обучения представлены в таблице 4.

Для проверки статистической значимости получившихся различий средних значений выдвигались гипотезы:

— различий в средних значениях количества верных ответов на вопросы теста до обучения и после обучения не наблюдается;

— есть различия средних значений.

Для анализа был выбран *t*-тест Уилкоксона [5] для зависимых выборок, поскольку распределение отличается от нормального.

В результате ранжирования абсолютных сдвигов было вычислено значение критерия $t = 9,5$, что больше критического значения $t_{кр} = 3$ для данного объёма выборки. Значения критерия попадают в зону незначимости, следовательно, вторая, альтернативная гипотеза о наличии различий отвергается.

Зафиксированные различия в средних баллах (8 и 9,1) статистически незначимы.

Таблица 4

Количество верных ответов группы студенты до и после обучения

	1 тест	2 тест
Студент 1	11	10
Студент 2	8	6
Студент 3	7	5
Студент 4	7	9
Студент 5	10	13
Студент 6	6	13
Студент 7	7	8
Среднее	8,0	9,1
Асимметрия	0,6	-0,2
Экссесс	-1,2	-1,8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование подтвердило актуальность и значимость проблемы недостаточной начальной математической подготовки студентов технических вузов, что негативно сказывается на их способности к успешному освоению дисциплин высшей мате-

матики и смежных областей. По результатам исследования сделаны следующие выводы.

1. Уровень математической подготовки студентов недостаточен для успешного освоения студентами дисциплин математического цикла в вузе. Ни один из респондентов не справился с полным выполнением входного теста, максимальный результат составил 18 из 20 верно решённых задач, минимальный — отсутствие корректных решений. Методы решения заданий часто нерациональны. Общий уровень ответов на вопросы коррелирует с результатами исследования 2024 года, что свидетельствует о сохранении проблемы недостаточности базовой математической подготовки у поступающих в вуз.

2. Анализ тестов показал отсутствие корреляции между результатами ЕГЭ абитуриентов и их фактическим уровнем математической подготовки, что согласуется с данными других авторов [4, 6], указывающих на слабую связь между баллами ЕГЭ и успеваемостью в вузе по математическим дисциплинам.

3. Результаты пилотного внедрения коррекционного курса выявили недостаточность выделенного времени для восполнения пробелов в школьном математическом образовании первокурсников. Для повышения эффективности курса дополнительных занятий для студентов рекомендуется интегрировать курс в учебный процесс, с учётом оптимизации расписания занятий и преподавательской нагрузки, а также расширить доступ к курсам студентам колледжей. Обеспечение удобства посещения занятий является необходимым условием повышения эффективности коррекционного обучения.

Результаты выполненного исследования служат основой для разработки и внедрения комплексных мер по повышению качества математического образования, включая совершенствование методик преподавания, усиление профессиональной направленности и интеграцию математики с другими дисциплинами. В перспективе необходимо продолжить мониторинг эффективности коррекционных программ, а также разработать рекомендации по адаптации учебных планов к реальным потребностям студентов и требованиям современного инженерного образования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бугай И. В., Раев О. Н., Скрипкина Е. В., Чаусова О. В. Исследование остаточных школьных математических знаний у студентов вуза // Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии, и образовании : XI Международная научно-практическая конференция, Москва, 28–30 октября и 5, 6 ноября 2024 г.: Материалы и доклады. Москва : ООО «ИПП «КУНА», 2024. С. 239–254. EDN JJUJZT.

2. Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А. и др. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / 5-е изд., перераб. и доп. Ставрополь : СтГАУ, 2021. 112 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/245606> (дата обращения: 10.11.2025).

3. Дискаева Е. И., Вечер О. В., Чомаева Л. Х., Месяцева Л. С. Основы высшей математики и математической статистики : учебно-методическое пособие / 2-е изд., перераб. и доп. Ставрополь : СтГМУ, 2021. 104 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/326297> (дата обращения: 10.11.2025).

4. Дунаева Я. О., Овечкин Р. А. Исследование зависимости между результатами ЕГЭ и успеваемостью в вузе // Бизнес-образование в экономике знаний. 2025. № 2(31). С. 45–48. EDN GJXNXU.

5. Ивирсина Н. Б., Танзы М. В., Бичи-оол Е. К., Хомушку А. М. Математические методы обработки данных : учебно-методическое пособие. Кызыл : ТувГУ, 2021. 129 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/262406> (дата обращения: 10.11.2025).

6. Переяславская Л. Б., Переяславский В. И. Исследование корреляций между результатами ЕГЭ по математике абитуриентов и их успеваемостью в вузе // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. 2014. Т. 8. № 4. С. 49–56. DOI 10.12737/6475. EDN SZDJRR.

Irina V. Bugai, Oleg N. Raev, Elena V. Skripkina, Olga V. Chausova

**SCHOOL MATHEMATICAL KNOWLEDGE
OF FIRST-YEAR STUDENTS**

Irina V. Bugai, PhD (Engineering), assistant professor

E-mail: bugay@ut-mo.ru

Leonov Moscow Region University of Technology — branch
of the Moscow State University of Geodesy and Cartography

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

E-mail: ncenter@list.ru

Leonov Moscow Region University of Technology — branch
of the Moscow State University of Geodesy and Cartography,
Russian Federation State Institute of Cinematography
named after S. A. Gerasimov,
Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences

Elena V. Skripkina, PhD (Engineering)

E-mail: lenagrants35@mail.ru

Leonov Moscow Region University of Technology — branch
of the Moscow State University of Geodesy and Cartography

Olga V. Chausova, PhD (Physical and mathematical sciences)

E-mail: chausova.ov@ut-mo.ru

Leonov Moscow Region University of Technology — branch
of the Moscow State University of Geodesy and Cartography

This article presents a follow-up to a 2024 study analyzing the retained school-based mathematical knowledge of first-year students at the Technological University. A survey of first-year students conducted in September 2025 confirmed the primary problem: an insufficient level of school-based knowledge, which serves as the foundation for mastering the university's mathematics disciplines. The study identified key areas of student difficulty. Based on these findings, the Department of Mathematics and Natural Sciences developed and implemented a short-term educational course aimed at addressing the identified knowledge gaps. To improve learning effectiveness, it is recommended to integrate this course into the core curriculum, taking into account schedule and teaching load optimization, as well as expand access to college students. The obtained results serve as a methodological basis for further development of a strategy for improving students' mathematical proficiency.

Key words: education, mathematics, mathematics education, educational process, quality of education.

REFERENCES

1. Bugai I. V., Raev O. N., Skripkina E. V., Chausova O. V. Issledovanie ostatochnykh shkol'nykh matematicheskikh znaniy u studentov vuza // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii, i obrazovanii : XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 28–30 October i 5, 6 November

2024: Materialy i doklady. Moscow : OOO "IPP "KUNA", 2024. P. 239–254. EDN JJUJZT.

2. Gulai T. A., Dolgopolova A. F., Zhukova V. A. i dr. Elementy teorii veroyatnopei i matematicheskoi statistiki : uchebnoe posobie / 5-e izd., pererab. i dop. Stavropol' : StGAU, 2021. 112 p. URL: <https://e.lanbook.com/book/245606> (data obrashcheniya: 10.11.2025).

3. Diskaeva E. I., Veher O. V., Chomaeva L. Kh., Mesyatseva L. S. Osnovy vysshei matematiki i matematicheskoi statistiki : uchebno-metodicheskoe posobie / 2-e izd., pererab. i dop. Stavropol' : StGMU, 2021. 104 p. URL: <https://e.lanbook.com/book/326297> (data obrashcheniya: 10.11.2025).

4. Dunaeva Ya. O., Ovechkin R. A. Issledovanie zavisimosti mezhdu rezul'tatami EGE i uspevaemost'yu v vuze // Biznes-obrazovanie v ekonomike znanii. 2025. No 2(31). P. 45–48. EDN GJXNXU.

5. Ivirsina N. B., Tanzy M. V., Bichi-ool E. K., Khomushku A. M. Matematicheskie metody obrabotki dannykh : uchebno-metodicheskoe posobie. Kyzyl : TuvGU, 2021. 129 p. URL: <https://e.lanbook.com/book/262406> (data obrashcheniya: 10.11.2025).

6. Pereyaslavskaya L. B., Pereyaslavskii V. I. Issledovanie korrelyatsii mezhdu rezul'tatami EGE po matematike abiturientov i ikh uspevaemost'yu v vuze // Vestnik Assotsiatsii vuzov turizma i servisa. 2014. T. 8. No 4. P. 49–56. DOI 10.12737/6475. EDN SZDJRR.

УДК 004.5
ББК 32.81

Салихов С. М., Скрипкина Е. В.

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА ПО РАЗДЕЛУ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

Салихов Салих Мустафаевич

E-mail: salikh.2003@mail.ru

Гимназия № 17 (г. Королёв, Московская область)

Скрипкина Елена Васильевна, кандидат технических наук

E-mail: lenagrانت35@mail.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал
Московского государственного университета геодезии
и картографии

На основе анализа современных методик преподавания темы «Производная функции одной переменной» и существующих образовательных платформ, используемых в процессе обучения математики, спроектирована структура и содержание онлайн-курса, обеспечивающего высокий уровень вовлечённости и самостоятельную практическую работу обучающихся.

Результатом работы является разработанный и апробированный интерактивный онлайн-курс «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», предназначенный для учащихся 10–11 классов.

Ключевые слова: онлайн-курс, дифференциальное исчисление, производная функции, интерактивное обучение, апробация.

ВВЕДЕНИЕ

Современная школа переживает активную цифровую трансформацию. Интеграция технологий в образовательный процесс становится одним из ключевых направлений развития педагогики. Использование интерактивных платформ, тренажёров и веб-курсов позволяет сделать обучение более гибким, визуально наглядным и мотивирующим для учащихся. Разработка авторских электронных курсов даёт возможность педагогам адаптировать материал под индивидуальные потребности учеников и создавать уникальные траектории обучения. Особое значение это приобретает при изучении сложных математических тем, требующих абстрактного мышления и систематического повторения. К числу таких тем относится дифференциальное исчисление, являющееся базовым разделом школьного курса математики старшей школы.

1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК И РЕШЕНИЙ

В современной российской школе по-прежнему доминирует традиционная модель преподавания, при которой основное внимание уделяется фронтальной работе и решению типовых задач у доски. Однако в рамках ФГОС нового поколения подчёркивается необходимость формирования универсальных учебных действий, самостоятельности и критического мышления. Это требует переосмысления методик и перехода к смешанным формам обучения. Анализ учебных программ и методических материалов [1] показал, что в большинстве случаев изучение темы «Производная функции» ограничивается теоретическими определениями и стандартными задачами, в то время как практическая направленность остаётся недостаточной.

Среди существующих онлайн-платформ можно выделить «Фоксфорд», «ЯКласс», «Учи.ру», Moodle и Stepik. Каждая из них имеет достоинства, однако ни одна не обеспечивает комплексного подхода к изучению материала с интерактивной визуализацией графиков функций, что особенно важно для понимания геометрического смысла производной [3]. Разработанный курс восполняет этот пробел, предлагая сочетание объяснительных видеороликов, тренажёров, тестов и практических заданий, формирующих устойчивое понимание понятий и навыков применения производной.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ОНЛАЙН-КУРСА

Онлайн-курс построен на принципе модульности: каждый модуль соответствует логическому разделу темы и содержит теоретическую часть, практические упражнения, а также блок контроля знаний. Модули связаны между собой по принципу постепенного усложнения. Первые темы посвящены понятию функции и её графикам, далее изучается определение производной, её геометрический и физический смысл, методы дифференцирования, применение производной к исследованию функций.

Важной особенностью курса является активное использование интерактивных элементов: динамических графиков, автоматических проверок решений и подсказок. Система мгновенной обратной связи повышает мотивацию учащихся и позволяет им самостоятельно корректировать свои ошибки. Кроме того, реализована функция адаптивного подбора заданий: в зависимости от успешности прохождения тестов онлайн-курс предлагает упражнения различного уровня сложности.

Техническая реализация выполнена на основе веб-фреймворка Django [2]. В качестве клиентской части используется JavaScript и библиотека Chart.js для визуализации графиков. Это позволяет отображать результаты вычислений в реальном времени, что особенно важно при исследовании производных и касательных к графикам функций [4].

3. СТРУКТУРА ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА

Обучение и контроль по представленному курсу распределено на несколько основных подразделов.

Основным обучающим подразделом является «Ученик». Основная задача ученика — просмотр учебного контента, прохождение практических заданий и отслеживание собственного результата обучения. На рис. 1 представлена функциональная схема пользователя для учащегося. На рис. 2 показан интерфейс главной страницы курса для ученика. Здесь в структурированном виде представлены все учебные темы и привязанные к ним видеолекции. Это позволяет ученику легко ориентироваться в материале и последовательно его изучать.



Рис. 1. Функциональная схема пользователя «Ученик»

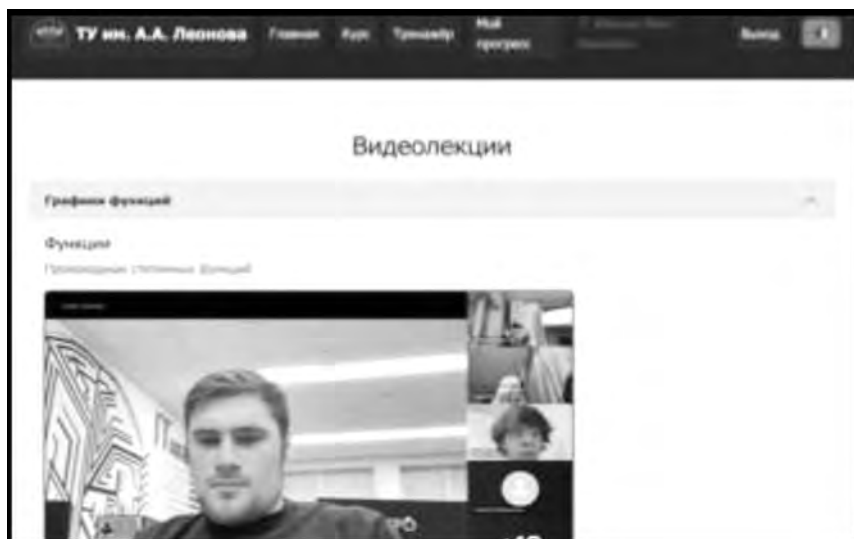


Рис. 2. Интерфейс главной страницы курса

Перейдя к практическим заданиям по теме, ученик видит страницу тренажёра (рис. 3). Задачи представлены в виде вопросов с вариантами ответов. После выбора ответов на все вопросы ученик нажимает кнопку «Проверить». Система обрабатывает ответы и на этой же странице показывает результаты, подсвечивая правильные и неправильные ответы.

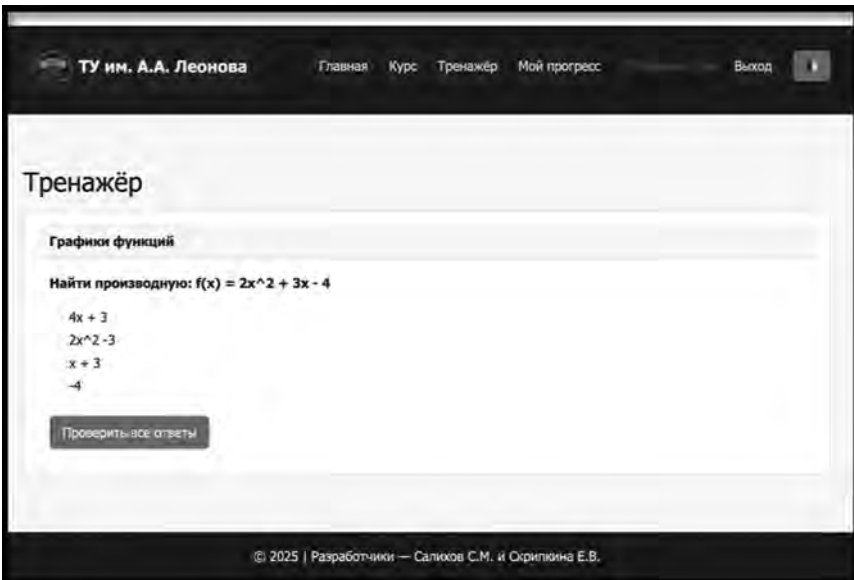


Рис. 3. Интерфейс тренажёра



Рис. 4. Функциональная схема пользователя с ролью «Учитель»

В любой момент ученик может перейти в раздел «Мой результат». На этой странице наглядно представлена общая статистика обучения по данному курсу. Это мотивирует ученика и помогает выявить темы, требующие дополнительного внимания.

Обучающая и контролирующая функция курса отводится подразделу «Учитель». Учитель, помимо полного функционала учени-

ка, обладает инструментами для управления учебным контентом и мониторинга успеваемости учащихся. На рис. 4 представлена функциональная диаграмма пользователя с ролью учителя.

4. ТЕСТИРОВАНИЕ И АПРОБАЦИЯ ОНЛАЙН-КУРСА

Для подтверждения работоспособности и педагогической эффективности разработанного образовательного онлайн-курса был проведен комплекс мероприятий, включающий два основных этапа: внутреннее локальное тестирование и апробацию в реальных условиях учебного процесса. Внутреннее тестирование платформы проводилось по нескольким направлениям с целью выявления и устранения технических ошибок и логических несоответствий:

1. Модульное (Unit) тестирование: проверке подвергались отдельные компоненты системы — функции, классы и методы.

2. Интеграционное тестирование: на этом этапе проверялось взаимодействие между различными модулями системы. Необходимо убедиться, что компоненты корректно работают вместе, обмениваются данными и формируют целостные пользовательские сценарии.

3. Функциональное тестирование: проверка соответствия реализованного функционала исходным требованиям.

Апробация курса проводилась в МБОУ «Гимназия № 17» среди учащихся 10-х классов (45 человек). Участники были разделены на две группы: экспериментальную (использовавшую онлайн-курс) и контрольную (обучавшуюся по традиционной программе). После завершения курса проведено итоговое тестирование, включавшее как теоретические, так и практические задания. Средний балл учащихся экспериментальной группы оказался на 32% выше, чем у контрольной. Кроме того, учащиеся говорили о росте у них интереса к предмету и о повышении уверенности при решении задач.

В процессе апробации учителя-предметники отметили, что использование онлайн-курса способствует глубокому пониманию связи между аналитическим и геометрическим подходами в математике. Преподаватели также подчеркнули высокую устойчивость и простоту использования онлайн-курса, отсутствие технических ошибок и возможность гибко адаптировать курс под собственные методические задачи.

5. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРАКТИВНОГО КУРСА

С точки зрения дидактики онлайн-курс построен на основе принципов активности, доступности, системности и обратной связи. Интерактивные задания стимулируют самостоятельное мышление учащегося, а встроенные подсказки и комментарии создают эффект присутствия учителя. Каждый модуль завершается тестом с автоматической оценкой результатов, что позволяет обеспечить объективность контроля знаний.

Особое внимание уделено визуализации. При изучении понятий касательной и производной реализованы динамические модели, позволяющие изменять параметр x и наблюдать, как меняется угол наклона касательной. Такая форма подачи способствует глубокому пониманию геометрического смысла производной и улучшает запоминание материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный онлайн-курс по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» представляет собой полноценную веб-платформу, которая объединяет в себе структурированные учебные материалы, интерактивный тренажёр с автоматизированной проверкой и инструменты для мониторинга успеваемости. Основная цель онлайн-курса — способствовать углублённому освоению темы, формировать устойчивые навыки решения задач и служить эффективным дополнением к традиционному учебному процессу.

Веб-платформа создана с использованием стека технологий Python, Flask и SQLAlchemy, что обеспечило гибкость разработки, надёжность хранения данных в реляционной базе SQLite и доступность сервиса для пользователей через любой современный веб-браузер без необходимости установки дополнительного программного обеспечения. Благодаря продуманной архитектуре и моделям данных в работе были реализованы ключевые модули: управление пользователями с разделением ролей (ученик, учитель, администратор), система подачи учебного контента (видео, теория), а также интерактивный тренажёр, фиксирующий каждую попытку решения задачи в базе данных. Значимым этапом стало

проектирование пользовательских интерфейсов для каждой из ролей. Курс полностью отражает своё назначение, что подтверждается успешной апробацией в 10-х классах Гимназии № 17. города Королёв.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Бугай И. В., Скрипкина Е. В.* Использование информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания математических дисциплин // *Инновационные технологии в кинематографе, медиаиндустрии и образовании: X Международная научно-практическая конференция, Москва, 11–13 октября, 17 октября 2023 г.: Материалы и доклады.* Москва : ИПП «КУНА», 2023. С. 273–280.

2. *Вайс М.* Разработка веб-приложений на языке Python / пер. с англ. Москва : Эксмо, 2021. URL: <https://eksmo.ru/book/flask-razrabotka-veb-prilozheniy-na-yazyke-python-ITD1217897/> (дата обращения: 25.06.2025).

3. *Гетманова Е. С.* Методика использования интерактивных технологий в обучении математике учащихся старших классов // *Наука и школа.* 2018. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-ispolzovaniya-interaktivnyh-tehnologiy-v-obuchenii-matematike-uchaschihsya-starshih-klassov> (дата обращения: 25.06.2025).

4. *Грейнер М.* Изучаем SQLAlchemy 2.0. Гибкая работа с данными в Python. Санкт-Петербург : Питер, 2024. URL: <https://piter.com/collection/all/product/izuchaem-sqlalchemy-20-gibkaya-rabota-s-dannymi-v-python> (дата обращения: 25.06.2025).

Salikh M. Salikhov, Elena V. Skripkina

DEVELOPMENT OF A LEARNING COURSE ON THE TOPIC “DIFFERENTIAL CALCULUS OF A FUNCTION OF ONE VARIABLE”

Salikh M. Salikhov

E-mail: salikh.2003@mail.ru

Gymnasium No 17 of the Korolev Urban District, Moscow Region

Elena V. Skripkina, PhD in Engineering

E-mail: lenagrants35@mail.ru

Leonov Moscow Region University of Technology — branch
of the Moscow State University of Geodesy and Cartography

The result of this work is the development and testing of an interactive online course “Differential Calculus of a Function of One Variable” designed for high school students (grades 10–11). The article analyzes modern methods of teaching the topic “Derivative of a Function” and examines existing educational platforms used in teaching mathematics. Based on this analysis, the structure and content of the online course were designed to ensure a high level of engagement and independent practical work by students. The results of testing conducted in real educational settings confirmed the effectiveness of the proposed approach and the technical reliability of the platform.

Key words: online course, differential calculus, derivative of a function, interactive learning, testing.

REFERENCES

1. Bugai I. V., Skripkina E. V. Ispol'zovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v protsesse prepodavaniya matematicheskikh distsiplin // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe, mediaindustrii i obrazovanii: X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 11–13 October, 17 October 2023: Materialy i doklady. Moscow : IPP “KUNA”, 2023. P. 273–280.

2. Vais M. Razrabotka veb-prilozhenii na yazyke Python / per. s angl. Moscow : Eksmo, 2021. URL: <https://eksmo.ru/book/flask-razrabotka-veb-prilozheniy-na-yazyke-python-ITD1217897/> (data obrashcheniya: 25.06.2025).

3. Getmanova E. S. Metodika ispol'zovaniya interaktivnykh tekhnologii v obuchenii matematike uchashchikhsya starshikh klassov // Nauka i shkola. 2018. No 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-ispolzovaniya-interaktivnyh-tehnologiy-v-obuchenii-matematike-uchashchikhsya-starshih-klassov> (data obrashcheniya: 25.06.2025).

4. Greiner M. Izuchaem SQLAlchemy 2.0. Gibkaya rabota s dannymi v Python. St. Petersburg : Piter, 2024. URL: <https://piter.com/collection/all/product/izuchaem-sqlalchemy-20-gibkaya-rabota-s-dannymi-v-python> (data obrashcheniya: 25.06.2025).

УДК 004.5

ББК 32.81

Воронков Ю. С., Климова Н. В., Кувшинов С. В.

**ЛАНДШАФТНЫЙ ПРОЕКТ
«CAD DA VINCI» КАК НОВАЯ ФОРМА
КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОСТРАНСТВА**

Воронков Юрий Сергеевич, кандидат технических наук,
профессор

E-mail: voronkov077@mail.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Климова Наталья Владимировна

E-mail: natasha_klimova@mail.ru

Архитектурное бюро «Art Project Design»

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

В статье подводятся итоги инсталляции нового культурно-образовательного пространства «CAD DA VINCI», созданного в рамках московского фестиваля «Сады и наука» в основе которого лежат традиции садово-парковой культуры эпохи Возрождения и творчества Леонардо да Винчи.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, садовая культура, эпоха Возрождения, творчество Леонардо да Винчи, образовательные модели,

трёхмерное моделирование, дополненная реальность, образовательная среда.

Возможно, самой болезненной проблемой системы образования является проблема структурирования и представления знания. Своего рода, «когнитивная катастрофа». Современная дисциплинарная структура науки обусловлена развитием европейской системы высшего образования с конца XVIII века. Продуктом этой системы является и феномен особого «учебного» знания — рафинированного «истинного» знания как текущего итога науки, зафиксированного в учебниках и ретранслируемого через меняющиеся оргструктуры предметных и проблемных кафедр.

«Двойной стандарт» знания — именно в этом причина суперконсервативности образования как основного механизма социокультурного наследования. Появившийся в последнее время «объединённый фронт» нового знания в виде системы NBIC-технологий мало меняет ситуацию в образовании. (Под NBIC понимается гипотетическое ядро шестого технологического уклада, основанное на объединении и синергетическом усилении достижений нано-, био-, информационных и когнитивных технологий. Результатом НБИК-конвергенции будет являться полное слияние этих технологий в единую научно-технологическую область знания).

В концептуальной истории образования можно, правда, весьма условно, выделить две основные тенденции понимания, структурирования знания — знание как результат («багаж») и знание как процесс. В чистом виде эти тенденции не реализуются, но всегда существует определённое преобладание. Сейчас явно превалирует первая тенденция. Издержки очевидны, имеется немалый мировой и отечественный опыт — как концептуальный, так и практический — представления знания как процесса, как «живого» знания. В частности, это идеи и работы Н. К. Рериха, Н. Е. Жуковского, М. М. Бахтина, Jean Perrin («Palaris de la Decouverte») и др. В конечном счёте, главный итог этого опыта — в процессе обучения человек должен воспринимать знания как единую систему, опосредованную им самим через все органы чувств. Знание как личное переживание. В качестве примера практического опыта можно сослаться на работы Международного института новых образовательных технологий РГГУ и университетского Музея-мастерской

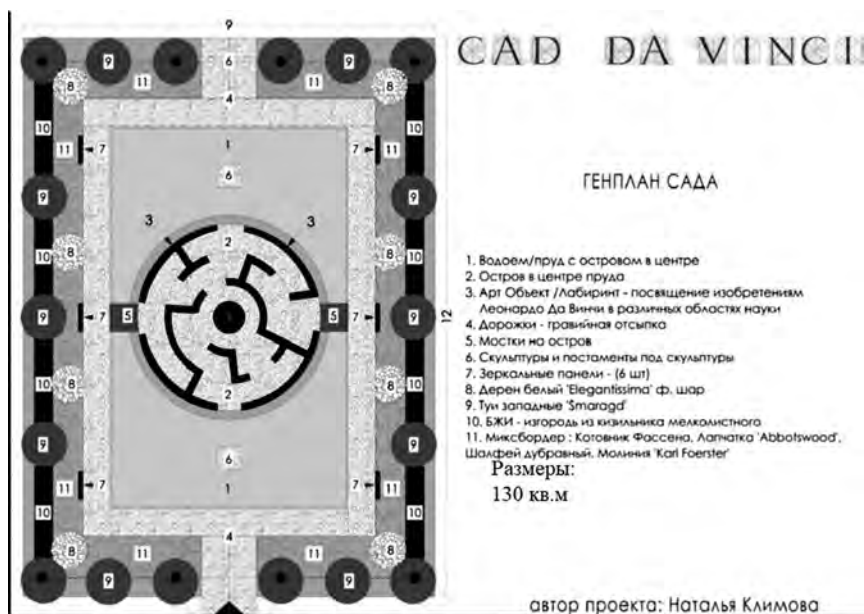


Рис. 1. План сада да Винчи

«3Da Vinci», где давно ведутся исследования в этом направлении, результаты которых апробируются в реальном учебном процессе и просветительной деятельности.

В свете сказанного, предлагаем оценить очередной эксперимент по организации иного (в отличие от привычного «нарративного») восприятия творчества великого мастера Возрождения — Леонардо да Винчи.

В конце августа 2025 г. в Государственном историко-архитектурном, художественном и ландшафтном музее-заповеднике «Царицыно» (ГБУК г. Москвы «ГМЗ «Царицыно»)), в рамках VIII фестиваля исторических садов, было представлено 18 ландшафтных композиций, темой которых стали «Сады и наука». Экспонированию предшествовал конкурентный отбор. На конкурс было подано 30 проектов [2]. Одной из самых больших, площадью 130 м², стала композиция «CAD DA VINCI», выполненная в стиле «классических садов эпохи Возрождения». Композиция заняла престижное место среди зрительских симпатий (по итогам электронного голосования на московском портале «Активный гражданин»).



Рис. 2. Общий вид сада

В создании авторской композиции ландшафтного дизайнера Натальи Климовой принимали участие сотрудники МИНОТ РГГУ. На рис. 1 приведена исходная концепция сада да Винчи. Уже на общем виде сада (рис. 2) видно как и в каком объёме концепция была реализована. При этом несмотря на то, что вся композиция абсолютно материальна и поэтому реальна, сад это комплекс условностей, намёков, иносказаний и всего того, что можно «увидеть», «пощупать» и т. д. только в индивидуальном воображении. Соответственно, восприятие композиции в целом и в отдельных деталях зависит от степени знакомства с её тематикой. При этом, немного забегая вперед, отметим возможный вариант восприятия, выходящий, причём немного, за рамки объявленной тематики.

Первоначально название композиции может вызвать некоторое удивление. Какой сад? У Леонардо да Винчи сада не было. Был маленький виноградник, подаренный миланским герцогом Лодовико Моро, но к садам его, при всём желании, причислить невозможно. Т. е., это некая аллегория и сад выступает аллюзией определённой культурно-исторической эпохи — итальянского Возрождения. И тогда название попадает точно в цель. Но, при этом требуется пояснить, как и почему здесь появляется «сад».

Толкование библейской истории отводит саду первоочередную роль — рай, Эдем. Но, поскольку Творец высказался дважды,

создав материальную Вселенную (Природу), а затем специально для человека — текст (Библию), появилась возможность определенной взаимозамены. Природа, своего рода, текст, по которому может быть «прочитана» Божественная воля. С другой стороны, Библия — своего рода аналог Природы. Этой логикой можно объяснить, в частности, специфику средневековой христианской учености — схоластику. Для нашей темы в этом контексте важно то обстоятельство, что сад (обычный, не «райский») долгое время в различные культурно-исторические эпохи воспринимался как аналог Природы, который можно было «читать» и, главное, «править». Таким образом, историю сада («садово-паркового искусства») можно рассматривать как развитие проблемы соотношения «Природа — Человек». По истории и теории садово-паркового искусства существует множество публикаций, но они в основном носят довольно узкий характер. Одна из немногих работ, альтернативная «архитектурному мейнстриму» — работа Д. С. Лихачева [3]. Книга не устарела, хотя заявленную тему полностью Лихачеву раскрыть не удалось, но многие мысли просто замечательны. Например — «Сад воспринимался как большая книга, как учебное помещение, своего рода “классная комната”» [3, с. 9]. Были, конечно, и утилитарные сады, но и в них, по мнению Д. С. Лихачева, мы должны находить особый мировоззренческий смысл. «Даже «отсутствие мировоззрения есть мировоззренческий факт, тесно связанный с «эстетическим климатом» и идейными течениями эпохи» [3, с. 9]. Правоту этой мысли можно подтвердить, рассматривая появление первых больших научно-образовательных школ ранней античности — Платона, в саду, носившем название Академия (в честь местного героя Академа). Там же Платон основал музейон (храм муз). Аристотеля, тоже в саду близ Афин, получившем название Лицей. Традиция «связи» сада с образованием и наукой, периодически ослабевающая и видоизменяясь, не прерывалась до настоящего времени. Вероятно, проявлением такой связи можно назвать федеральную территорию «Сириус» в г. Сочи. Но, в то же время, невозможно не признать правоту Д. С. Лихачева. «Сад “говорит” посетителю, ... сад необходимо “читать”. Но уже достаточно давно: потеря умения “читать” сады как некие иконологические системы и воспринимать их в свете “эстетического климата” эпохи их создания, находится в связи с тем, что за последние, примерно, сто лет резко упала

способность иконологических восприятий и элементарные знания традиционных символов и эмблем вообще» [3, с. 7]. И далее: «Наше художественное мышление разучилось не только понимать, но и интересоваться символическими и аллегорическими значениями цветов, деревьев, кустов, скульптур, фонтанов, смыслом аллей, дорожек, “зелёных кабинетов”, аллегорическим значением прудов, их форм и расположения» [3, с. 8].

Но прямое отношение к нашей теме имеет, конечно, итальянское Возрождение и, прежде всего, его «столица» — Флоренция. Жизнь и творчество Леонардо относятся к зениту её расцвета, который был бы вряд ли возможен без семейства Медичи. Козимо Медичи начал обустраивать виллу и сад в Кареджи, где в период его внука Лоренцо, прозванного Великолепным, «расцвела» новая платоновская Академия.

Основателем и главой Академии стал Марсилио Фичино. Академия была немножко странной — напыщенной и пустоватой. Леонардо да Винчи места в ней не нашлось, но она привлекла весь «цвет» тогдашних «властителей умов», в том числе первого теоретика европейского искусства Леона Баттисту Альберти, который прославился, в том числе, непомерным расхваливанием преимуществ жизни в загородных виллах (для зажиточной части горожан) и устройстве садов при них [1, 7]. Вилла как Храм... индивидуальный Храм, «персональный Эдем». Там и учёность, и красота, и избранность...

Практически у всех мыслителей Возрождения, находим проявления радикального изменения мировоззренческой позиции. До этого — восприятие Природы как Божественного творения, как рождающего начала, как Храма, Человек при этом внутри Храма, органическая часть Храма, Человек неотделим от Природы. В ходе Возрождения Человек отделяется (постепенно) от Природы, становясь рядом с ней, а потом и над ней [4]. Мыслители Возрождения, особенно раннего, вряд ли могли предположить развитие такого изменения до распространения концепций: «Природа как добыча», «Природа как бездуховная окружающая среда».

В период Возрождения происходят и другие радикальные изменения, напрямую не связанные с рассуждениями гуманистов о свободе человека. Так, например, именно в это время получает широкое распространение в живописи прямая перспектива. В какой-то

момент и Леонардо да Винчи увлёкся этим способом построения композиции картины (например, в неоконченном полотне «Поклонение волхвов» (1481–1482)). Средневековая, по преимуществу религиозная, христианская живопись тяготела к обратной перспективе. В первом случае — это как бы взгляд на мир Человека, во втором — Творца. В этом отношении интересны рассуждения Леона Баттисты Альберти о картине как о виде через окно. Подробно эта тема исследовалась академиком Б. В. Раушенбахом [5, 6].

Нам неизвестны высказывания Леонардо да Винчи непосредственно о саде (садах). Но, продолжая линию — сад как некая «модель» Природы (во времена да Винчи эта «модель» «приватизируется», «одомашнивается», подгоняется под индивидуальные вкусы владельца) необходимо помнить, что Леонардо заложил основы ботаники.

Всепоглощающий интерес к Природе не покидал Леонардо да Винчи с самого детства. Острота наблюдения и непревзойденный талант рисовальщика, оставили потомкам зарисовки растений, выполненных с невероятной точностью. Леонардо первым описал законы филотаксии, управляющие расположением листьев на стебле, законы гелиотропизма и геотропизма, описывающие влияние солнца и гравитации на растения. Он также открыл возможность определения возраста растений путём изучения структуры их стеблей, а возраста деревьев — по годовым кольцам.

Изучение Природы было для Леонардо да Винчи, можно утверждать, познанием Божественного творения. Познанием для практического применения. Но не путём копирования, а следуя Природе, её законам для творческого создания своего уникального мира, как в художественном измерении, так и в инженерии. Поэтому, понятие «сад» вполне можно отождествить с понятием «мир». Мир Леонардо да Винчи это словосочетание не ново. Есть даже превосходная книга с таким названием [8]. И поскольку общепризнано, что Леонардо является символом эпохи, то общий замысел символического сада с доминантой гения этой эпохи приобретает особый смысл.

В ландшафтной композиции «CAD Da VINCI» есть несколько доминантных элементов, о которых скажем подробнее.

Основной объём сада, более чем 130 м², занимает водоём прямоугольной формы 5×8 метров в пропорциях золотого сечения,



Рис. 3. 3D-модели на плавающих понтонах

с плавающими среди растений на специальных миниатюрных понтонах моделями Леонардо да Винчи, напечатанными на 3D-принтерах (рис. 3). В водоёме расположены скульптуры в виде сфер, которые символизируют Земной шар, космические тела и другие планеты (рис. 4). В центре водоёма расположен остров с арт-объектом — лабиринтом. Лабиринт — это весьма нагруженный смыслами элемент. Так, в христианских монастырских садах Средневековья, лабиринты «...символизировали собой сложную и запутанную жизнь человека. Семь смертных грехов и семь добродетелей встречали человека на этом пути. Лабиринты могли означать и крестный путь Христа» [3, с. 31]. В ренессансных садах лабиринт, чаще всего, символизировал трудный путь спасения, путь познания, но появились и лабиринты, предназначенные для увеселения. Посетители, входящие в лабиринт, проходят по нему и изучают изобретения учёного в различных областях наук: математике, механике, физике, гидромеханике, аэродинамике, оптике, астрономии, архитектуре и живописи с помощью технологичной дополненной реальности. Объекты воспроизводятся на смартфонах и планшетах с использованием приложения «3Da Vinci». Для молодых людей это превращается в увлекательное путешествие, почти квест. Символично, что человек проходит сквозь лабиринт в поисках выхода, тем временем изучает различные науки и исследования. Дорожка, по периметру водоёма, позволяет совершить увлекательную прогулку по саду, с

с плавающими среди растений на специальных миниатюрных понтонах моделями Леонардо да Винчи, напечатанными на 3D-принтерах (рис. 3). В водоёме расположены скульптуры в виде сфер, которые символизируют Земной шар, космические тела и другие планеты (рис. 4). В центре водоёма расположен остров с арт-объектом — лабиринтом. Лабиринт — это весьма нагруженный смыслами элемент.



Рис. 4. Скульптуры и фонтаны в водоёме сада



Рис. 5. Зеркала в инсталляции сада

заходом в лабиринт, а так же позволяет увидеть скрытую за островом часть сада.

Шесть зеркал, расположенных справа и слева от дорожки вокруг пруда, усиливают эффект объёма сада, а также напоминают посетителям о зеркальном письме Леонардо да Винчи (рис. 5). Кроме того, Леонардо много занимался изготовлением зеркал и отражениями в них, поэтому они стали неотъемлемым элементом композиции. Зеркала в любой культуре занимают особое место и есть немало трактовок этого феномена. Сад — как зеркало эпохи (вспомним, например, противостояние регулярных и пейзажных садов), и наконец, сад — как зеркало человека. Ассоциативный ряд может быть продолжен. В садах нередко спокойная вода служит своего рода зеркалом и отражением.

В инсталляции «CAD Da VINCI» установлен бюст Леонардо да Винчи работы скульптора А. И. Севрюкова (рис. 6). Не то, чтобы в подражание Екатерине II, установившей в своем саду бюст Вольтера (в садах часто устанавливали скульптуры, в том числе,



Рис. 6. Бюст Леонардо да Винчи

реальным людям). Бюст, выполненный А. И. Севрюковым, несёт особую нагрузку в композиции. Как известно, ни одного достоверного портрета Леонардо да Винчи в мире нет. А. И. Севрюков с юности был «захвачен» творчеством Леонардо. Несколько десятилетий он размышлял о жизни и работах великого итальянца, собирал материалы о нём, изучал различные портреты, называемыми леонардовскими. В результате, у него сложился «свой» образ великого мастера, который и был представлен в бронзе. Бессмысленно обсуждать вопрос о сходстве бюста с оригиналом по причине невозможности сослаться на последний. Удивительно, насколько глубоко символичен этот бюст. Ещё раз упомянем, что «сам» Леонардо да Винчи — общепризнанный символ Ренессанса. Бюст — символ, бескорыстный символ, подчеркнём, памяти Леонардо да Винчи; символ исторической и культурной связи разных народов и поколений; символ «живого огня» познания и творчества... Наверное, таких символов можно назвать ещё немало. Бюст поставлен абсолютно в правильном месте — у задней ограды композиции, строго напротив входа в лабиринт. И это тоже символично и не требует разъяснений. На пьедесталах в саду можно видеть экспонаты

из Музея-мастерской «3Da Vinci» — скульптуру Витрувианского человека и великолепную композицию и металла «Полёт мысли» известного мастера кузнечного дела Валентина Воробьёва.

Несколько слов необходимо сказать и о растениях, высаженных в саду. Растения в саду, с одной стороны, выглядят весьма современно, а, с другой стороны, символизируют образ сада эпохи Ренессанса. Так, например, 18 (!) туи «Смарагд» отсылают нас к стройным кипарисам, шары из дерева белого «Элегантиссима» и туи «Глобоза» — напоминают топиары той эпохи, а блоки живой изгороди из кизильника — похожи на стриженный самшит. Миксбордер выполнен из котовника «Фассена», лапчатки «Абботсвуд», шалфея дубравного, и молинии «Карл Фёстер».

Многолетние растения сада напоминают посетителям о значении и важности монастырских садов в эпоху Возрождения и о исследованиях Леонардо да Винчи в области ботаники. Сад полон загадок, скрытых смыслов и открытий Леонардо Да Винчи.

Композиция сада Наталье Климовой явно удалась. Его посещение и размышления вызвали у посетителей (с кем была возможность пообщаться) целый поток мыслей, довольно нетривиальных. В заключение одна из них: композиция не только и не столько в память о Леонардо да Винчи (о нём в последнее время часто напоминают изданием книг, постановкой фильмов, проведением научных конференций, называя его именем множество вещей от сложнейшего медицинского робота до ресторанов и магазинов, хотя последнее — на совести владельцев), сколько обращение к современникам, особенно молодым. Несмотря на всё ускоряющийся темп современной жизни, нельзя терять привычку и склонность к размышлению, необходимо учиться «читать» не только сады, но, понимая обобщенно, искусство, науку, технику, природу в целом, ну и себя — «учителя» — конечно.

Новизна ландшафтного проекта «CAD Da VINCI» заключается в том, что было найдено уникальное сочетание исторических, культурных и современных подходов к созданию культурно-образовательного пространства.

Проект объединил элементы ренессансного стиля, научные идеи Леонардо да Винчи, современные IT-технологии и новые подходы к формированию ландшафтного дизайна. К особенностям следует отнести: применение инновационных решений в области урбани-

стики и экодизайна; сочетание научных исследований, образовательной программы и активного отдыха. Обсуждая образовательные задачи проекта, отметим, что проведение познавательных экскурсий способствует развитию творческих способностей молодых людей, вовлечение их в тематику ландшафтного дизайна, основанного на принципах гармонии и эстетики эпохи Возрождения; знакомство с историей искусства и творчеством Леонардо да Винчи. Кроме того, подспудно происходит формирование экологической грамотности, понимание роли растений и природных элементов в создании гармоничного пространства. Среди просветительских задач, решаемых проектом, отметим следующие: сохранение традиций художественного оформления садов и парков в стиле итальянского Ренессанса; популяризация творчества великих мастеров и художников; привлечение внимания широкой аудитории к наследию Леонардо да Винчи.

Фестиваль исторических садов завершил свою работу в начале сентября 2025 г., все элементы были демонтированы и предположительно будут реинсталлированы весной 2026 г. в кампусе Российского государственного гуманитарного университета с целью продолжения культурно-образовательной деятельности в столь необычном пространстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ландшафтная композиция «CAD Da VINCI» показала перспективность использования такой «живой» формы подачи образовательного и просветительского материала. Она насыщена зрелищными символами темы, которым посвящена. Композиция пластична и позволяет как подбирать различные символы, так и компоновать их в отдельные ансамбли.

Кроме семантического, немаловажен и эмоциональный аспект восприятия. Фактически, композиция реализует идеи Джона Локка (трактат «Опыт о человеческом понимании» (1690)) о том, что нет ничего в человеческом сознании, что не проникло бы в него через чувства. Поэтому, в садах главную роль начинают играть, помимо символов и эмблем, вызываемые Природой ощущения и настроения. И это естественный путь к созданию целостной системы восприятия мира и человека разумом и чувствами одновременно. К тому же, ностальгия по «зелёным», «природным» Академиям и Лицеям, в той или иной мере, живёт в каждом из нас.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Альберти Л. Б.* О зодчестве. Подборка текстов по теме «Храм, дворец, вилла» В. Д. Дажиной / пер. с латинского В. П. Зубова // В кн. Леон Баттиста Альберти и культура Возрождения. Москва : Наука, 2008. С. 245–341.

2. *Белякова А.* Бережно хранят традицию // Вечерняя Москва. Еженедельник. 2025. № 34. С. 5.

3. *Лихачев Д. С.* Поэзия садов. К семантике садово-парковых стилей. Ленинград : Наука. Ленинградское отделение, 1982.

4. *Природа в культуре Возрождения.* Москва : Наука, 1992.

5. *Раушенбах Б. В.* Геометрия картины и зрительное восприятие. Москва : АГРАФ, 2012.

6. *Раушенбах Б. В.* Пространственные построения в живописи. Очерк основных методов. Москва : Наука, 1980.

7. *Тучков И. И.* Templum Mundi. Л. Б. Альберти об идеале загородной жизни и вилле // В кн. Леон Баттиста Альберти и культура Возрождения. Москва : Наука, 2008. С. 111–172.

8. *Уоллэйс Р.* Мир Леонардо 1452–1519 / пер. с англ. М. Карасевой. Москва : Терра, 1997.

Yuri S. Voronkov, Natalia V. Klimova, Sergey V. Kuvshinov

LANDSCAPE PROJECT “CAD DA VINCI” AS A NEW FORM OF CULTURAL AND EDUCATIONAL SPACE

Yuri S. Voronkov, Ph.d, Professor

E-mail: voronkov077@mail.ru

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

Natalia V. Klimova

E-mail: natasha_klimova@mail.ru

Architectural bureau “Art Project Design”

Sergey V. Kuvshinov, Ph.d, Associate Professor

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

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

The article summarizes the results of the installation of the new cultural and educational space “CAD DA VINCI”, created as part of the Moscow

festival “Gardens and Science”, which is based on the traditions of Renaissance garden and park culture and the work of Leonardo da Vinci.

Key words: landscape design, garden culture, Renaissance, Leonardo da Vinci, educational models, three-dimensional modeling, augmented reality, educational environment.

REFERENCES

1. Al’berti L. B. O zodchestve. Podborka tekstov po teme “Khram, dvorets, villa” V. D. Dazhinoi / per. s latinskogo V. P. Zubova // V kn. Leon Battista Al’berti i kul’tura Vozrozhdeniya. Moscow : Nauka, 2008. P. 245–341.
2. Belyakova A. Berezhno khranyat traditsiyu // Vechernyaya Moscow. Ezhenedel’nik. 2025. No 34. P. 5.
3. Likhachev D. S. Poeziya sadov. K semantike sadovo-parkovykh stilei. Leningrad : Nauka. Leningradskoe otdelenie, 1982.
4. Priroda v kul’ture Vozrozhdeniya. Moscow : Nauka, 1992.
5. Raushenbakh B. V. Geometriya kartiny i zritel’noe vospriyatie. Moscow : AGRAF, 2012.
6. Raushenbakh B. V. Prostranstvennye postroeniya v zhivopisi. Ocherk osnovnykh metodov. Moscow : Nauka, 1980.
7. Tuchkov I. I. Templum Mundi. L. B. Al’berti ob ideale zagorodnoi zhizni i ville // V kn. Leon Battista Al’berti i kul’tura Vozrozhdeniya. Moscow : Nauka, 2008. 3. 111–172.
8. Uolleis R. Mir Leonardo 1452–1519 / per. s angl. M. Karasevoi. Moscow : Terra, 1997.

УДК 004.8
ББК 32.818

Погодин А. В., Погодина Ю. А.

РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ

Погодин Александр Викторович, кандидат технических наук
SPIN-код: 9270-1615
E-mail: pogodin@parus.ru
ООО «ПАРУС»

Погодина Юлия Анатольевна, кандидат экономических наук
SPIN-код: 3053-5870
E-mail: pogodina.ya@ut-mo.ru
Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова — филиал Московского
университета инженеров геодезии и картографии

В статье рассматриваются особенности применения искусственного интеллекта в преподавании, оцениваются риски влияния искусственного интеллекта на современное образование.

Ключевые слова: искусственный интеллект, риски, преподавание, мотивация, оценки, метрики.

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в образование, обещая улучшить процессы обучения и преподавания. Однако его применение связано с рядом ограничений и рисков.

В качестве основной стратегии митигирования рисков предлагается развивать критический подход к ИИ за счёт поощрения дискуссий, практических экспериментов и проектной работы.

Таблица 1

Пример классификации рисков в образовании*

Причины рисков	Возможные последствия
Технические ограничения	— Ограничения в понимании естественного языка и контекста. — Проблемы с обработкой нестандартных ситуаций и творческих задач. — Ограничения в адаптации к индивидуальным особенностям учащихся.
Этические	— Проблемы конфиденциальности и защиты данных. — Риски предвзятости и дискриминации в алгоритмах ИИ. — Справедливость оценок, которые могут существенно повлиять на будущее учащегося.
Педагогические	— Потенциальное снижение роли преподавателя в образовательном процессе. — Риски снижения развития критического мышления и творческих навыков. — Проблемы баланса между использованием ИИ и традиционными методами обучения.
Социальные и экономические	— Усиление цифрового неравенства и доступа к образовательным ресурсам. — Риски изменения рынка труда и необходимость адаптации образовательных программ. — Уменьшение живого общения между учащимися.
Правовые и нормативные ограничения	— Проблемы ответственности за решения, принимаемые ИИ. — Новые отношения между субъектами, потребуют развития правовой базы.

Исследования ИИ в образовании и преподавании демонстрируют большую активность студентов и преподавателей в использовании генеративных моделей ИИ при подготовке заданий и работ. Например, исследование ВШЭ [2] показывает, что

- 49% студентов уже используют генеративные технологии;
- 54% сотрудников университетов уверены, что умение использовать генеративные технологии положительно повлияет на карьерное развитие студентов;

* Искусственный интеллект в образовании. Сберуниверситет. URL: <https://courses.sberuniversity.ru/ai-education/1/5> (дата обращения: 30.10.2025).

— 47% студентов уверены, что текстовые генеративные технологии окажут положительное влияние на их обучение;

— 77% российских студентов считают, что генеративный ИИ положительно повлияет на образование.

Современные крупные технологические компании, игроки на рынке ИИ-продуктов, развивают решения для преподавателей и студентов. Например, Яндекс* предлагает комплексные решения для студентов, школьников, преподавателей и учебных заведений.

Среди них:

— Подготовка тестов по пройденному материалу.

— Проверка работ студентов на использование нейросетей для генерации работ.

— Готовые задания и курсы, созданные ИИ, или про ИИ-функции, и даже целые школы.

Этот подход может привести к заметной деградации и преподавания и работы учащихся.

Массовая эйфория от бытового применения ИИ (особенно генеративного в развлекательных целях) привела к формированию двух основных трендов:

1. Действительно полезное применение в небольших рутинных задачах. Написание типового программного кода, подготовка протоколов онлайн-встреч, классификация входящего потока обращений от клиентов и т. п. Чаще всего реализовано в виде ИИ-агентов или чат-ботов.

2. Применение ИИ-моделей в любой когнитивной деятельности, не обращая внимания на реальную потребность в таких технологиях, где, например, вполне применим алгоритмический подход. Ведёт к необоснованным затратам.

Таким образом, авторы видят следующие, наиболее значимые риски применения ИИ в преподавании, учитывая опросы студентов и корпоративных слушателей [3]:

Потеря личного контакта преподавателя и ученика. Преподаватель не только передаёт знания, но и играет важную роль эмоционального наставника, способствующего развитию критического мышления, мотивации и самостоятельности учеников. Искусствен-

* Искусственный интеллект — напарник, который поможет с миллионом вопросов. В образовании и не только. URL: https://education.yandex.ru/ai#block_2_group (дата обращения: 30.10.2025).

ный интеллект пока не способен заменить личный контакт, особенно когда речь идёт о сложных психологических аспектах процесса обучения.

Ограниченность понимания контекста и нюансов. Искусственный интеллект часто работает с чёткими правилами и алгоритмами, тогда как человеческое мышление гибкое и способно видеть нюансы ситуаций. Это ограничивает применение ИИ там, где требуются тонкие интерпретации текста, нестандартные решения и креативность. Например, художественное произведение можно анализировать множеством способов, а ИИ зачастую даёт лишь одно стандартизированное толкование.

Риск формирования зависимости от технологий. Использование ИИ-помощников в обучении может привести к формированию привычки искать готовые ответы, что снижает мотивацию к самостоятельной работе над задачей. Ученики, и преподаватели тоже, рискуют потерять способность самостоятельно мыслить, решать проблемы и находить собственные пути достижения целей.

Угроза конфиденциальности и этические риски. При применении ИИ в образовательных системах возникает необходимость обработки больших объёмов персональных данных учащихся. Если безопасность системы недостаточно защищена, возможна утечка личной информации. Помимо этого, возникают вопросы справедливого распределения ресурсов: ученики из менее обеспеченных семей могут оказаться в неравных условиях, если доступ к качественным образовательным технологиям ограничен финансовыми возможностями семьи.

Отсутствие способности адаптироваться к индивидуальным особенностям каждого учащегося. Хотя некоторые образовательные технологии пытаются создать персонализированные подходы, возможности адаптации остаются ограниченными. Люди обладают разными темпераментами, уровнями подготовки, интересами и стилями восприятия информации. Универсальные алгоритмы не способны учесть всю полноту индивидуальных особенностей, что негативно сказывается на качестве образования.

Для повышения мотивации учащихся к обучению следует применять ИИ для персонализации учебного процесса. Адаптировать под уровень подготовки студента, предлагая задания именно той степени сложности, которую он готов преодолеть. Разнообразить

форматы изучаемых материалов (видео, интерактив, тесты), давать возможность выбрать подходящий лично каждому. Обеспечивать оперативную обратную связь, мгновенное оценивание и корректировку ошибок. Предоставлять возможность для свободного творчества, проявления талантов, самовыражения.

Однако чрезмерная автоматизация процессов при помощи ИИ может привести к снижению мотивации. Повышается уровень стресса и тревожности из-за высоких ожиданий и недостаточной поддержки. Формируется ощущение бесполезности усилий, ненужности человеческих качеств, страха перед технологиями.

Одним из способов снижения вероятности рисков применения ИИ в преподавании является наблюдение за объективными показателями и метриками результатов его использования. Метрики, используемые для оценки эффективности применения искусственного интеллекта (ИИ) в образовании, зависят от поставленных целей и ожидаемых результатов.

Наиболее очевидными, по мнению авторов статьи [3], являются:

1. Учебные достижения: улучшение академической успеваемости (оценки, баллы тестов), рост числа успешно сдавших экзамены или получивших дипломы, сокращение количества отчисленных студентов.

2. Уровень удовлетворенности пользователей: оценки удовлетворенности учащихся и преподавателей работой системы, количество положительных отзывов о продуктивности и удобстве интерфейсов, обратная связь от родителей или работодателей выпускников.

3. Экономичность затрат: стоимость внедрения и эксплуатации технологий по сравнению с традиционными методами, время, затраченное учителями на подготовку материалов и проверку заданий, эффект снижения нагрузки на сотрудников университета или школы.

4. Интерактивность и вовлечение: продолжительность пребывания пользователя в системе (количество часов в неделю, количество сессий), использование функций, позволяющих взаимодействовать с системой (например, создание проектов, участие в дискуссиях), уровень активности участников форума или группы (число сообщений, комментариев).

Для дальнейшего исследования представляет интерес разработка модели таких метрик и практическая программная реализация.

Анализ существующих показателей и метрик [1, 4] позволяет сделать вывод, что их можно разделить на внутренние и внешние. Внутренние строятся на показателях самих инструментов ИИ, например, записи системных журналов моделей ИИ, по которым можно определять время выполнения функций. Для моделей классификации аккуратность, точность, полноту и некоторые средневзвешенные величины. Для моделей предсказания средние ошибки и другие статистические показатели. Для языковых и графических генеративных моделей — сходство полученного текста/изображения с промптом/шаблоном/референсом, разнообразие и качество созданных изображений. Большинство таких метрик описываются математическими формулами и часто входят в состав поставки инструментов ИИ.

Внешние или бизнес-метрики собрать заметно сложнее. Для них нужно организовать обратную связь с пользователем. На текущий момент самый популярный формат — одобрение/отклонение (like/dislike) предложенного решения, комментариев выбранного варианта. Такая статистика поможет подготовить бизнес-критерии успешности применения ИИ в преподавании. Наряду с этим можно применять формальные показатели: количество сеансов, продолжительность сессии, частота посещения, скорость усвоения материала, результативность тестов.

Такой подход используется при создании методологии применения ИИ в образовательном процессе ООО «ПАРУС», в очном и дистанционном формате*. Отслеживание, в том числе автоматическое, бизнес-метрик позволит обоснованно управлять процессом преподавания и развитием студентов и преподавателей.

ВЫВОДЫ

1. ИИ может демотивировать самостоятельную работу преподавателя и студента.
2. Оценочная система современного образования не может противостоять использованию ИИ студентами.

* Образовательный портал Корпорации ПАРУС, URL: <http://academy.parus.ru/> (дата обращения: 30.10.2025).

3. Не существует точных бизнес-критериев успешности применения ИИ в преподавании (только субъективные).

4. Ошибочные выводы ИИ (галлюцинации и т. п.) — причина ошибочных знаний.

5. Мнение об успешном применении ИИ в отдельных областях автоматически переносится на любую область.

6. Важно контролировать ключевые показатели (бизнес-метрики) применения ИИ в преподавании и в образовании в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Аскарбек К., Хастиев Ш. Р., Мергалиев И. Р., Григорьев Р. А., Сазанова Д. Э., Полинский А. В., Куховаренко А. О., Рубенок П. В.* Программа для логирования метрик и функций потерь во время обучающего и валидационного цикла моделей машинного обучения в универсальном фреймворке для обучения и использования моделей ИИ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. 2023. № Ru 2023617520.

2. Искусственный интеллект и высшее образование: возможности, практики и будущее // Яндекс Образование. URL: <https://education.yandex.ru/aihighreport> (дата обращения: 30.10.2025).

3. *Погодин А. В., Погодина Ю. А., Погодин М. А.* Особенности применения искусственного интеллекта в преподавании дисциплин ИТ-профиля // Искусственный интеллект и математика в образовании. Москва : ИПП «КУНА», 2024. С. 225–231.

4. *Синица С. А.* Оценка качества взаимодействия пользователя с ИИ-интерфейсами: когнитивные нагрузки, их-метрики и пользовательская лояльность // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. № 6–2 (105). С. 18–22.

Aleksandr V. Pogodin, Yulia A. Pogodina

RISKS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING

Aleksandr V. Pogodin, Cand. Sc. (Technics)

E-mail: pogodin@parus.ru

Parus Corporation

Yulia A. Pogodina, Cand. Sc. (Economics)

E-mail: pogodina.ya@ut-mo.ru

Leonov University of Technology

The article discusses the peculiarities of using artificial intelligence in teaching and evaluates the risks associated with its impact on modern education.

Key words: artificial intelligence, risks, teaching, motivation, assessments, metrics.

REFERENCES

1. Askarbek K., Khastiev Sh. R., Mergaliev I. R., Grigor'ev R. A., Sazanova D. E., Polinskii A. V., Kukhovarenko A. O., Rubenok P. V. Programma dlya logirovaniya metrik i funktsii poter' vo vremya obuchayushchego i validatsionnogo tsikla modelei mashinnogo obucheniya v universal'nom freimvorke dlya obucheniya i ispol'zovaniya modelei II. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM. 2023. No Ru 2023617520.

2. Iskusstvennyi intellekt i vysshee obrazovanie: vozmozhnosti, praktiki i budushchee // Yandeks Obrazovanie. URL: <https://education.yandex.ru/aihighreport> (data obrashcheniya: 30.10.2025).

3. Pogodin A. V., Pogodina Yu. A., Pogodin M. A. Osobennosti primeneniya iskusstvennogo intellekta v prepodavanii distsiplin IT-profilya // Iskusstvennyi intellekt i matematika v obrazovanii. Moscow : IPP "KUNA", 2024. P. 225–231.

4. Sinitsa S. A. Otsenka kachestva vzaimodeistviya pol'zovatelya s II-interfeisami: kognitivnye nagruzki, ux-metriki i pol'zovatel'skaya loyal'nost' // Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2025. No 6–2 (105). P. 18–22.

УДК 004.8
ББК 32.818

Костина Е. В.

ТЕХНОЛОГИИ СОСТАВЛЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНЫХ ЗАПРОСОВ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С НЕЙРОСЕТЯМИ

Костина Евгения Викторовна
E-mail: evgenia_kostina@rambler.ru
Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область)

В статье рассмотрены технологии составления и оптимизации эффективных запросов для взаимодействия с нейросетями. Представлен шаблон запроса для нейросети.

Ключевые слова: нейросеть, промпт, запрос, шаблон, цифровая компетенция.

Искусственный интеллект становится неотъемлемым участником образовательного процесса. Нейросети активно используются преподавателями и учителями в их профессиональной деятельности. С их помощью генерируют тексты, изображения, аудиозаписи, задания, рабочие листы [2].

Конечно же, преподаватель вправе выбирать средства обучения, но согласно требованиям к цифровой компетенции современного учителя, помимо владения компьютерной грамотностью, он должен понимать, какие цифровые инструменты окружают детей, по каким технологиям им удобнее и привычнее работать, тогда коммуникация между учителем и учениками будет эффективнее, а обучение быстрее принесет запланированный результат [1].

Среди учителей средней школы «ЛогосМ» был проведён опрос по теме искусственного интеллекта. Из 50 участников 50% используют нейросети в своей работе. Из них у 80% возникают трудности при работе с нейросетью. На семинаре по возможностям использования искусственного интеллекта были выявлены некоторые проблемы, связанные с работой с нейросетями. Одна из них — трудности составления запросов. Не всегда нейросеть выдаёт то, что запрашивал учитель. Дело в том, что нейросети работают по принципу: если хочешь получить корректный ответ, то спроси меня правильно.

Необходимо знать и понимать структуру запроса. Он состоит из следующих частей:

- 1) роль,
- 2) задание,
- 3) формат ответа,
- 4) требования к ответу.

1. Роль представляет собой описание поведения языковой модели. Таким образом, получив роль, нейросеть действует на основе работ специалистов в этой области.

Например:

— Ты — учитель французского языка с двадцатилетним стажем.

— Действуй как опытный методист и учитель английского языка в школе.

— Ты — учитель начальных классов, который объясняет сложные вещи простым языком.

— Действуй как опытный классный руководитель в средней школе.

— Ты — опытный переводчик с русского на английский язык, сейчас работаешь в школе.

2. Задание — вопрос, в соответствии с которым, нейросеть сформирует ответ.

Например:

— Создай план урока по теме «Символы Франции».

— Подготовь план презентации по теме «Достопримечательности Лондона».

— Сформулируй основную мысль текста ниже (после чего вставить необходимый текст).

— Составь 3 общих вопроса и 7 специальных вопросов к тексту ниже.

— Подготовь викторину по теме «Рождество в Англии».

— Сгенерируй программу факультатива по французскому языку для 10 класса.

— Разработай объяснение темы Present Simple для учащихся 5 класса.

3. Формат ответа модели на запрос — в каком виде необходимо представить ответ.

Например:

— Ответ подготовь в виде списка, таблицы, схемы, плана, рабочего листа.

— Можно уточнить, добавив: в виде таблицы со следующими столбцами: дата, название темы, отрабатываемые навыки, домашнее задание.

4. Требования к ответу. В этой части следует конкретизировать, описать детали запроса.

Например:

— В ответе НЕ используй косвенную речь, предпрошедшее время (с частицей НЕ нужно быть осторожным, так как часто нейросеть может её игнорировать и делать всё наоборот).

— Расскажи о косвенной речи, используя материал 6 класса учебника французского языка «Синяя птица».

На основе структуры запроса возможно создать шаблон эффективного промпта для нейросети:

— Ты ... (описываем роль нейросети).

— Напиши/Составь/Сгенерируй/Объясни/Сформулируй/Создай/Разработай... (формулируем задачу).

— Ответ представь в виде ... (уточняем формат ответа).



Рис. 1. Пример запроса для нейросети, сформулированный по шаблону

Что обозначает Past Perfect?

- Показывает действие, которое уже завершилось до другого события в прошлом.
- Отвечает на вопрос: "Что произошло раньше?"

Пример: *I had finished my homework before dinner started.*

Как образуется Past Perfect?

Формула:

had + глагол в 3-й форме (V3)

- Вспомогательный глагол — **had** (одинаков для всех лиц).
- Главное действие — глагол в причастии прошедшего времени (если правильный — с окончанием *-ed*, если неправильный — учим форму).

Случаи использования Past Perfect

1. Действие, завершившееся до другого действия в прошлом.
 - *She had left before I arrived.*
2. Когда важен результат, оставшийся в прошлом.
 - *He was tired because he had worked all day.*
3. Для показа последовательности событий, особенно если временные маркеры отсутствуют.
 - *They had already eaten when I came.*

Примеры из учебника "Spotlight 8"

- *By the time the movie started, we had found our seats.*
- *She had never seen such a beautiful sunset before that day.*
- *After he had finished the test, he went out to play.*

Рис. 2. Пример ответа генеративной модели на эффективный запрос, сформулированный на основе шаблона

С учётом шаблона формируется запрос, который необходимо разместить в диалоговом окне нейросети. На рис. 1 приведён пример запроса для нейросети Perplexity*.

После проверки и корректировки генеративной модели (рис. 2), материал готов к использованию на занятии.

* Perplexity. URL: <https://www.perplexity.ai/>.

Вот мое описание персонажа:
 светловолосая красивая девочка
 12 лет одета в красивое платье.
 Она сидит за столом, перед ней
 красивый торт с 13 свечками.
 Девочка задует свечи. Действие
 происходит в комнате,
 украшенной шарами и
 гирляндами. Составь на основе
 этого описания
 профессиональный и подробный
 промпт для генерации
 изображения. Ответ представь в
 виде текста.

Рис. 3. Сформулированный запрос для нейросети с целью получения промпта для графической нейросети

Часто возникают сложности и при составлении запросов для графических нейросетей, где каждое сгенерированное изображение «стоит» определённое количество токенов/кредитов, а количество бесплатных запросов ограничено.

В таком случае, поможет нейросеть. Для этого нужно:

1. Составить подробное описание того, что нужно (Вот моё описание персонажа...).
2. Вставить описание в диалоговое окно нейросети и сформулировать для неё задачу: составь на основе этого описания профессиональный подробный промпт для генерации изображения.

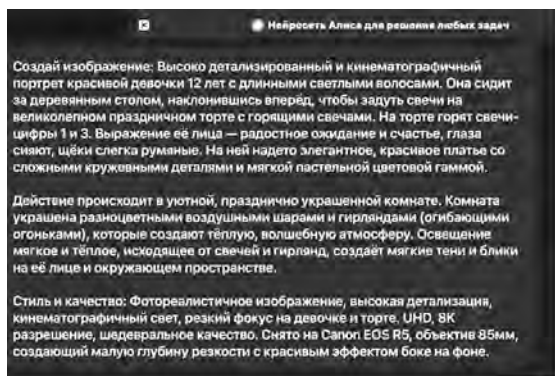
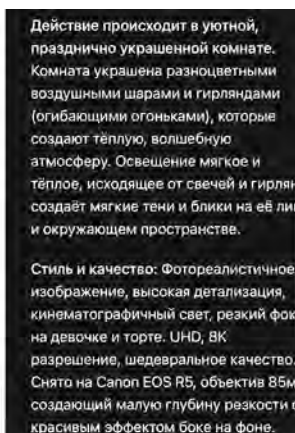


Рис. 4. Пример созданного нейросетью промпта для графической нейросети



3. Задать формат ответа: ответ представь в виде промпта/напиши текстом.

Пример такого запроса приведён на рис. 3.

Сгенерированный нейросетью Алиса* текст, показанный на рис. 4, необходимо проверить, сравнить со своим описанием, так

* Нейросеть Алиса. URL: <https://alice.yandex.ru/>.



а)



б)

Рис. 5. Изображения, полученные в нейросетях:

а) Кандинский*, б) Алиса [3]

Запрос:
Высокодетализированный и кинематографичный портрет красивой девочки 12 лет с длинными светлыми волосами. Она сидит за деревянным

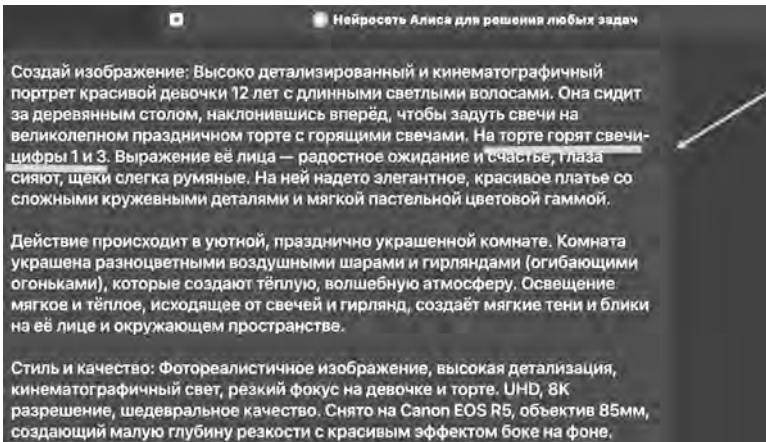


Рис. 6. Исправление промпта, созданного нейросетью

как нередко случаи, когда нейросеть меняет детали, выдумывает, добавляет.

Копируем и вставляем в окно диалога с графической нейросетью. Полученное изображение не всегда соответствует желаемому (рис. 5), поэтому следует пробовать несколько нейросетей,

* Kandinsky. URL: <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/>.



Рис. 7. Генеративная модель, соответствующая требованиям

включая иностранные: для этого нужно перевести запрос на английский язык (также с помощью нейросети).

В данном случае в запросе была информация о 13 свечах на торте, но ни на одном изображении нет 13 свечей. Добиться деталей — в этом и заключается сложность работы с графическими нейросетями. Это связано с тем, что нейросети не дают чёткого воспроизведения количества свечей. Для них это элемент декора, предмет создания атмосферы.

Если изменить описание вручную: добавить строчку (показано стрелкой на рис. 6), то результат будет соответствовать желаемому (рис. 7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правильное составление запросов — это путь к успеху и навык, который необходимо развивать каждому современному педагогу. Для получения желаемого результата рекомендуется использовать разные нейросети, а также проверять то, что они генерируют.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Каким должен быть современный учитель. URL: <https://school.kontur.ru/publications/2435> (дата обращения: 21.10.2025).

2. *Костина Е. В.* Как генеративные модели влияют на эффективность уроков иностранного языка // Искусственный интеллект и математика в образовании. Москва : ИПП «КУНА», 2024. С. 323–329.

Evgeniya V. Kostina

**TECHNOLOGIES FOR COMPILING AND OPTIMIZING
EFFECTIVE QUERIES FOR INTERACTING
WITH NEURAL NETWORKS**

Evgeniya V. Kostina

E-mail: evgenia_kostina@rambler.ru

Logos M School (Mytishchi, Moscow region)

The article discusses technologies for compiling and optimizing effective queries for interacting with neural networks. A query template for a neural network is presented.

Key words: neural network, prompt, request, template, digital competence.

REFERENCES

1. Kakim dolzhen byt' sovremennyyi uchitel'. URL: <https://school.kontur.ru/publications/2435> (data obrashcheniya: 21.10.2025).

2. Kostina E. V. Kak generativnye modeli vliyayut na effektivnost' urokov inostrannogo yazyka // *Iskusstvennyi intellekt i matematika v obrazovanii*. Moscow : IPP "KUNA", 2024. P. 323–329.

УДК 004.5
ББК 74.202.5

Яманчева Ю. М.

ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ РАЗВЛЕЧЕНИЕ КАК СТРАТЕГИЯ ПЕДАГОГА: ИНТЕГРАЦИЯ МЕДИАГРАМОТНОСТИ И СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Яманчева Юлия Михайловна

E-mail: ulka20285@mail.ru

Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область)

Статья посвящена ключевой проблеме современного образования — привлечению и удержанию внимания учащихся. Это эффективно решается за счёт интеграции медиаграмотности и социальных сетей, а также применения технологии обучения через развлечение с использованием специализированного контента.

Ключевые слова: медиаграмотность, обучение через развлечение, внимание детей.

Интернет, социальные сети, искусственный интеллект и технологии виртуальной и дополненной реальности всё глубже проникают в самые разные аспекты жизни человека, захватывая и удерживая лидерство в скорости, качестве и простоте реализации требуемых функций.

Доступность, скорость обработки, а также разнообразность информационных и развлекательных ресурсов практически в любом современном техническом устройстве, имеющем доступ к интернету, не только облегчает жизнь каждого из нас на бытовом уровне,

но и значительно повышает личную эффективность при решении сложных задач в профессиональной сфере.

Значительная часть информационно-развлекательного медиапространства ориентирована на детскую и подростковую аудиторию, оказывая колоссальное влияние на ребёнка уже на ранних этапах не только при восприятии окружающего мира, но и на формирование его поведенческой функции, его личности.

Сегодня в профессиональной педагогической сфере ни у кого не вызывает сомнений тот факт, что одним из важнейших ресурсов, за который педагоги сражаются каждый день, является — внимание ребёнка.

Задача педагога выработать такую образовательную стратегию и подобрать такие инструменты её реализации, которые позволят значительно повысить вовлечённость учеников в образовательный процесс, в том числе вне учебных заведений, а также обеспечат максимальный уровень внимания и сосредоточенности на ключевых аспектах учебного материала.

Каждый из нас обращал внимание, что какое-либо знание остаётся в голове на всю жизнь после нестандартной ситуации, как правило произошедшей в социуме.

Прочное усвоение сложного материала необходимо сопровождать сильным эмоциональным и визуальным подкреплением. Условия, при которых знания закрепляются, должны вызывать у учеников интерес, любопытство, азарт.

Недостаточная вовлечённость или недостаточная внимательность ребёнка на уроке может возникать по разным причинам. В худшем случае ребёнок спишет домашнюю работу, а в лучшем — воспользуется обучающими ресурсами в медиапространстве.

Понимая степень влияния медиапространства на детей, педагог может успешно это использовать в своей профессиональной деятельности с помощью доступных инструментов, таких как геймификация и технология обучения через развлечение.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ РАЗВЛЕЧЕНИЕ

Данная технология сочетает в себе образование и развлечение. Цель — сделать процесс обучения более увлекательным и интересным на всём протяжении урока.

Первые упоминания о данной концепции в образовании относятся к началу XX века. Игры, пазлы и другие формы интерактивного обучения применялись для увлечения и привлечения к изучению материала обучающихся.

Некоторые обозреватели и преподаватели начали применять игры и развлекательные задания в учебном процессе, осознавая, что это способствует лучшему запоминанию знаний и повышает мотивацию студентов [1].

Ключевым принципом технологии является интеграция обучающего контента с развлекательными элементами. Это повышает мотивацию учащихся и заинтересованность в получении знаний. Развлекательная форма помогает: вовлекать обучающихся в процесс, поддерживать интерес к материалу.

Методы применения:

1. Создание интерактивных уроков, которые включают интерактивные элементы, такие как викторины, задания на применение знаний в практических ситуациях, в том числе использование технологий виртуальной и дополненной реальности, предоставляющих возможность погружения и виртуального взаимодействия с объектами изучения.

2. Внедрение образовательных игр в учебный процесс, которые помогут учащимся углубить знания, тренировать навыки или проверить понимание материала, чтобы сделать процесс обучения увлекательным и интересным.

3. Использование мультимедийных материалов: интеграция аудио, видео и других мультимедийных материалов в уроки. Это может быть презентация, учебное видео или интерактивный образовательный контент. Такие материалы помогут визуализировать сложные концепции, сделать учебный материал более понятным и запоминающимся.

4. Поддержка использования современных технологий учениками через предоставление доступа к компьютерам, планшетами или смартфонам, с установленными образовательными приложениями, платформами или онлайн-ресурсами.

5. Сотрудничество и командная работа, выраженные через организованную определённым способом групповую работу. Это позволяет развивать коммуникативные навыки, способствует повышению вовлечённости в урок, лучшему усвоению материала.

Успешная интеграция данной технологии зависит от создания баланса между развлечением и обучением. Материалы и активности должны быть гармонично связаны с учебной программой и иметь ясные образовательные цели. Это значительно повысит эффективность образовательного процесса.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЕЙМИФИКАЦИЯ

Одним из эффективных методов усвоения информации является геймификация. Данный метод построен на принципах, отличных от технологии обучения через развлечение, и заключается в усвоении информации через систему баллов, рейтингов, уровней и достижений.

Геймификация предполагает интеграцию игровых элементов в неигровые контексты, например, в образование. В отличие от полноценных игр, геймификация не предполагает создания отдельной игровой реальности, а фокусируется на использовании мотивационных механизмов, заимствованных из игр.

К особенностям геймификации относятся использование системы баллов, уровней и достижений, рейтинговые таблицы, квестовые структуры подачи материала. Геймификация наиболее эффективна в длительных образовательных программах, где требуется поддерживать интерес учащихся, и направлена на усиление личной мотивации учеников, в то время как игровое обучение, фокусируется на непосредственном приобретении знаний и навыков.

Геймификация и обучающие игры взаимодополняют друг друга. Оптимальная стратегия — их сбалансированное сочетание: использование геймификации для поддержания долгосрочной мотивации и включение элементов обучающих игр для углублённого освоения практических навыков.

Рассмотренные инструменты не просто «развлечение ради развлечения». Это эффективные педагогические технологии, позволяющие обеспечить усвоение сложного образовательного материала через эмоциональное и визуальное восприятие, с использованием первичного погружения в игровую среду для создания «информационного крючка», который заставляет ученика захотеть узнать больше.

Для эффективной, системной и безопасной интеграции подобных технологий в свою стратегию педагог должен быть вооружён

и умело пользоваться целым арсеналом цифровых инструментов, именуемым как «Медиаграмотный комплекс педагога».

Данный комплекс должен включать умения и знание правил поведения в социальных сетях, умение распознавать ложную и вредоносную информацию и контент, владеть инструментами для создания и трансляции качественного образовательного контента. Это позволит педагогам говорить с учениками на их языке и формировать у них ключевые навыки медиаграмотности — критическое мышление, умение работать с информацией, цифровую гигиену и культуру общения в сети.

Сегодня ситуация в медиaprостранстве получила трезвую оценку со стороны государства. Учитывая степень интеграции в повседневную жизнь граждан, а также возможности и уровень влияния информационных ресурсов на подрастающее поколение, профильные государственные структуры начали уделять особое внимание медиаграмотности педагогов через различные образовательные проекты и платформы.

К таким инициативам можно отнести конкурсный трек «Медиа» проекта «Флагманы образования» президентской платформы «Россия — страна возможностей»*, в котором участники учатся, в том числе, создавать и вести социальные сети, создавать публикации в формате видео-роликов с образовательным контентом, формировать и публиковать информационные карточки и т. д.

Социальные сети и мессенджеры — это наша стратегически важная площадка для продвижения развивающего и образовательного контента (пример — авторская социальная площадка**).

Внедрение таких методов в образовательный процесс, требует от педагогов максимально ответственного личного подхода. Как показывает проведённый опрос на тему: «Должен ли педагог вести соцсети и что там транслировать?», большинство респондентов высказали мнение о том, что контроль за соцсетями должен осуществляться самим педагогом, что несомненно накладывает на него наивысший уровень социальной ответственности, осознанности, понимания степени и границ влияния на детские умы.

* Россия-страна возможностей. URL: <https://rsv.ru/>.

** Математика заманчивая вместе с Юлией Яманчевой. URL: <https://vk.com/matematikazaman4ivaya>.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология обучения через развлечение, подкрепленная медиаграмотностью и социальной ответственностью педагога, позволяет подобрать необходимые инструменты для решения стратегической задачи по завоеванию внимания ребёнка с целью формирования личности образованной, воспитанной, умеющей критически мыслить, оценивать и сепарировать информационные потоки.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Самосенкова Т. В., Савочкина И. В. Технология «Эдьютейнмент»: к истории вопроса // Научные ведомости. Серия гуманитарные науки. 2017. № 28. С. 142–149.

Yulia M. Yamancheva

LEARNING THROUGH ENTERTAINMENT AS A TEACHER'S STRATEGY: INTEGRATING MEDIA LITERACY AND SOCIAL MEDIA IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Yulia M. Yamancheva

E-mail: ulka20285@mail.ru

Logos M School (Mytishchi, Moscow region)

The article is devoted to the key problem of modern education — attracting and retaining the attention of students. This is effectively solved through the integration of media literacy and social media, as well as the use of learning through entertainment technology using specialized content.

Key words: modern lesson, group forms of work, problems of children's education.

REFERENCES

1. Samosenkova T. V., Savochkina I. V. Tekhnologiya “Ed’yuteinment”: k istorii voprosa // Nauchnye vedomosti. Seriya gumanitarnye nauki. 2017. No 28. P. 142–149.

УДК 004.8
ББК 74.202.5

Лащенко А. С.

СИНЕКТИКА КАК МЕТОД РАЗВИТИЯ ФАНТАЗИИ В СОВРЕМЕННОЙ ПЕДАГОГИКЕ

Лащенко Анна Сергеевна
E-mail: 89165454057anna@gmail.com
Школа «Логос М» (г. Мытищи, Московская область)

В контексте глобальных трансформаций, характеризующихся нестабильностью, неопределённостью, сложностью и неоднозначностью (VUCA-мир) традиционные образовательные модели демонстрируют свою ограниченность. Целью данного исследования является комплексный анализ синектики как системы развития творческого мышления, обоснование её актуальности в качестве ответа на ключевые вызовы XXI века и оценка её эффективности в формировании метанавыков.

В статье раскрываются теоретические основы метода, предложенного У. Дж. Дж. Гордоном, детально анализируются четыре типа аналогий (прямая, символическая, фантастическая, личная) как когнитивные механизмы, обеспечивающие переход от фантазии к аналитическому синтезу. На основе данных педагогических и психологических исследований (Гилфорд, Торренс) доказывается положительное влияние синектики на параметры дивергентного мышления: беглость, гибкость, оригинальность и проработанность.

Приведены апробированные примеры применения метода к анализу социально-педагогических концептов.

Ключевые слова: синектика, дивергентное мышление, аналогия, метанавыки, VUCA-мир, искусственный интеллект, клиповое мышление, когнитивная гибкость, современная педагогика, критическое мышление.

ВВЕДЕНИЕ

Современная социокультурная и технологическая реальность, описываемая акронимом VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity), порождает новый запрос к системе образования. Если индустриальная эпоха требовала от выпускников в первую очередь усвоения стабильных знаний и алгоритмических навыков, то постиндустриальная, цифровая эпоха выдвигает на первый план способность к адаптации, решению нестандартных задач и генерации новых смыслов. Согласно отчётам Всемирного экономического форума, ключевыми компетенциями будущего становятся креативность, критическое мышление, коммуникация и коллаборация — так называемые «метанавыки» (soft skills), устойчивые к профессиональному устареванию [1].

Поэтому сегодня возрастает интерес к педагогическим подходам, которые эффективно тренируют гибкость мышления и раскрывают творческие способности. Одним из таких методов, обладающий значительным, но не до конца раскрытым потенциалом, является синектика. Разработанная Уильямом Дж. Дж. Гордоном в 1960-х годах как система коллективного поиска решений, сегодня синектика переосмысливается как универсальный инструмент формирования мышления, адекватного вызовам современности [2].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска и теоретического обоснования педагогических технологий, способных противостоять таким негативным тенденциям, как «клиповое мышление», креативная усталость и алгоритмический детерминизм, но и усиливать сильные стороны человека в синергии с искусственным интеллектом.

Цель исследования — провести комплексный анализ синектики как системы развития творческого мышления, выявить её дидактический и когнитивный потенциал и доказать её эффективность в формировании метанавыков, необходимых для успешной деятельности в условиях VUCA-мира.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНЕКТИКИ: ОТ АНАЛОГИИ К ИНСАЙТУ

Термин «синектика» (от греч. *synectikos* — «совместимый», «соединяющий разнородные элементы») был введён У. Дж. Дж. Гордоном для обозначения системы творческого мыш-

ления, основанной на целенаправленном использовании различных типов аналогий [2]. В отличие от классического мозгового штурма, поощряющего спонтанные ассоциации, синектика представляет собой структурированный, управляемый процесс, состоящий из двух фундаментальных и взаимосвязанных этапов.

Первый этап — «Превращение незнакомого в знакомое». Когда мы сталкиваемся с незнакомой сложной задачей, её неясность часто вызывает внутреннее напряжение и нежелание приступать к решению. На первом этапе такую задачу разбирают на части — выделяют простые и понятные компоненты. Так проблема перестаёт казаться непреодолимой и превращается в последовательность выполнимых шагов.

Второй этап — «Превращение знакомого в незнакомое» — Это и есть центральная идея метода. Она состоит в сознательном «выведении из автоматизма» (термин В. Шкловского) привычного взгляда на вещь или ситуацию. Используя аналогии, человек преодолевает шаблонные представления и обнаруживает в известном ранее объекте неожиданные качества, роли и связи. Именно такая «перезагрузка» мышления открывает путь к нестандартным решениям. Источником этого движения служат четыре вида аналогий — каждый запускает особый мыслительный механизм.

Прямая аналогия. Предполагает сравнение объекта или процесса с похожими объектами или процессами из других областей знаний, природы, техники или искусства («Как в природе решается подобная задача?», «Как этот принцип работает в архитектуре?»). Этот тип аналогии является основой междисциплинарного подхода и таких инновационных направлений, как биомимикрия, сознательно заимствующая решения у живой природы.

Символическая (поэтическая) аналогия. Требуется описание сути объекта или проблемы с помощью ёмкой, часто парадоксальной метафоры или образа («Он — тихий ураган», «Горячий лёд»). Парадокс, заложенный в такой аналогии, служит катализатором мышления, заставляя преодолевать бинарную логику и находить глубинные, не лежащие на поверхности противоречия и единства в исследуемом явлении.

Фантастическая аналогия. Предлагает решить проблему в обход законов природы, логики и иных ограничений объективной реальности («Как бы эту задачу решил волшебник?», «Каким

magic-инструментом можно было бы воспользоваться?»). Эта аналогия выполняет важнейшую психологическую функцию: она временно снимает «внутреннего цензора» и барьер «правильности», легитимизируя самые смелые и абсурдные, на первый взгляд, идеи, которые впоследствии могут быть рационализированы.

Личная аналогия (эмпатия). Заключается в «вживании» в образ объекта проблемы, попытке почувствовать, мыслить и действовать как он («Представь, что ты — молекула воды в кипящем чайнике. Что ты чувствуешь? Куда стремишься?»). Этот приём развивает не только эмпатию, но и системное мышление, поскольку для его успешного применения необходимо понять место и роль объекта в более широкой системе, его связи и взаимодействия.

Последовательное применение этих аналогий в рамках синектической сессии создаёт условия для инсайта — момента внезапного озарения, которое, однако, является закономерным результатом целенаправленной когнитивной работы, синтезирующей работу обоих полушарий мозга.

2. СИНЕКТИКА И РАЗВИТИЕ ДИВЕРГЕНТНОГО МЫШЛЕНИЯ

Дивергентное мышление (термин Дж. Гилфорда) понимается как тип мышления, направленный на генерацию множества разнообразных идей в условиях отсутствия единственно верного ответа [3]. Данное явление лежит в основе творческого мышления и измеряется четырьмя ключевыми характеристиками:

— Беглость — способность продуцировать большое количество идей в единицу времени.

— Гибкость — способность легко переключаться между различными подходами и стратегиями решения.

— Оригинальность — способность выдвигать редкие, нестандартные идеи.

— Проработанность — способность детально разрабатывать, углублять и воплощать возникшую идею.

Многочисленные педагогические и психологические исследования, использующие в качестве диагностического инструментария тесты Гилфорда и, в особенности, тест креативного мышления Э. П. Торренса, подтверждают положительное влияние систематического применения синектики на все вышеуказанные параметры [4].

Так, беглость развивается благодаря самой процедуре метода, требующей генерации нескольких аналогий для одного объекта. Гибкость стимулируется необходимостью использования четырёх принципиально разных типов аналогий, что заставляет мысль двигаться в различных направлениях: от рационального сравнения (прямая аналогия) к образному парадоксу (символическая) и далее к абсолютной свободе от ограничений (фантастическая) и эмоциональному присвоению (личная). Оригинальность является прямым следствием работы фантастической и символической аналогий, которые целенаправленно выводят мысль за рамки общепринятого. Наконец, проработанность тренируется на этапе анализа и интерпретации созданных аналогий, их сопоставления с исходной проблемой и доработки до состояния рабочей гипотезы или решения.

Синектика — не просто про генерацию идей. Она естественно соединяет творческое (дивергентное) мышление с аналитическим (конвергентным). После этапа придумывания наступает черед проверки: аналогии разбирают на части, оценивают их реалистичность и полезность, отбирают лучшие и объединяют в окончательное решение. Так метод гармонизирует интуицию и рациональность.

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ АПРОБАЦИЯ: СИНЕКТИКА В АНАЛИЗЕ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОНЦЕПТОВ

3.1. Концепт «Дружба»

Прямая аналогия: «мост», «швейцарский армейский нож», «старое дерево». Эти образы акцентируют такие свойства дружбы, как связующая функция, надёжность, многозадачность (поддержка, помощь, совместный досуг) и устойчивость к испытаниям временем.

Личная аналогия (эмпатия): «Я — маяк на скалистом берегу... мой свет всегда готов указать путь другу». Эта аналогия позволяет ученику экзистенциально прочувствовать роль друга как источника поддержки и ориентира в трудной ситуации, развивая эмпатию и понимание ответственности.

Символическая аналогия: «Дружба — это книга, написанная на секретном языке, понятном только двоим». Данная метафора

тонко передаёт интимность, уникальность и общую историю, стоящую за близкими отношениями.

Фантастическая аналогия: «Дружба — это магический щит... он становится прочнее от ударов судьбы». Эта аналогия позволяет осмыслить дружбу не как статичное состояние, а как динамичный ресурс, который укрепляется в совместном преодолении трудностей.

3.2. Концепт «Буллинг»

Прямая аналогия: «ржавчина», «ядовитый гриб», «сорняк». Эти сравнения указывают на разрушительную, разъедающую природу буллинга, его способность к распространению и отравлению социальной среды.

Личная аналогия (эмпатия): «Я — ядовитый гриб... Моя сила — в спорах, которые я разбрасываю вокруг, заражая других». Эта сложная и мощная аналогия позволяет «изнутри» понять механизм группового давления, вербовки пособников и чувство мнимой силы агрессора, основанной на подавлении других.

Символическая аналогия: «Буллинг — это инструкция по сборке оружия из безобидных деталей». Метафора раскрывает, как обычные слова и действия, будучи определённым образом скомпонованными, превращаются в инструмент психологического насилия.

Фантастическая аналогия: «Буллинг — это проклятие, которое заставляет человека становиться невидимым...». Эта аналогия передаёт чувство социальной изоляции, беспомощности и игнорирования, которое испытывает жертва.

Подобный анализ позволяет учащимся не заучивать сухие определения, а пропускать сложные понятия через себя, устанавливая личностные связи и формируя многогранное, глубокое понимание. Это закрепляет знания прочнее и способствует развитию эмоционального интеллекта.

4. СИНЕКТИКА КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ОТВЕТ НА ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА

Актуальность синектики подтверждается её способностью давать конструктивные ответы на три ключевых вызова современности.

4.1. Вызов сложности и междисциплинарности

Современные проблемы (глобальное потепление, кибербезопасность, пандемии) являются системными и не уместаются в рамки одной дисциплины. Они требуют синтеза знаний из разных областей. Прямая аналогия, как структурный элемент синектики, является готовым инструментом для такого синтеза. Вопрос «Как решается проблема устойчивости в биологических системах?» может привести к инженерным решениям в строительстве, а принципы из социологии — к инновациям в управлении бизнес-процессами. Синектика учит видеть не сами дисциплины, а сквозные процессы и паттерны, универсальные для разных областей знания.

4.2. Вызов искусственного интеллекта

Искусственный интеллект (ИИ) демонстрирует феноменальные успехи в обработке больших данных, оптимизации и выявлении корреляций на основе существующих паттернов. Однако его фундаментальное ограничение — работа в рамках заданных алгоритмов и данных. Ему недоступен когнитивный скачок, основанный на парадоксе (символическая аналогия), абсурде (фантастическая аналогия) или субъективном эмоциональном опыте (личная аналогия). Синектика, таким образом, не соревнуется с ИИ, а чётко очерчивает и усиливает уникальную нишу человеческого интеллекта. В синергичной связке «человек — машина» ИИ выступает как мощный процессор и анализатор информации, а человек, вооружённый синектикой, — как творец, ставящий принципиально новые вопросы, генерирующий гипотезы и наделяющий данные смыслом.

4.3. Вызов «клипового мышления» и креативной усталости

Информационное перенасыщение и культура многозадачности формируют поверхностное, «клиповое» мышление, характеризующееся рассеянным вниманием и неспособностью к глубокой концентрации. Это приводит к креативной усталости — истощению ресурсов для нетривиальных решений. Синектика, в особенности личная аналогия (эмпатия), выступает формой интенсивной «ментальной йоги». Она требует полного погружения в проблему, глубокой концентрации и эмоционального вовлечения. Этот процесс

является антиподом клипового потребления информации: он тренирует «когнитивные мышцы» внимания, рефлексии и эмпатии, повышая гибкость и пластичность нейронных связей. Создаваемая методом атмосфера психологической безопасности, где нет «неправильных» ответов, дополнительно снижает тревожность и укрепляет мысль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволяет сделать вывод, что синектика представляет собой не просто исторический артефакт из арсенала педагогики прошлого века, а высокоактуальную и стройную систему развития мышления, адекватного вызовам VUCA-мира.

Резюмируя, можно утверждать, что синектика:

1. Обладает теоретико-методологическим фундаментом, основанным на механизме управляемых аналогий, обеспечивающих переход от фантазии к аналитическому синтезу.

2. Эмпирически подтверждает свою эффективность в развитии ключевых параметров дивергентного мышления (беглость, гибкость, оригинальность, проработанность) и их успешной интеграции с критическим мышлением.

3. Является практичным и эффективным инструментом для глубокого усвоения абстрактных понятий через их личностное осмысление и образное воплощение.

4. Выступает стратегическим ответом на вызовы сложности (через междисциплинарность), искусственного интеллекта (через генерацию смыслов) и клипового мышления (через глубокое когнитивное погружение).

В мире, где информация стала товаром, а алгоритмы — эффективными дистрибьюторами, именно способность к управляемому творчеству, к установлению связей между далекими идеями становится главным конкурентным преимуществом личности. Синектика формирует своего рода «когнитивный иммунитет» — устойчивость к цифровому однообразию и алгоритмическому детерминизму. Она является метанавыком, который позволяет человеку оставаться не просто потребителем или обработчиком информации, но её творцом и смыслообразующим агентом. Следовательно, целенаправленное внедрение синектики в образовательные программы всех уровней является не опциональным методическим

усовершенствованием, а стратегической необходимостью для подготовки конкурентоспособных и психологически устойчивых поколений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. The Future of Jobs Report 2023 // World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> (дата обращения: 10.11.2025).

2. *Gordon W. J. J.* Synectics: The Development of Creative Capacity. New York: Harper & Row, 1961.

3. *Guilford J. P.* The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1967.

4. *Torrance E. P.* The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual. Lexington, MA : Ginn, 1974.

Anna S. Lashchenova

SYNECTICS AS A METHOD OF FANTASY DEVELOPMENT IN MODERN PEDAGOGY

Anna S. Lashchenova

E-mail: 89165454057anna@gmail.com

Logos M School (Mytishchi, Moscow region)

In the context of global transformations characterized by instability, uncertainty, complexity and ambiguity (VUCA-the world), traditional educational models demonstrate their limitations. The purpose of this study is a comprehensive analysis of synectics as a system for the development of creative thinking, substantiating its relevance as a response to key challenges of the 21st century and evaluating its effectiveness in the formation of meta-trends.

The article reveals the theoretical foundations of the method proposed by W. J. J. Gordon analyzes in detail four types of analogies (direct, symbolic, fantastic, personal) as cognitive mechanisms that ensure the transition from fantasy to analytical synthesis. Based on the data of pedagogical and psychological research (Guilford, Torrance), the positive influence of synectics on the parameters of divergent thinking is proved: fluency, flexibility, originality and elaboration.

The approved examples of application of a method to the analysis of social and pedagogical concepts are given.

Key words: synectics, divergent thinking, analogy, meta-skills, VUCA-world, artificial intelligence, clip thinking, cognitive flexibility, modern pedagogy, critical thinking.

REFERENCES

1. The Future of Jobs Report 2023 // World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> (data obrashcheniya: 10.11.2025).
2. Gordon W. J. J. Synectics: The Development of Creative Capacity. New York: Harper & Row, 1961.
3. Guilford J. P. The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1967.
4. Torrance E. P. The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual. Lexington, MA : Ginn, 1974.

УДК 37.01+378

ББК 74.58

Жукова Е. А.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТИРОВ
ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ
РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»**

Жукова Елена Александровна

SPIN-код: 6936-5260

E-mail: elena_zhukova1971@mail.ru

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

Статья обращается к проблемам, обусловившим введение курса «Основы российской государственности» в программу высшей школы. В статье подчёркивается роль дисциплины в формировании социально ответственной личности. Рассматриваются проблемы, связанные с достижением образовательных результатов и обратной связи, которой важно придать мотивационную основу.

Ключевые слова: основы российской государственности, ценностные принципы российской цивилизации, мировоззрение, духовно-нравственные ценности, воспитание, образовательный процесс.

Вернувшись из небытия, установка «воспитываем, обучая — обучаем, воспитывая» стала снова частью образовательного процесса. Мы вновь говорим о необходимости формирования социально ответственной личности, обладающей здоровой мировоззренческой позицией, о людях, которые верят в своё отечество

и готовы действовать на благо страны. Формируется отчётливый запрос на ценностно ориентированный вектор развития общества, его интеграцию и построение общего поля духовных смыслов — без этого мы не сможем противостоять вызовам современности. О допущенных в последние десятилетия ошибках всерьёз стали говорить в 2022 г. Тревожные отклики со стороны педагогической общественности имели место и до 2022 г., однако были локальными и недостаточно отчётливыми.

Важность борьбы за то, во что будет верить следующее поколение россиян, подчёркивается в важнейших государственных документах таких, как Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», где говорится об образовании как единении трёх компонентов: обучение — воспитание — формирование ценностных установок [2]. Другой документ — Указ № 809 от 9.11.2022 г. «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» — содержит следующие установки: государственная политика по сохранению и укреплению традиционных ценностей реализуется через систему образования; там же говорится о координации и необходимости мониторинга достижения целей государственной политики [3]. Эти пункты представляются важными в связи с тем, что эти цели достижимы только при условии серьёзной и системной работы, в которой красивые формулировки и обнадеживающая отчётность должны отойти на второй план. Мы должны честно говорить о проблемах, о тех формах деятельности, которые дают сомнительные результаты.

Итак, в программе высшей школы появился мультидисциплинарный курс «Основы российской государственности», который, исходя из содержания, уместно сравнить с прививкой. Примерно так же, как в медицине, он задуман как способ защиты, который спасёт от болезней при вступлении человека в контакт с их возбудителями.

Учебно-методическое сопровождение курса возложено на экспертов культурно-образовательного проекта «ДНК России», созданного обществом «Знание». Главные задачи курса формируются следующим образом:

— представление истории российской государственности в её непрерывном цивилизационном измерении, отражение её наиболее значимых особенностей, принципов и актуальных ориентиров;

— раскрытие ценностно-поведенческого содержания гражданской ответственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;

— обозначение фундаментальных ценностных принципов российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанных между собой ценностных ориентиров российского цивилизационного развития [1].

Системное воспитательное воздействие, нацеленное на становление гражданской позиции, осмысление взаимоотношений государства и личности, актуализируется при обучении студентов по творческим специальностям, поскольку будущие режиссёры, сценаристы, продюсеры во многом ответственны за создание контента, влияющего на ценностный мир зрителя.

В ходе реализации курса обнаруживаются следующие проблемы.

Срок реализации воспитательных практик невелик, масштабные исследования об освоении обучающимися проблематики введённого курса практически отсутствуют. Мониторинг показывает необходимость выстраивания новых связей внутри социогуманитарного ядра дисциплин. С 15 по 19 октября 2025 г. в рамках Всероссийской конференции «Основы российской государственности. Образовательные решения» проводилось широкое обсуждение формата, который должен дополнить учебную дисциплину первого года обучения до полноценного учебного модуля. Работа далека от завершения. Помимо усовершенствования содержания учебных пособий экспертное сообщество актуализирует необходимость согласования мировоззренческого ядра и внятной национальной идеи.

Важным звеном в картине мира обучающегося является комплексное представление о России в пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении, что позволит студенту быть максимально осведомлённым об истории и культуре своей страны, постичь логику развития российского государства. Вспоминается термин «родиноведение», принадлежащий пионеру цветной фотографии и общественному деятелю С. М. Прокудину-Горскому, который посвятил значительную часть жизни визуальному воплощению идеи «родиноведения». Обучающиеся дей-

ствительно не слишком информированы о достижениях России, о достопримечательностях или просто интересных местах и мероприятиях, которые можно посетить и где не будет скучно.

Следующая трудность состоит в налаживании координации, синхронизации содержания. Последовательность погружения в области философии, истории, культурологии регламентируется учебным планом, в то время как место курса «Основы российской государственности» определено в первом семестре. Не исключён эффект повторного касания. Также не исключено, что педагоги, работающие на последующих семестрах, не будут заинтересованы в приведении знаний и убеждений обучающихся к единому знаменателю. Сам же студент высшей школы это человек со сформированным мировоззрением, системой мышления, определяемой кругом ближайшего общения, сложившимися принципами и ценностями, трансформацию которых он не считает возможным.

Нередко ценностное воспитание осложняется тем, что «преседает» такое важное звено в формировании личности как семья. Семья во многом влияет на складывание мировоззрения, транслирует определённые идеи, прививает представление не только о правах обучающегося, но и о его обязанностях и ответственности. Поскольку Россия взяла курс на построение суверенной системы образования, где во главу угла ставятся интересы страны, где было бы целесообразно вернуть авторитет педагога, есть опасение, что семья, скорее всего, будет воспринимать подобную трансформацию образовательного поля не с восторгом.

Одна из проблем заключается в невозможности осуществить адекватный анализ достигнутых результатов. Оценочные средства, применяемые в практике высшей школы, способны выявить результаты информационно-познавательного характера, отметить деятельностные достижения. В то время как анализ результатов, связанных с эмоционально-ценностной сферой, не будет вполне достоверным. Среди ответов, уточняющих ценностное отношение к тем или иным аспектам жизнедеятельности, студенты, как правило, выбирают социально одобряемые, что не является подтверждением успешного формирования соответствующих ценностей, роста социальной ответственности, привязанности к Родине, уважения к национальной культуре. Так же неоднозначно обстоит дело с результатами системной воспитательной работы, критерия-

ми которой выступают количество проведенных мероприятий, охват аудитории, выбор подходящей формы и др.

Необходимость внедрения дисциплины «Основы российской государственности» в учебный процесс не вызывает сомнений. В ходе освоения дисциплины обучающиеся учатся взаимодействовать с людьми разных взглядов, получают информацию, отличную от той, которую обычно востребуют в Интернете, развивают критическое мышление. Содержание курса позволяет выходить за тематические рамки лекции, адаптировать фрагменты занятий под интересы обучающихся. Эффект усиливается, если обращаться хотя бы к одному виду деятельности и пробуждать позитивную мотивацию, связанную, например, с узнаванием нового, а не с накоплением баллов для получения зачёта «автоматом». Примером социокультурного опыта, обогащающего эмоциональную сферу обучающихся, является их участие в социально значимых практиках. Однако не следует рассчитывать на долгосрочный эффект от такого рода активности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение дисциплины, формирующей основу гражданской идентичности и государственно ориентированного социального мышления, является адекватным ответом на назревающие вызовы современной геополитической реальности. Тем не менее, на выбранном пути остаются проблемные точки, методологические и содержательные лакуны, подлежащие корректровке.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Основы российской государственности: проект концепции УМК в актуальной редакции. // Письмо Минобрнауки России № МН-11/3563-ОП от 02.09.2025). URL: <https://fgosvo.ru/news/view/8731> (дата обращения: 30.09.2025).

2. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/view/0001202107030001> (дата обращения: 1.10.2025).

3. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравствен-

ных ценностей». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211090019> (дата обращения: 01.10.2025).

Elena A. Zhukova

FORMATION OF VALUE ORIENTATIONS THROUGH THE EDUCATION SYSTEM IN THE CONTEXT OF TEACHING THE COURSE “FUNDAMENTALS OF RUSSIAN STATEHOOD”

Elena A. Zhukova

E-mail: elena_zhukova1971@mail.ru

Sergiev Posad branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “The Russian State University of Cinematography named after S.A. Gerasimov”

This article addresses the issues that led to the introduction of the course “Fundamentals of Russian Statehood” into the higher education curriculum, emphasizing the discipline’s role in developing socially responsible individuals. The problems associated with achieving educational results and feedback, which must be given a serious motivational basis, are considered.

Key words: foundations of Russian statehood, value principles of Russian civilization, worldview, spiritual and moral values, education, educational process.

REFERENCES

1. Osnovy rossiiskoi gosudarstvennosti: proekt kontseptsii UMK v aktual’noi redaktsii. // Pis’mo Minobrnauki Rossii № MN-11/3563-OP ot 02.09.2025). URL: <https://fgosvo.ru/news/view/8731> (data obrashcheniya: 30.09.2025).

2. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 02.07.2021 № 400 “O Strategii natsional’noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii”. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/view/0001202107030001> (data obrashcheniya: 1.10.2025).

3. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 09.11.2022 № 809 “Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoi politiki po sokhraneniyu i ukrepleniyu traditsionnykh rossiiskikh dukhovno-nravstvennykh tsennostei”. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211090019> (data obrashcheniya: 01.10.2025).

УДК 376
ББК 74.202

Никитенко М. П.

**ПРОГРАММА «ТОЧКИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ»:
ПРИНЦИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗРЯЧИХ
И СЛЕПЫХ В СФЕРЕ ИНКЛЮЗИИ. ОПЫТ
РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ СЛЕПЫХ**

Никитенко Мария Павловна
ORCID 0009-0000-5468-0636
E-mail: nir@rgbs.ru

Российская государственная библиотека для слепых

В статье представлена программа обучения базовым принципам взаимодействия со слепыми и слабовидящими людьми непрофильных специалистов, реализующих инклюзивные программы в сфере информационной и культурно-досуговой деятельности.

Ключевые слова: инклюзия, незрячие, слабовидящие, системно-деятельностный подход, самообразование, наглядность, специальная библиотека для слепых, симулятор нарушенного зрения, зрительное восприятие, осязательное восприятие.

В современном мире вопросы инклюзии приобретают большую актуальность. Инклюзией (от фр. *inclusif*) называется процесс увеличения степени участия всех людей в социальной жизни [12]. Инклюзия стремится обеспечить равное участие всех людей в жизни общества, независимо от их физических, умственных, социальных характеристик, и затрагивает множество аспектов нашей

жизни: образование, здравоохранение, трудоустройство, доступ к культурным ресурсам, различным услугам и т. п.

Государство активно поощряет и стимулирует создание инклюзивных программ, инклюзивных творческих лабораторий, доступных общественных пространств для того, чтобы люди с инвалидностью имели возможность получать образование, работать по выбранной профессии, посещать общественные места без сопровождения, участвовать в различных культурных мероприятиях [10, 11].

Всё вышеперечисленное относится и к инвалидам по зрению.

Однако для того, чтобы инклюзивные программы были результативны, необходимы грамотные специалисты, способные учесть в своей работе особенности незрячих и слабовидящих людей. Особенно остро этот вопрос стоит для непрофильных специалистов (т. е. не являющихся тифлопедагогами или специальными психологами): музейных работников, специалистов библиотек, социальных педагогов, педагогов-предметников, специалистов соцзащиты, волонтеров и т. п.

Российская государственная библиотека для слепых (РГБС) разрабатывает, апробирует и реализует программу «Точки соприкосновения», обучающую непрофильных специалистов базовым принципам взаимодействия со слепыми и слабовидящими людьми. Как показывает наш опыт, без соответствующих знаний в инклюзивных программах могут быть допущены критические ошибки, (например, в обеспечении доступности пространства (помещения), в организации выставки, в подготовке текста рельефно-точечного шрифта и пр.), сводящие на нет усилия множества людей.

Целевая аудитория программы «Точки соприкосновения»: специалисты общедоступных и специальных библиотек, специалисты музейного дела, специалисты сферы социальной защиты, педагоги-предметники, студенты, волонтеры.

Цель программы: получение базовых знаний по психологии и педагогике незрячих и слабовидящих людей для решения профессиональных задач.

В качестве методологической основы в программе используется системно-деятельностный подход. Понятие системно-деятельностного подхода было введено в 1985 году исследователями-психологами для того, чтобы снять противоречия между системным и

деятельностным подходом, которые разрабатывались в отечественной психологической науке. Системно-деятельностный подход является результатом их объединения [14].

Суть системно-деятельностного подхода состоит в том, что в учебном процессе главную роль играет активная и максимально самостоятельная деятельность обучающегося. Знания не даются в готовом виде, а самостоятельно добываются человеком в процессе разносторонней познавательной, коммуникативной и регулятивной деятельности. Все современные федеральные государственные стандарты (ФГОС) основаны на системно-деятельностном подходе [8].

В программе «Точки соприкосновения» специалисты РГБС по максимуму используют всевозможные средства наглядности: специально подготовленные очки-симуляторы нарушенного зрения, компьютерные программы и мобильные приложения, имитирующие нарушенное зрение, объёмные геометрические формы, реалистичные игрушки животных, муляжи фруктов и овощей, рельефно-графические иллюстрации, видео- и аудиоматериалы, фрагменты кинофильмов с тифлокомментариями и т. п.

Отдельно отметим такое средство наглядности, как образы, создаваемые речью ведущих обучающей программы. Для этого специалисты РГБС в полной мере используют находящийся в их распоряжении богатейший литературный материал. В процессе работы у профессионалов специальных библиотек, а также у библиотекарей общедоступных библиотек и педагогов, работающих в силу обстоятельств или интереса с людьми с ограниченными возможностями здоровья, оформляется своеобразный список литературы «круга особого чтения» [5]. Это книги, в которых представлены герои, имеющие разнообразные нарушения развития и (или) инвалидность. Среди таких книг есть и подборка произведений незрячих авторов и (или) со слепыми героями. Сюда входят как произведения, проверенные временем и хорошо знакомые разным поколениям читателей (например, «Слепой музыкант» Владимира Короленко, «Как закалялась сталь» Николая Островского, «Я вижу солнце» Нодара Думбадзе, «Та сторона, где ветер» Владислава Крапивина, «Как я воспринимаю, представляю и понимаю окружающий мир» Ольги Скороходовой), так и современные книги. Сотрудники РГБС постоянно осуществляют мониторинг книжно-

го рынка с целью выявления таких новинок. Помимо отражения внутреннего мира слепого или слабовидящего героя, особенностей его жизнедеятельности, общения с окружающими людьми, такие книги позволяют выявить основные представления современных людей о незрячих и слабовидящих, в том числе распространённые мифы и предрассудки [5], что является весьма ценным для программы обучения.

Программа «Точки соприкосновения» состоит из трёх основных блоков.

1. Что такое слепота и слабовидение.

В процессе реализации этого блока обучающиеся знакомятся с критериями слепоты и слабовидения, различными группами незрячих людей, а также основными причинами нарушения зрения. В процессе деятельности на собственном опыте получают представление о том, какие особенности приобретает нарушенное зрительное восприятие в отличие от функциональной нормы. Теоретическая основа блока: специальная психология; тифлопсихология; анатомия, физиология и патология органов зрения; общая психология.

2. Как обучают незрячих и слабовидящих людей.

Второй блок знакомит с принципами обучения незрячих и слабовидящих людей, даёт практическое понимание принципа познания окружающего мира на полисенсорной основе при опоре на ведущий анализатор. Теоретическая основа блока: коррекционная педагогика, тифлопедагогика, специальная психология, тифлопсихология, общая психология и педагогика.

3. Общение и взаимодействие с незрячими и слабовидящими людьми.

Данный блок даёт представление об особенностях личности незрячего и слабовидящего человека, барьерах в межличностном общении. Кроме того, поясняет, что является адекватной эмпатией и знакомит с основными эмпатическими ошибками по отношению к незрячим и слабовидящим людям. Теоретическая основа блока: психология общения, семейная психология, тифлопсихология, общая психология.

В зависимости от того, какие специалисты проходят обучение и от их запросов, в программу может быть добавлен дополнительный блок. Например, при работе в Международном волонтерском

лагере «Инклюзивное волонтерство» (г. Пермь, 2023 г.) [7] был добавлен блок «Создание тактильно-рукодельной книги» [13], так как изготовление тактильно-рукодельных книг для слепых детей является одной из самых значимых деятельностей, в которую могут быть вовлечены волонтеры [9, 15]. При реализации программы «Точки соприкосновения» на Международной выставке-форуме «Россия» (г. Москва, 2024 г.) [3] был добавлен блок, подробно объясняющий интересующимся посетителям о системе рельефно-точечного шрифта Брайля, а также мастер-класс письма по Брайлю. Такое решение было принято на основании мониторинга брайлевской грамотности, который проводит РГБС [6], а также для повышения информированности населения об услугах специальных библиотек для слепых. При посещении же РГБС коллегами из общедоступных библиотек добавляется блок, подробно знакомящий с изданиями книг в спецформатах и информация по проектированию инклюзивных книг [4].

В завершение программы участникам обучения предлагается викторина. В соответствии с принципом минимакса системно-деятельностного подхода, мы должны гарантировать усвоение знаний на минимально значимом уровне. Проверку усвоения и обеспечивает викторина, состоящая как из теоретических вопросов, так и из типичных ситуаций взаимодействия со слепым человеком, требующих от участников антиципации возможных действий, коммуникаций и других реакций. Также предлагаемая викторина обеспечивает участникам рефлекссию полученного опыта.

Обозначенный выше принцип минимакса также требует обеспечить учащимся максимальные возможности для дальнейшего и более глубокого обучения и самообразования. Поэтому сотрудники РГБС предоставляют рекомендательный список познавательной, художественной, методической и учебной литературы. Также предоставляются ссылки на информационные порталы, блоги, мобильные приложения и т. п., посвященные жизни и деятельности незрячих и слабовидящих людей.

В результате освоения программы «Точки соприкосновения» участники:

- получают знания о критериях слепоты и слабовидения;
- на практике понимают особенности зрительного восприятия и представления слепых и слабовидящих людей, их отличия от

функциональной нормы (фрагментарность, схематизм, вербализм и низкий уровень обобщённости зрительного или осязательного восприятия);

— получают знания об особенностях мышления слепых и слабовидящих людей (вербализм и дивергенция понятий);

— на практике понимают принципы обучения незрячих и слабовидящих людей (познание окружающего мира на полисенсорной основе при опоре на ведущий анализатор);

— на практике осознают необходимость тифлокомментирования [2];

— получают представление об изданиях для слепых и слабовидящих читателей в спецформатах;

— получают знания об особенностях личности незрячих, слабовидящих и поздноослепших людей;

— получают знания о том, как типы семейного воспитания влияют на особенности личности слепого и слабовидящего человека [1];

— получают представления о том, какие барьеры могут возникнуть в межличностном общении и о возможных путях их преодоления, а также о типичных эмпатических ошибках [1];

— отделяют наиболее распространённые мифы и предрассудки о незрячих людях от реальности [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программа РГБС «Точки соприкосновения» является эффективным обучающим инструментом для специалистов непрофильных направлений, поскольку в процессе выполнения учебных заданий участники не только усваивают необходимые знания из тифлопедагогике и тифлопсихологии, но и обретают чёткое понимание, что для результативной работы при организации инклюзивных программ необходимо сотрудничество разных специалистов, в том числе и незрячих.

Программа является перспективной для дальнейшего развития сотрудничества специалистов-практиков разных сфер деятельности за счёт её достаточно лёгкой адаптации под конкретный запрос.

Также представляется перспективным в дальнейшем модифицировать данную программу для адаптации новых сотрудников сети специальных библиотек для слепых. Помимо того, что

в библиотечном образовании не существует профессии «тифлобиблиотекарь», многие региональные специальные библиотеки испытывают сильный кадровый голод и вынуждены принимать на работу сотрудников без профильного образования. В таких условиях модифицированная программа «Точки соприкосновения» могла бы обеспечить более лёгкую адаптацию новых сотрудников, а также усилить мотивацию ценных специалистов с высшим библиотечным образованием остаться работать в сети специальных библиотек, предоставив им необходимые инструменты для работы со слепыми и слабовидящими людьми.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Быков А. А.* Коррекция негативных психологических установок инвалидов по зрению : методические рекомендации. Москва : Реакомп, 2007. 84 с.

2. *Ваньшин С. Н., Ваньшина О. П.* Тифлокомментирование или Словесное описание для слепых : инструктивно-методическое пособие. Москва : Логосвос, 2011. 61 с.

3. *Геодакян А.* Что известно о международной выставке-форуме «Россия» // ТАСС Медиа : Редакция сайта ТАСС. URL: <https://tass.ru/info/19447341> (дата обращения: 08.11.2025).

4. *Елфимова Г. С.* Проектирование инклюзивной книги : методическое пособие. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2023. 50 с.

5. *Жданова Л. М., Максименко С. М., Никитенко М. П., Ягудина Н. В.* Читательский дневник тифлобиблиотекаря: книги слепых авторов и о слепых героях: научно-практическое пособие. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2025. 192 с.

6. *Захарова Е. В.* Мониторинг брайлевской грамотности. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2024. 70 с.

7. Международный волонтерский лагерь в Прикамье объединил добровольцев из России и девяти зарубежных стран // Сайт губернатора и Правительства Пермского края. URL: <https://gubernator.permkrai.ru/news/mezhdunarodnyy-volonterskiy-lager-v-prikame-obedinil-dobrovoltsev-iz-rossii-i-devyati-zarubezhnykh-s/> (дата обращения: 08.11.2025).

8. Петерсон Л. Г., Кубышева М. А. Деятельностный и системно-деятельностный подходы: методология и практика реализации // Пермский педагогический журнал. 2016. № 8. С. 11–20.

9. Платонова М. Для дошколят создали «Мир в Ладощках» // Московская правда. 2024. № 27. С. 4.

10. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 363 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Доступная среда”».

11. Приказ Министерства культуры Российской Федерации от 16.11.2015 № 2800 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов культурных ценностей и благ».

12. Селиванова О. А. Социальная инклюзия: учебное пособие. Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2020. 176 с.

13. Тактильные рукодельные издания в специальных библиотеках для слепых : практическое пособие / ответственный составитель Т. В. Зенова; научный консультант В. З. Денискина; ответственный за выпуск Т. Н. Елфимова / 2-е изд., доп. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2011. 71 с.

14. Тустеева О. С. Системно-деятельностный подход: сущностная характеристика и принципы реализации // Педагогическое образование в России. 2013. № 2. С. 198–202. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemno-deyatelnostnyy-podhod-suschnostnaya-harakteristika-i-printsipy-realizatsii> (дата обращения: 10.11.2025).

15. Тумова Н. Мир в ладошках. Бабушки-мастерицы создают тактильные книги // Учительская газета. 2021. № 22. URL: <https://ug.ru/zaglyani-v-sunduchok-ladoshkoj> (дата обращения: 10.11.2025).

Maria P. Nikitenko

COMMON GROUND PROGRAM: THE PRINCIPLES OF INTERACTION OF SIGHTED PEOPLE AND BLIND PEOPLE IN THE FIELD OF AN INKLYUZIYA. EXPERIENCE OF THE RUSSIAN STATE LIBRAR FOR BLIND PEOPLE

Maria P. Nikitenko

E-mail: nir@rgbs.ru

Russian State Library for the Blind

The article describes a training and educational program on the basic principles of interaction with blind and visually impaired people for non-specialized professionals who implement inclusive programs in the field of information, cultural and leisure activities.

Key words: inclusion, blind, visually impaired, system-activity approach, self-education, different types of visibility, special library for the blind, simulator of impaired vision, visual perception, tactile perception.

REFEFENCES

1. Bykov A. A. Korrektsiya negativnykh psikhologicheskikh ustanovok invalidov po zreniyu : metodicheskie rekomendatsii. Moscow : Reakomp, 2007. 84 p.

2. Van'shin S. N., Van'shina O. P. Tiflokommentirovanie ili Slovesnoe opisanie dlya slepykh : instruktivno-metodicheskoe posobie. Moscow : Logosvos, 2011. 61 p.

3. Geodakyan A. Chto izvestno o mezhdunarodnoi vystavke-forume "Rossiya" // TASS Media : Redaktsiya saita TASS. URL: <https://tass.ru/info/19447341> (data obrashcheniya: 08.11.2025).

4. Elfimova G. S. Proektirovanie inklyuzivnoi knigi : metodicheskoe posobie. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2023. 50 p.

5. Zhdanova L. M., Maksimenko S. M., Nikitenko M. P., Yagudina N. V. Chitatel'skii dnevnik tiflobibliotekarya: knigi slepykh avtorov i o slepykh geroyakh: nauchno-prakticheskoe posobie. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2025. 192 p.

6. Zakharova E. V. Monitoring brailevskoi gramotnosti. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2024. 70 p.

7. Mezhdunarodnyi volonterskii lager' v Prikam'e ob"edinil dobrovol'tsev iz Rossii i devyati zarubezhnykh stran // Sait gubernatora i Pravitel'stva Permskogo kraia. URL: <https://gubernator.permkrai.ru/news/mezhdunarodnyy-volonterskiy-lager-v-prikame-obedinil-dobrovoltsev-iz-rossii-i-devyati-zarubezhnykh-s/> (data obrashcheniya: 08.11.2025).

8. Peterson L. G., Kubysheva M. A. Deyatel'nostnyi i sistemno-deyatel'nostnyi podkhody: metodologiya i praktika realizatsii // Permskii pedagogicheskii zhurnal. 2016. No 8. P. 11–20.

9. Platonova M. Dlya doshkolyat sozdali "Mir v Ladoshkakh" // Moskovskaya pravda. 2024. No 27. P. 4.

10. Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 29.03.2019 № 363 "Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii "Dostupnaya sreda".

11. Prikaz Ministerstva kul'tury Rossiiskoi Federatsii ot 16.11.2015 № 2800 "Ob utverzhdenii Poryadka obespecheniya uslovii dostupnosti dlya invalidov kul'turnykh tsennostei i blag".

12. Selivanova O. A. Sotsial'naya inklyuziya: uchebnoe posobie. Tyumen' : Izdatel'stvo Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2020. 176 p.

13. Taktil'nye rukodel'nye izdaniya v spetsial'nykh bibliotekakh dlya slepykh : prakticheskoe posobie / otvetstvennyi sostavitel' T. V. Zenova; nauchnyi konsul'tant V. Z. Deniskina; otvetstvennyi za vypusk T. N. Elfimova / 2-e izd., dop. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2011. 71 p.

14. Toisteeva O. S. Sistemno-deyatelnostnyi podkhod: sushchnostnaya kharakteristika i printsipy realizatsii // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2013. No 2. P. 198–202. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemno-deyatelnostnyy-podhod-suschnostnaya-kharakteristika-i-printsipy-realizatsii> (data obrashcheniya: 10.11.2025).

15. Tumova N. Mir v ladoshkakh. Babushki-masteritsy sozdayut taktil'nye knigi // Uchitel'skaya gazeta. 2021. No 22. URL: <https://ug.ru/zaglyani-v-sunduchok-ladoshkoj> (data obrashcheniya: 10.11.2025).

УДК 004.9

ББК 37.86

Ягудина Н. В.

ОТ ТАКТИЛЬНОГО АЛЬБОМА К АУДИО-СЛАЙД-ФИЛЬМУ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КНИГОИЗДАНИИ ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ

Ягудина Наталия Витальевна

E-mail: tiflo@rgbs.ru

Российская государственная библиотека для слепых

В статье на примере аудио-слайд-фильма и рельефно-графического альбома «Д. И. Менделеев» рассказывается о применении в Российской государственной библиотеке для слепых программных и аппаратных средств и технологий создания многоформатных изданий, как инструментах компенсации зрительной недостаточности в обеспечении доступа к информации.

Ключевые слова: аудиоматериалы, рельефная графика, многоформатный альбом, незрячие, Российская государственная библиотека для слепых, тифлокомментарии, шрифт Брайля, тактильные иллюстрации.

Существенной проблемой для инвалидов по зрению всегда был доступ к информации. Ранее (с момента изобретения в 1824 г.) основным источником информации были печатные издания рельефно-точечным шрифтом Брайля, в XX веке стали выходить «говорящие» книги, потом появляется рельефно-графическое моделирование и 3D, в XXI веке активно внедряется тифлокомменти-

рование. Все эти технологии повышают доступность информации для незрячих и слабовидящих людей. Но ни одно специализированное издательство (а в России их всего 3) не в состоянии полностью решить проблему книгообеспечения обширной аудитории слепых и слабовидящих читателей. В связи с этим библиотеки для слепых постоянно ищут способы, позволяющие расширить доступное для незрячих людей информационное пространство. Научно-исследовательский поиск осуществляется по разным направлениям, в том числе:

- изучение потребностей пользователей (индивидуальных и групповых, например, школ) с последующим формированием тематических планов пополнения фондов;

- поиск путей удовлетворения потребностей пользовательской аудитории и реализация тематических планов по пополнению фондов конкретными ресурсами:

- выявление оптимальных методов создания информационных объектов в доступных для невизуального восприятия форматах;

- исследование научных достижений и разработка подходов к их объективизации в виде тактильных моделей;

- разработка концепции интеграции трёхмерного моделирования (3d-моделирование, векторная графика, контурное рисование и др.) в библиотечную практику;

- поиск оптимальных путей тиражирования опыта.

Результаты исследований апробируются и внедряются в издательскую деятельность библиотеки [6].

Российская государственная библиотека для слепых уже более десяти лет выпускает многоформатные альбомы, которые обеспечивают возможность представить в невизуальной форме составляющие культурного наследия: научные достижения, персоналии выдающихся людей, краеведческие памятники, шедевры изобразительного искусства.

Одним из таких многоформатных изданий является работа «Д. И. Менделеев», состоящая из рельефно-графического альбома и аудио-слайд-фильма и включающая следующие разделы: биография Дмитрия Ивановича; изыскания в разных научных дисциплинах; мифы и легенды, связанные с учёным; музеи, посвящённые Менделееву и библиографический список литературы, в том числе

издания из фондов РГБС и издания как в специальных, так и общедоступных форматах, которые доступны для незрячих людей (с использованием программы экранного доступа) [7].

В статье «Комплексный подход к воспроизведению научно-популярной информации в формате аудио-слайд-фильма и рельефно-графического альбома «Д. И. Менделеев»» [9] была рассмотрена технологическая цепочка подготовки многоформатного издания, включающая подбор, анализ, структурирование и представление в доступных для незрячих людей форматах информационных материалов о жизни и научном творчестве известного учёного.

В данной статье рассмотрим программно-аппаратную часть создания рельефно-графического альбома «Д. И. Менделеев» и аудио-слайд-фильма, построенных на принципах многоформатности и инклюзивности. Альбом объединяет под одной обложкой цветные тактильные иллюстрации и тексты тифлокомментариев, озвученных и напечатанных плоскочечатным и рельефно-точечными шрифтами.

Иллюстрации выполнены в инклюзивной технике, т. е. совмещают цветные плоские изображения с рельефно-линейными, адаптированными для слепых. Благодаря инклюзивному подходу с изданием одновременно могут работать слепые и зрячие [4].

Тексты тифлокомментариев составлены таким образом, чтобы не просто дать пояснения к объекту, изображённому на иллюстрации, но при необходимости полностью заменить визуальный образ вербальным описанием [1, 2].

Для примера приведём тифлокомментарий к изображению пикнометра из альбома «Д. И. Менделеев». Этот прибор, служащий для определения плотности жидкости, был изобретён самим Д. И. Менделеевым.

«Пикнометр состоит из широкой запаянной снизу стеклянной трубки, с сужающимся горлом. Диаметр её от 20 до 30 мм, толщина стенок около 1 мм. От широкой трубки и слева, и справа располагаются направленные вверх под углом 45° градусов капиллярные трубочки, дающие возможность измерять объём жидкости. В верхнюю часть широкой трубки впаивается чувствительный термометр устройства Гейсслера, состоящий из стеклянного корпуса, в котором находится шкала и термометрическая трубочка. Устройство герметизируется, чтобы устранить всякую возможность испарения

и перемену давления внутри трубки. Термометр даёт возможность в каждый момент определять температуру нагреваемой жидкости. Шкала термометра разделена на пятые доли градуса, что обеспечивает высокую точность измерения» [7].

Для реализации принципа инклюзивности при включении тифлокомментариев в альбом в печатном виде плоскопечатным шрифтом и рельефно-точечным шрифтом воспроизводится параллельно. На листе в альбомной ориентации плоскопечатный текст размещается в левой части страницы, а рельефно-точечный — справа. Граница между плоскопечатным и рельефно-точечным текстами проходит по вертикали в 15 см от левого края листа. Таким образом, со страницей одновременно могут работать зрячие и слепые, что бывает актуально, например, в школе при инклюзивном обучении.

Подбор программных и аппаратных средств также, как и технологических цепочек воспроизведения информации, в доступных для незрячих форматах является отдельным направлением исследований, проводимых библиотекой. Результаты исследований представляются как в сфере методических рекомендаций, так и воссоздания конкретных технологических линий производства, проверенных на эффективность и оптимальность по различным показателям (в том числе и по материально-затратным). Так, например, в библиотеке или школе для печати текста по Брайлю используется брайлевский принтер Everest D шведской компании Index Braille, наиболее доступный и компактный, как для специалистов, так и для обычных пользователей. Текст к печати по Брайлю подготавливается в программе Duxbury Braille Translator (DBT), из неё же текст отправляется на печать на брайлевский принтер [6].

Но необходимо отметить, что какой бы инновационной и эффективной не была программа, она не может полностью заменить грамотного редактора по Брайлю.

Озвученный тифлокомментарий включают в издание посредством QR-кодов — ссылками на медиaprостранство РГБС. В печатном издании положение QR-кода выделяется тактильно.

Для создания рельефно-графических изображений использовалась программа создания в векторе, благодаря чему линии и формы можно точно контролировать, а из общего изображения выделять отдельные элементы и масштабировать без потери качества [8].

Главная цель — изображение должно быть осязаемым. Это достигается не цветом, а контуром, который должен быть чётким, и иметь достаточную высоту. Создание рельефно-графических изображений регламентируется стандартом ГОСТ Р 58512-2019 [3].

Иллюстрации печатаются на термочувствительной рельефообразующей бумаге, это специальный материал, который под воздействием тепла преобразует зачернённое изображение в рельефное. Бумага покрыта микроскопическими полимерными капсулами (микроинкапсулированный термопластик). Далее на бумагу наносится чёрный тонер с помощью обычного принтера. Отпечатанный лист помещается в специальное устройство — термомашину, например, Ze-Fuse, Spotty, Piaf и др. [8].

В термомашине чёрный тонер поглощает тепло происходит химическая реакция (между углеродом (в составе чернил) и покрытием бумаги), углерод поглощает тепло и нагревает микрокапсулы в бумаге. Содержащийся в капсулах спирт расширяется при нагревании, в результате образуется выпуклый рельеф.

Контур изображения подготовлен под рельефно-линейную печать, но его можно использовать и для рельефно-точечной. Это обеспечивает гибкость смены технологий.

То что иллюстрации рельефно-графические и цветные, а также то, что текст дублируется в плоскочечатном и рельефно-точечном шрифте и в звуковом формате, делает издание мультимодальным, то есть одновременно задействует несколько каналов восприятия (осязательное, аудиальное и зрительное), что значительно улучшает усвоение материала всеми читателями и позволяет использовать такие издания для разных групп людей с самыми разными потребностями и особенностями (для общего развития дошкольников, людей с когнитивными нарушениями, детей с нарушением развития, с расстройством аутистического спектра) [5].

В аудио-слайд-фильме использовался эффект перелистывания слайдов, что и даёт название формату фильма. Это подход, при котором на каждый стационарный кадр отводится определённое время, для того чтобы слабовидящий человек мог изучить изображение*.

* Плюсы и минусы Adobe Premiere Pro. URL : <https://practicum.yandex.ru/blog/adobe-premiere-pro/>.

Издание дополнено 3D-моделями, которые для обеспечения восприятия незрячим человеком более полной и детальной информации представлены на мультимедийной выставке, посвящённой Дмитрию Ивановичу Менделееву, проходящей в Российской государственной библиотеке для слепых. Это модели наиболее распространенных в атмосфере Земли элементов: водорода, кислорода, азота. А также молекула этилового спирта и копии гирь, изготовленных по заказу Д. И. Менделеева. А также таблица химических элементов в тактильной форме, выполненная методом вакуумной формовки с матрицы на пластике.

Таким образом, по сумме технологий и средств восприятия мы получаем многоформатное комплексное обеспечение незрячих читателей разнообразной информацией о жизни Д. И. Менделеева и его научной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство многоформатных изданий всё ещё трудоёмкое и ресурсозатратное дело, требующее включения в работу брайлистов, художников, умеющих работать с тактильной графикой, и тифлопедагогов. Но такие издания с каждым годом становятся всё более популярными и востребованными, потому что делают более доступной информацию и могут охватить обширную аудиторию: незрячих, слабовидящих, с когнитивными нарушениями, дошкольников, с расстройством аутистического спектра и обычных читателей.

В цифровую эпоху происходит стремительная смена технологий в соответствии с изменчивостью пользовательских интересов и запросов.

И хотя технологии производства информационных материалов для незрячих остаются консервативными, тем не менее Российская государственная библиотека для слепых, как научно-исследовательский и проектно-издательский центр постоянно находится в поиске адаптации новых технологий, нацеленных на более полное информационное обеспечение своих пользователей, как индивидуальных читателей, так и различных организаций, вовлечённых в работу с инвалидами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Ваньшин С. Н., Ваньшина О. П.* Тифлокомментирование или Словесное описание для слепых : инструктивно-методическое пособие. Москва : Логосвос, 2011. 61 с.

2. ГОСТ Р 59813-2021. Тифлокомментирование. Общие требования. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200181444> (дата обращения: 08.11.2025).

3. ГОСТ Р 58512-2019. Рельефно-графические изображения для слепых. Технические характеристики. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200167605> (дата обращения: 08.11.2025).

4. *Елфимова Г. С.* Книга как комплекс аудиовизуального и объёмно-тактильного форматов представления контента людям с сенсорными ограничениями // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании, медиа и в других областях: VI научно-практическая конференция, Москва, 2–4 апреля 2024 г.: материалы и доклады. Москва : ИПП «КУНА», 2024. С. 121–131.

5. *Елфимова Г. С.* Комплексный мультимодальный подход к популяризации математики в Российской государственной библиотеке для слепых // Научные и технические библиотеки № 2. Москва : ГПНТБ, 2025. С. 131–143.

6. Издание литературы специальных доступных форматов для слепых и слабовидящих : метод. и практ. рекомендации / составитель Т. В. Зенова. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2016. 55 с.

7. Менделеев Дмитрий Иванович : альбом рельефной графики с аудио-контентом / составитель Н. В. Ягудина ; художник Г. С. Елфимова. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2025.

8. *Сидоров Р. Н.* Программные и технические средства компенсации зрительной недостаточности : аналит. обзор. Москва : Российская государственная библиотека для слепых, 2019. 43 с.

9. *Ягудина Н. В.* Комплексный подход к воспроизведению научно-популярной информации в формате аудио-слайд-фильма и рельефно-графического альбома «Д. И. Менделеев» // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании, медиа и в других областях: XVII научно-практиче-

ская конференция, Москва, 7–11 апреля 2025 г.: материалы и доклады. Москва : ИПП «КУНА», 2025. С. 272–279.

Natalia V. Yagudina

**FROM A TACTILE ALBUM TO AN AUDIO-SLIDE FILM:
DIGITAL TECHNOLOGIES IN PUBLISHING
FOR THE BLIND AND VISUALLY IMPAIRED**

Natalia V. Yagudina

E-mail: tiflo@rgbs.ru

Russian State Library for the Blind

Using the example of an audio slide film and a relief graphic album “D. I. Mendeleev”, the article describes the use of software and hardware and technologies in the creation of multi-format publications in the Russian State Library for the Blind, as a tool to compensate for visual insufficiency in providing access to information.

Key words: audio materials, relief graphics, multi-format album, blind, Russian State Library for the Blind, tiflocomments, Braille, tactile illustrations.

REFERENCES

1. Van'shin S. N., Van'shina O. P. Tiflokommentirovanie ili Slovesnoe opisanie dlya slepykh : instruktivno-metodicheskoe posobie. Moscow : Logosvos, 2011. 61 p.

2. GOST R 59813-2021. Tiflokommentirovanie. Obshchie trebovaniya. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200181444> (data obrashcheniya: 08.11.2025).

3. GOST R 58512-2019. Rel'efno-graficheskie izobrazheniya dlya slepykh. Tekhnicheskie kharakteristiki. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1200167605> (data obrashcheniya: 08.11.2025).

4. Elfimova G. S. Kniga kak kompleks audiovizual'nogo i ob»emnotaktil'nogo formatov predstavleniya kontenta lyudyam s sensornymi ogranicheniyami // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii, media i v drugikh oblastiakh: VI nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 2–4 April 2024: materialy i doklady. Moscow : IPP “KUNA”, 2024. P. 121–131.

5. Elfimova G. S. Kompleksnyi mul'timodal'nyi podkhod k popularizatsii matematiki v Rossiiskoi gosudarstvennoi biblioteke

dlya slepykh // Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki No 2. Moscow : GPNTB, 2025. P. 131–143.

6. Izdanie literatury spetsial'nykh dostupnykh formatov dlya slepykh i slabovidyashchikh : metod. i prakt. rekomendatsii / sostavitel' T. V. Zenova. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2016. 55 p.

7. Mendeleev Dmitrii Ivanovich : al'bom rel'efnoi grafiki s audio-kontentom / sostavitel' N. V. Yagudina ; khudozhnik G. S. Elfimova. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2025.

8. Sidorov R. N. Programmnye i tekhnicheskie sredstva kompensatsii zritel'noi nedostatochnosti : analit. obzor. Moscow : Rossiiskaya gosudarstvennaya biblioteka dlya slepykh, 2019. 43 p.

9. Yagudina N. V. Kompleksnyi podkhod k vosproizvedeniyu nauchno-populyarnoi informatsii v formate audio-slaid-fil'ma i rel'efno-graficheskogo al'boma "D. I. Mendeleev" // Zapis' i vosproizvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii, media i v drugikh oblastiakh: XVII nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 7–11 April 2025: materialy i doklady. Moscow : IPP "KUNA", 2025. P. 272–279.

УДК 004.9
ББК 32.813

Елфимова Г. С., Кувшинов С. В., Харин К. В.

**СОЗДАНИЕ И АДАПТАЦИЯ ПАНЕЛЕЙ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОРНАМЕНТОВ
СРЕДНЕВЕКОВОЙ КУЛЬТУРЫ, ВЫПОЛНЕННЫХ
НА БАЗЕ КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУР,
ДЛЯ НЕВИЗУАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ**

Елфимова Галина Сергеевна, кандидат технических наук

E-mail: redactor@rgbs.ru

Российская государственная библиотека для слепых

Кувшинов Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент

E-mail: kuvshinov@rggu.ru

Международный институт новых образовательных технологий
Российского государственного гуманитарного университета

Харин Константин Викторович

E-mail: kharin.k@rggu.ru

Центр технологической поддержки образования

Российского государственного гуманитарного университета

В статье представлен опыт создания панелей геометрических орнаментов средневековой культуры, выполненных на базе квазикристаллических математических структур методом лазерной резки и гравировки, предназначенных для знакомства незрячих людей с новым разделом математики и основами исламского орнаментального декора.

Ключевые слова: квазикристаллы, лазерное моделирование, резка, гравировка, тактильное восприятие, культурно-образовательный контент, не визуальное восприятие, рельефно-графические изображения, орнамент, исламское искусство.

Изучение основ высшей математики и отдельных её сложных разделов важно не только для зрячих, но и, как это не покажется странным, для незрячих людей по нескольким причинам. Это связано как с профессиональной деятельностью, так и с развитием у людей интеллектуального потенциала. Не секрет, что сегодня многие современные профессии, доступные незрячим людям, требуют знаний высшей математики. Например: программирование и разработка программного обеспечения, понимание структур данных, алгоритмов и методов оптимизации существенно облегчает их работу в качестве структурных программистов. Сведения из области статистики и анализа данных, использования сложных моделей регрессий, теории вероятностей помогают осмысливать проблемы в экономике и социологии, а знание дифференциального исчисления, векторного анализа и линейной алгебры необходимо для понимания физических процессов при проектировании структурных сложных композиций. В настоящее время во всём мире незрячие люди активно используют компьютерные технологии и гаджеты, многие из которых основаны на математических принципах. Например, чтение формул специальными программами экранного доступа или создание тактильных графиков позволяют применять знания высшей математики даже без зрительного восприятия. Знание высшей математики расширяет кругозор и улучшает когнитивные способности, позволяя получать логически обоснованные выводы и анализировать ситуации комплексно. Такие навыки полезны не только в науке и технике, но и в гуманитарных областях и современном искусстве.

Математические науки способствуют дисциплине ума, точности и чёткости мышления. Независимо от особенностей здоровья, образование в области математических наук повышает шансы на успешную самореализацию и увеличивает перспективы жизненного успеха. Незрячие люди полагаются на слух и осязание, поэтому для них способность мыслить абстрактно становится особенно важной. Изучение алгебры, геометрии и арифметики развивает

умение оперировать понятиями, далёкими от визуальных образов, такими как числа, формулы и уравнения и с каждым годом образование в области математики открывает для них новые возможности трудоустройства и карьерного роста. Умение управлять финансами, ориентироваться в пространстве и оптимально планировать маршруты позволяет незрячему человеку стать более самостоятельным. Эти умения невозможны без базовых математических знаний.

Успех в изучении математики способствует развитию чувства собственного достоинства и веры в собственные силы. Это важный аспект личностного роста и адаптации в обществе. Таким образом, изучение математики для незрячих — это не просто образовательная необходимость, а способ расширить горизонты личного и профессионального развития, повысить качество жизни и адаптироваться к современным условиям существования. Тактильное восприятие позволяет незрячим людям осваивать многие области знания, в том числе и математику практически так же глубоко, как и зрячим. Во всём мире успешно используются специальные учебные материалы, созданные с использованием рельефных поверхностей, трёхмерные модели объектов помогают понять принципы построения пространственных структур и их свойства. Чтение по Брайлю обеспечивает доступность образовательных и научных материалов. Следовательно, изучение высшей математики для незрячих — это путь к профессиональному росту, интеллектуальной свободе и независимости, открывающий перед ними мир возможностей и достижений.

Все эти методы делают процесс освоения математики доступным и эффективным для незрячих людей, обеспечивая равные образовательные возможности и повышая уровень компетенции в математическом образовании. Авторы данной публикации уже неоднократно привлекали внимание научного сообщества к проблемам обучения математике незрячих и слабовидящих людей [2–4], данная публикация продолжает эту тему.

Одним из разделов математики, который в последнее время всё больше привлекает специалистов в области истории и теории науки и культуры, является теория квазикристаллов. Квазикристаллические структуры представляют собой особый класс твёрдых тел, обладающих упорядоченностью атомов, но отличающихся от обычных кристаллов отсутствием периодичности в расположе-

нии частиц. Они были открыты сравнительно недавно — в конце XX века, что стало настоящим прорывом в физике твёрдого тела и материаловедении [1]. Среди учёных, занимавшихся и занимающихся изучением квазиструктур, отметим Дэна Шехтмана (Dan Shechtman) — израильского учёного, который в 1982 году открыл квазикристаллы, за что получил Нобелевскую премию по химии в 2011 году; Ларри С. К. Ли (Larry S. C. Lee) — исследователя, который работал над теоретическими аспектами квазикристаллов и их симметрий; Джона К. Хоффман (John C. H. Hoffman), занимавшегося изучением структурных свойств квазикристаллов; Роберта С. С. Ли (Robert S. S. Lee), исследовавшего физические свойства квазикристаллов и их применение, и ряд других [6–9].

К основным характеристикам квазикристаллов относят, в первую очередь, непериодичность расположения атомов. В отличие от классических кристаллов, где атомы расположены регулярно, образуя решётку, квазикристаллы обладают дальним порядком, но не имеют трёхмерной трансляционной симметрии. То есть атомы выстраиваются определённым образом, создавая узоры, похожие на мозаичные конструкции Пенроуза, однако они не образуют регулярных решёток [1]. Ярким примером квазикристаллических структур является так называемая сетка Пенроуза, предложенная английским математиком Роджером Пенроузом. Она состоит из двух типов ромбовидных форм, соединённых таким образом, что создаётся эффект бесконечного нерегулярного рисунка. Если классические кристаллы ограничены определёнными видами симметрий (обычно двойная, тройная, четвертная и шестерная), то квазикристаллы демонстрируют необычные виды симметрии, запрещённые в классической кристаллографии, такие как пятиугольная, десятиугольная и двенадцатиугольная симметрия. При исследовании методом рентгеновской дифракции было установлено, что квазикристаллы показывают яркие пятна на дифрактограмме, свидетельствующие о наличии дальнего порядка, хотя сами узоры не являются регулярными [1].

Первые экспериментально подтверждённые квазикристаллы были получены в 1982 году Д. Шехтманом путём быстрого охлаждения сплава алюминия и марганца. Впоследствии было обнаружено много других соединений, проявляющих подобные свойства, включая алюминиево-медные и магниевые сплавы. Несмотря на

свою необычность, квазикристаллы находят применение благодаря уникальным свойствам. Так, высокие коэффициенты поверхностного натяжения, устойчивость к коррозии и низкий коэффициент трения делают их перспективными материалами для покрытия режущих инструментов и подшипников; низкая теплопроводность создаёт условия для использования их в термоизоляционных покрытиях; электропроводящие свойства некоторых квазикристаллов привлекают внимание учёных в области электроники.

Таким образом, квазикристаллы — это уникальные твёрдые вещества, демонстрирующие непривычную структуру и удивительные физические свойства, представляющие интерес как для фундаментальной науки, так и для прикладных исследований. К началу XXI века сформировался раздел математики, связанный с квазикристаллическими структурами, изучающий геометрические и топологические свойства квазикристаллов, который относят к области дискретной геометрии и топологии.

Исследователи квазикристаллов, переходя к анализу их геометрических структур, выявили ряд свойств и фундаментальных закономерностей. Но самое удивительное то, что они обратили внимание на похожесть их на орнаменты в традиционных культурах, в частности, на исламские архитектурные орнаменты. Специалисты смогли увидеть закономерности в построении узоров, свидетельствующие, что исламские строители, дизайнеры совершили концептуальный прорыв в математике ещё в XIII веке [8, 9].

Так называемые квазикристаллические орнаменты — это декоративные узоры, построенные на основе принципов квазипериодического заполнения пространства. Термином «квазикристаллические» подчёркивается тот факт, что эти орнаменты напоминают структуры физических квазикристаллов, обладающих особым видом упорядоченности, отличной от обычной кристаллической решётки. Такие орнаменты часто используются в искусстве и дизайне интерьеров благодаря своей эстетической привлекательности и уникальности. Один из ярких примеров — знаменитые мозаики узбекского искусства, известные своими замысловатыми рисунками и строгой геометрией. Анализ таких орнаментов показал, что им присущ ряд вполне определённых свойств, таких как: непериодическое заполнение, т. е. орнамент не повторяется точно периодически, как классические узоры на плитке, но сохраняет

определённую организованность и порядок; симметричная структура — используется зеркальная симметрия или поворотная симметрия высоких порядков (например, пятого или десятого) [5].

Новейшие исследования в области квазикристаллических структур показывают, что исламский процесс создания узоров, гораздо более сложный, чем традиционная укладка, и описывается продвинутой математикой квазикристаллов, которая стала предметом специальных исследований в конце XX — начале XXI века. Исламские узоры и квазикристаллические структуры имеют несколько общих черт, таких как симметрия. Исламские узоры часто используют многогранные симметрии, такие как шестикратная или восьмикратная, в то время как квазикристаллы могут иметь более сложные симметрии, которые не встречаются в традиционных кристаллах. Исламские узоры могут быть периодическими, но также включают элементы, которые не повторяются в строгом смысле, что делает их похожими на квазикристаллы, которые имеют порядок, но не являются периодическими. Оба типа структур используют геометрические формы и паттерны. Исламские узоры часто основаны на геометрических фигурах, таких как многоугольники, а квазикристаллы могут быть описаны с помощью геометрических моделей.

Было отмечено, что исламские узоры служат не только декоративной цели, но и могут иметь символическое значение. Квазикристаллы, в свою очередь, имеют практическое применение в материалах, но их сложная структура также может быть эстетически привлекательной. Исламские узоры и квазикристаллические структуры объединяет использование симметрии, геометрии и сложных паттернов, что делает их интересными для изучения в контексте искусства и науки [5]. Традиционно считалось, что средневековые исламские дизайнеры создавали узоры исключительно с помощью циркуля и линейки, однако более тщательный анализ показывает, что они должны были применять и другие инструменты для выкладки столь сложных орнаментов. Многие российские и зарубежные исследователи многократно восторженно отзывались о сложных и гармоничных орнаментах на памятниках архитектуры в Узбекистане, Иране и Афганистане. Обсуждение методов создания узоров привело специалистов к мысли, что узоры представляют собой некие уникальные квазикристаллические конструкции.

Одним из первых данные закономерности в мозаиках отметил и описал в начале 1970-х годов математик и космолог из Оксфордского университета Роджер Пенроуз. Подробное исследование квазикристаллических структур было проведено в 2005 году Питером Дж. Лу, докторантом по физике Гарвардского университета, и Полом Дж. Стейнхардтом, космологом из Принстона, который является известным специалистом по квазикристаллам [5]. Учёные пришли к выводу, что к XV веку исламские дизайнеры и ремесленники разработали методы для создания почти совершенных квазикристаллических образцов Пенроуза за пять столетий до открытия их на Западе.

Самые сложные узоры, называемые по-персидски «гирих», состоят из фрагментов орнаментов, нанесённых на наборы смежных многоугольников, подогнанных друг к другу с небольшим искажением и без пробелов. Через каждый многоугольник (десятиугольник, пятиугольник, ромб, бабочку или шестиугольник) проходит декоративная линия. Питер Лу обнаружил, что взаимосвязанные плитки уже в орнаментах XII века располагались предсказуемым образом, создавая узор, который никогда не повторяется, то есть является квазикристаллическим. Учёные показали, что геометрические гирихи в виде звёзд и многоугольников, как и квазикристаллы, можно поворачивать на определённый угол, часто на 72° (одну пятую окружности), в положения, при которых устанавливаются другие плитки. Таким образом, это делает возможным бесконечно большой узор, который при этом никогда не повторяется, в отличие от плитки на обычном полу или стене. По словам учёных, это был важный прорыв в исламской математике и дизайне. Это ещё раз доказывает, что культура, которой мы часто не придаём должного значения, по факту является гораздо более развитой, чем мы когда-либо думали прежде.

Изучив несколько сотен примеров, П. Лу и П. Стейнхардт определили, что эта техника получила полное развитие два столетия спустя в мечетях, дворцах, святынях и других зданиях. Они отметили, что почти идеальный квазикристаллический узор Пенроуза обнаружен на святыне Дарб-и Имама в Исфахане (Иран), которое было построено в 1453 году. Исследователи описали, как архитекторы того времени создавали перекрывающиеся узоры с помощью плиток гирих двух размеров, чтобы получить почти идеальные квазикристаллические узоры [5].

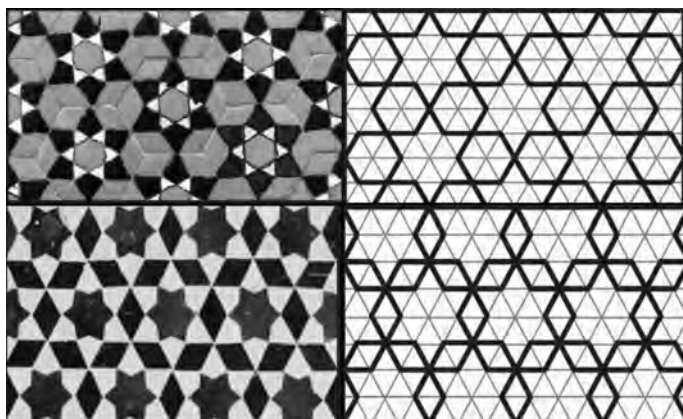


Рис. 1. Макеты панелей геометрических орнаментов на базе квазикристаллических структур. Орнамент Шахи-Зинда Самарканд

Ставя себе целью познакомить учащихся, и, в первую очередь, незрячих и слабовидящих людей, с основами квазикристаллических структур на основе исламских геометрических орнаментов средневековой культуры, с помощью технологий лазерной резки и гравировки были изготовлены из прозрачного органического стекла 15 панелей форматом 20×30 см, обрамленных в специальные фреймы. В качестве подложек были использованы цветные графические изображения орнаментов (рис. 1, 2). Панели предназначены



Рис. 2. Панели геометрических орнаментов средневековой культуры для незрительного восприятия. Орнаментальные пазлы для незрительной сборки

для тактильного освоения и понимания сложных структур гирих. Применённое моделирование орнаментов способствует пониманию сути квазикристаллических структур, может помочь будущим художникам и архитекторам создавать визуально привлекательные и гармоничные композиции. Моделирование также позволяет глубже понять математические свойства столь сложных структур, что может привести к новым открытиям в математике и физике, связанным с изучением непростых геометрических форм.

Кроме того, тактильная визуализация гирих и «мозаикоподобная» реализация орнаментов стимулирует воображение, побуждая молодых людей больше уделять внимание красоте, которая присутствует в математических структурах. Геометрическое моделирование служит не только для удовлетворения научного любопытства, но и для углубления понимания ценностей, которые лежат в основе искусства и науки, подчёркивая их единство и взаимозависимость, а тактильные модели дают возможность физического взаимодействия с геометрическими формами, что существенно улучшает восприятие и понимание характеристик, помогает людям осваивать сложные математические концепции, ощущая форму и объём.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование и реализация проекта на практике были проведены на междисциплинарной платформе с привлечением специально разработанных библиотечно-информационных ресурсов, таких как пособия по истории искусства, рельефно-графические изображения, 3D-модели строений и декора исламской архитектуры, что позволило вписать созданные методом лазерной резки панели квазикристаллических структур в общий контекст приобщения незрячих людей к достижениям культуры на конкретных примерах, в доступных для не визуального восприятия форматах, показать грани соприкосновения математических, технических и гуманитарных дисциплин, науки и искусства.

Созданный набор тактильных моделей квазикристаллических структур, орнаментов может быть весьма полезен для молодых людей с ограничениями по зрению. Набор позволяет сделать образование более инклюзивным. Чувство формы и объёмности даёт возможность получить информацию, которой люди с ОВЗ по зрению не смогли бы получить только с помощью аудиовизуальных

средств. Такие модели способствуют развитию навыков тактильного восприятия, и работа с такими моделями развивает не только когнитивные навыки, но и тонкую моторику, что особенно полезно для детей. В ходе выполнения проекта было замечено, что данные модели вполне могут быть использованы для тестирования гипотез, визуализации сложных концепций и демонстрации физических свойств квазикристаллических структур. Это позволяет исследователям и практикам лучше понимать структуру и динамику форм, что может иметь практическое применение в таких областях, как архитектура, инженерия и материаловедение.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Векилов Ю. Х., Черников М. А.* Квазикристаллы // УФН. 2010. Т. 180. С. 561–586.

2. *Воронков Ю. С., Кувшинов С. В.* Трёхмерное моделирование и прототипирование объектов культурного наследия на базе новейших цифровых технологий // 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. Москва : ИПП «Куна», 2022. С. 47–67.

3. *Елфимова Г. С.* Комплексный мультимодальный подход к популяризации математики в Российской государственной библиотеке для слепых // Научные и технические библиотеки. 2025. № 2. С. 131–143.

4. *Елфимова Г. С., Кувшинов С. В., Харин К. В.* Создание многогранников по материалам трактата Луки Пачоли «Divina Proportione» и адаптация их для невизуального восприятия моделей // Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе, науке, образовании, медиа и в других областях: XVII Международная научно-практическая конференция, Москва, 7–11 апреля 2025 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2025. С. 129–145.

5. *Щетников А. И.* Исламские геометрические орнаменты, их история и способы построения. Москва : Новая школа, 2024.

6. *Cromwell P. R.* Islamic geometric designs from the Topkapı scroll I: unusual arrangements of stars // Journal of Mathematics and the Arts 2010. No 4. P. 73–85.

7. *Cromwell P. R.* Islamic geometric designs from the Topkapı scroll II: unusual arrangements of stars // *Journal of Mathematics and the Arts*. 2010. No 4. P. 119–136.

8. *Lee A. J.* Islamic Star Patterns // *Muqarnas*. 1987. Vol. 4. P. 182–197.

9. *Rogers J. M.* Notes on a recent study of the Topkapı scroll: a review article // *Bulletin of the School of Oriental and African Studies, University of London*. 1997.

Galina S. Elfimova, Sergey V. Kuvshinov, Konstantin V. Kharin

**CREATION AND ADAPTATION OF PANELS
OF GEOMETRIC ORNAMENTS OF MEDIEVAL CULTURE,
MADE ON THE BASIS OF QUASI-CRYSTALLINE
MATHEMATICAL STRUCTURES FOR NON-VISUAL
DEVELOPMENT**

Galina S. Elfimova, PhD
E-mail: redactor@rgbs.ru
Russian State Library for the Blind

Sergey V. Kuvshinov, PhD
E-mail: kuvshinov@rggu.ru
International Institute of New Educational Technologies Russian State
University for the Humanities

Konstantin V. Kharin
E-mail: kharin.k@rggu.ru
Center for Technological Support of Education Russian State University
for the Humanities

The article presents the experience of creating panels of geometric ornaments of medieval culture, made on the basis of quasi-crystalline mathematical structures by laser cutting and engraving, designed to introduce blind people to a new section of mathematics and the basics of Islamic ornamental decoration.

Key words: quasicrystals, laser modeling, cutting, engraving, tactile perception, cultural and educational content, non-visual perception, relief graphic images, ornament, Islamic art.

REFERENCES

1. Vekilov Yu. Kh., Chernikov M. A. Kvazikristally // UFN. 2010. T. 180. P. 561–586.
2. Voronkov Yu. S., Kuvshinov S. V. Trekhmernoe modelirovanie i prototipirovanie ob"ektov kul'turnogo naslediya na baze noveishikh tsifrovyykh tekhnologii // Zapis' i vosпроизvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii i v drugikh oblastiakh: XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 19–20 April 2022: Materialy i doklady. Moscow : IPP "Kuna", 2022. P. 47–67.
3. Elfimova G. S. Kompleksnyi mul'timodal'nyi podkhod k populyarizatsii matematiki v Rossiiskoi gosudarstvennoi biblioteke dlya slepykh // Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki. 2025. No 2. P. 131–143.
4. Elfimova G. S., Kuvshinov S. V., Kharin K. V. Sozdanie mnogogrannikov po materialam traktata Luki Pacholi "Divina Proportione" i adaptatsiya ikh dlya nevizual'nogo vospriyatiya modelei // Zapis' i vosпроизvedenie ob"emnykh izobrazhenii v kinematografe, nauke, obrazovanii, media i v drugikh oblastiakh: XVII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moscow, 7–11 April 2025: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP "KUNA", 2025. P. 129–145.
5. Shchetnikov A. I. Islamskie geometricheskie ornamenti, ikh istoriya i sposoby postroeniya. Moscow : Novaya shkola, 2024.
6. Cromwell P. R. Islamic geometric designs from the Topkapi scroll I: unusual arrangements of stars // Journal of Mathematics and the Arts 2010. No 4. P. 73–85.
7. Cromwell P. R. Islamic geometric designs from the Topkapi scroll II: unusual arrangements of stars // Journal of Mathematics and the Arts. 2010. No 4. P. 119–136.
8. Lee A. J. Islamic Star Patterns // Muqarnas. 1987. Vol. 4. P. 182–197.
9. Rogers J. M. Notes on a recent study of the Topkapi scroll: a review article // Bulletin of the School of Oriental and African Studies, University of London. 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

Кувшинов С. В., Пронин М. А., Раев О. Н. Итоги XII конференции	3
--	---

Часть 1. ИННОВАЦИИ В АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Бирючинский С. Б., Чураев С. О., Реджепов В. А., Таштай Е. Лазерно-оптические 3D-датчики скорости и ускорений, опыт разработки и практические результаты	25
Чураев С. О., Бирючинский С. Б., Таштай Е., Реджепов В. А. Нейроморфная инерциальная платформа навигации с прямым измерением разности времени распространения световых импульсов	35
Реджепов В. А., Бирючинский С. Б., Чураев С. О., Таштай Е. Сравнительный анализ алгоритмов вычисления оптического потока: Хорна — Шанка, Лукаса — Канаде и Фарнебека	54
Проходцева О. В. Художественный метод как объект хранения: актуальные подходы к архивации медиаискусства	62
Платонова Т. А. История разработки легендарной киносъёмочной камеры «Конвас-1»	74

Часть 2. ФИЛОСОФИЯ АУДИОВИЗУАЛЬНОГО ИСКУССТВА

Беляков В. К.

Некоторые аспекты смыслообразования в фильме
«Симфония Донбаса» 87

Бохоров К. Ю.

Синтез древних восточных философий и современных
технологий в работах восточноазиатских
медиахудожников 93

Попова Л. В.

Визуальный образ и «знак» в фильмах А. Хичкова 104

Щеглова М. И.

Эпистемологическая ценность современного кинематографа
в формировании образов будущего на примере проблемы
искусственного сознания в научной фантастике 118

Сабра Л. А.

Экранная телесность и технологии аудиовизуального
восприятия: техногуманитарные обоснования
кинопсихоанализа и медиапсихоанализа 123

Часть 3. ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБРАЗЫ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Фалько В. И.

Образующая способность виртуальной реальности 135

Лиховцева А. В.

Пространство и время в виртуальной реальности
художественных произведений 146

Лысенко А. В., Панасова Е. П.

Синергия иммерсивной виртуальной реальности и эффекта
обезвешивания в водной среде: новый подход
в восстановительной медицине 153

Искандарян Р. А.

Обучение испытателей виртуальной реальности —
психонавтов: российский и мировой опыт 168

**Часть 4. ФИЛОСОФСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ
И СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ
В ПОЛИЦИВИЛИЗАЦИОННОМ МИРЕ.
ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ Я. В. ЧЕСНОВА (1937–2014)**

Акаев В. Х.

Ян Чеснов как выдающийся исследователь культуры народов
Северного Кавказа 181

Беркович Н. А.

Наследие Я. В. Чеснова в контексте инновационных
технологий 188

Пронин М. А.

Антропоценоз Я. В. Чеснова в реабилитации философией
участников боевых действий 193

Александров Е. В.

Уровни интерпретации видеодокумента: от диалога с местом
к диалогу со зрителем 203

**Часть 5. ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПРАКТИКЕ
ОБРАЗОВАНИЯ**

Раев О. Н.

Проблемы и ошибки, возникающие при использовании
визуализаций в образовании 213

Ткалич М. А.

Проектирование рекламной коммуникации через moodboard
в студенческих проектах 224

Полонеева В. Е.

Использование цифровых образовательных ресурсов
для формирования понятий плоскости и сечения в курсе
стереометрии 230

Часть 6. ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Лаврёнов А. Н.

Использование AR-, VR-технологий для создания
иммерсивных учебных сред и симуляторов 239

Бугай И. В., Раев О. Н., Скрипкина Е. В., Чаусова О. В.

Школьные математические знания у студентов
первого курса 250

Салихов С. М., Скрипкина Е. В.	
Разработка обучающего курса по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	264
Воронков Ю. С., Климова Н. В., Кувшинов С. В.	
Ландшафтный проект «CAD DA VINCI» как новая форма культурно-образовательного пространства	273
Погодин А. В., Погодина Ю. А.	
Риски применения искусственного интеллекта в преподавании	287
Костина Е. В.	
Технологии составления и оптимизации эффективных запросов для взаимодействия с нейросетями	295
Яманчева Ю. М.	
Обучение через развлечение как стратегия педагога: интеграция медиаграмотности и социальных сетей в образовательном процессе	303
Лашенова А. С.	
Синектика как метод развития фантазии в современной педагогике	309
Жукова Е. А.	
Формирование ценностных ориентиров через систему образования в контексте преподавания дисциплины «Основы российской государственности»	319
Никитенко М. П.	
Программа «Точки соприкосновения»: принципы взаимодействия зрячих и слепых в сфере инклюзии. Опыт Российской государственной библиотеки для слепых	325
Ягудина Н. В.	
От тактильного альбома к аудио-слайд-фильму: цифровые технологии в книгоиздании для слепых и слабовидящих	335
Елфимова Г. С., Кувшинов С. В., Харин К. В.	
Создание и адаптация панелей геометрических орнаментов средневековой культуры, выполненных на базе квазикристаллических математических структур, для невизуального восприятия	344

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В КИНЕМАТОГРАФЕ, МЕДИАИНДУСТРИИ И ОБРАЗОВАНИИ**
XII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
Москва, 20–27 октября, 6, 10 ноября 2025 г.
МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

Отпечатано в ООО «ИПП «КУНА»
119334, Москва, Ленинградский проспект, дом 47, стр. 4.

Подписано в печать 30.11.2025 г. Формат 60×90/16. Тираж 500 экз.
Печать цифровая. Усл. печ. листов 22,5. Заказ 172478.