

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Некоммерческое партнерство ПРИОР Северо-Запад

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО:
ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, КУЛЬТУРА
И ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО**

Выпуск 9

**Труды XXVII Международной
объединённой научной конференции
«Интернет и современное общество»,
IMS-2025, Санкт-Петербург,
23–25 июня 2025 г.**

Сборник научных трудов

ИТМО

Санкт-Петербург

2025

УДК 004.738.5
ББК 73
И74

Рецензенты:

д-р экон. наук А. Г. Будрин, канд. физ.-мат. наук П. П. Щербаков

Редколлегия:

М. А. Бакаев, Н. В. Борисов (председатель), Д. Е. Прокудин (зам. председателя, научный редактор), И. И. Толстикова, А. Ю. Федосов, А. В. Чугунов

Ответственные редакторы издания:

д-р филос. наук Д. Е. Прокудин

И74

Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23–25 июня 2025 г.) Сборник научных трудов. — СПб.: Университет ИТМО, 2025. — 142 с.

ISSN 3033-5574

В сборник включены тексты научных статей, представленные на XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество» (Internet and Modern Society – IMS). Работы прошли рецензирование и отобраны в результате конкурсной процедуры. Сборник снабжен авторским указателем.

Издание адресовано научным работникам, преподавателям, аспирантам и магистрантам, изучающих междисциплинарные проблемы влияния информационно-коммуникационных технологий на трансформацию социальных и политических отношений в современном обществе.

Информация о конференции «Интернет и современное общество» представлена на сайте объединенной конференции (<http://ims.itmo.ru>).

Все статьи и тезисы докладов конференции IMS публикуются в открытом доступе (лицензия Creative Commons — CC-BY 3.0 Unported). Сборники научных статей, издаваемые в рамках конференции IMS с 2011 года, размещаются в Научной электронной библиотеке (<http://elibrary.ru/>) и Российском индексе научного цитирования (РИНЦ).

Подготовка конференции осуществлялась при поддержке Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Комитета информатизации и связи и Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга.

УДК 004.738.5
ББК 74

ИТМО

ИТМО (Санкт-Петербург) — национальный исследовательский университет, научно-образовательная корпорация. Альма-матер победителей международных соревнований по программированию, один из ведущих вузов России по подготовке кадров для цифровой экономики. Приоритетные направления: IT и искусственный интеллект, фотоника, робототехника, квантовые коммуникации, трансляционная медицина, Life Sciences, Art&Science, Science Communication.

Лидер федеральных программ «Приоритет-2030» и «Передовые инженерные школы». С 2022 года ИТМО работает в рамках новой модели развития — научно-образовательной корпорации. В её основе академическая свобода, поддержка начинаний студентов и сотрудников, распределенная система управления, приверженность открытому коду, бизнес-подходы к организации работы. Образование в университете основано на выборе индивидуальной траектории для каждого студента.

По версии SuperJob, ИТМО занимает первое место в Санкт-Петербурге и второе в России по уровню зарплат выпускников в сфере IT. Университет в топе международных рейтингов среди российских вузов. Входит в топ-5 российских университетов по качеству приема на бюджетные места. Рекордсмен по поступлению олимпиадников в Санкт-Петербурге. С 2019 года ИТМО самостоятельно присуждает ученые степени кандидата и доктора наук.

© Университет ИТМО, 2025

© Авторы, 2025

XXVIII Международная объединённая научная конференция «Интернет и современное общество» (IMS 2025)

Санкт-Петербург, 23–25 июня 2025 г.

<http://ims.itmo.ru>

Конференция «Интернет и современное общество» (Internet and Modern Society – IMS) проводится в Санкт-Петербурге ежегодно с 1998 года. С 2014 года конференция проводится в международном формате.

Объединённая конференция «Интернет и современное общество» в 2025 году была проведена при поддержке Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Комитета по науке и высшей школе и Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга. Отдельные специализированные мероприятия проводились в сотрудничестве с проектами, реализуемыми при поддержке Российского научного фонда и Санкт-Петербургского научного фонда.

Конференция названа объединённой, так как научная программа конференции консолидирует серию специализированных международных и российских научных конференций, симпозиумов, семинаров, круглых столов и других мероприятий, посвящённых специальным вопросам развития технологий информационного общества. Отдельные специализированные и проблемно-ориентированные мероприятия проводятся в сотрудничестве с партнёрскими организациями.

Основу научной программы конференции 2025 года составили международные компоненты, включающие сессии на русском и английском языках:

- **VIII Международная конференция по электронному управлению** (Digital Transformation in Governance and Society – DTGS-2025);
- **международный семинар «Компьютерная лингвистика»** (Computational Linguistics – CompLing-2025);
- **международный семинар «Искусство и инновации в музеях»** (International Art and Innovation in Museums Seminar – AIMS 2025);
- **международный семинар «Киберпсихология и цифровая педагогика»** (Cyberpsychology and Post-AI Education – PsyAI-2025);
- **научно-практический симпозиум «Этико-правовые аспекты цифровой трансформации».**

Традиционно в программу конференции были включены сессии научных докладов:

- **Информационные системы для науки и образования;**
- **Культурология киберпространства;**
- **Цифровая урбанистика;**
- **Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.**

Программу объединённой конференции расширили специализированные мероприятия, ориентированные не только на исследователей, но и на экспертное сообщество и молодых ученых:

- **международный симпозиум «Interactive Systems & Information Society Technologies» (InterSys-2025)**, организованный четырьмя университетами: Университетом ИТМО (Санкт-Петербург, Россия), Новосибирским государственным техническим университетом (Новосибирск, Россия), Институтом технологий и науки Бирла (Birla Institute of Technology & Science; кампус в Дубае, ОАЭ), Федеральным университетом Параны (Federal University of Paraná; Куритиба, Бразилия);

- **научно-практический семинар «Цифровые городские сервисы: потенциал и барьеры развития»** (при поддержке проекта РНФ и СПбНФ № 23-18-20079 «Исследование социальной результативности электронного взаимодействия граждан и власти в Санкт-Петербурге на примере городских цифровых сервисов», в сотрудничестве с Комитетом по информатизации и связи Санкт-Петербурга, СПб ГКУ «Центр информационного сопровождения» и Комитетом цифрового развития Ленинградской области);
- **специализированная сессия «IT-Новации в цифровизации госсектора»** с участием проектов-призёров V Национального конкурса «ПРОФ-IT. Инновация» (при поддержке Экспертного центра электронного государства и Оргкомитета Всероссийского форума «ПРОФ-IT»);
- **научный симпозиум «Цифровое государство в глобальной перспективе»** в сотрудничестве с журналом «Россия в глобальном мире», входящим в перечень ВАК;
- **экспертная дискуссия «Многолетние рассуждения об этике в сфере ИИ: где практика и результат?»**;
- **Young Scholars' Poster Session «Digital Transformation in Governance and Society» (Young DTGS-2025).**

На конференцию IMS-2025 было подано 260 заявок авторами из России, Беларуси, Германии, Индии, Иордании, Испании, Италии, Казахстана, Китая, Объединённых Арабских Эмиратов, Соединённых Штатов Америки, Узбекистана, Южной Африки и других стран. В научную программу конференции вошло 156 докладов.

Отбор докладов на конференцию и текстов для публикации производится по результатам двойного слепого рецензирования членами программного комитета с использованием международной системы сопровождения научных конференций Microsoft's Conference Management Toolkit. В 2025 году в рецензировании научных текстов приняли участие более 100 членов программного комитета и приглашённых рецензентов со всего мира, сформировавших около 420 рецензий.

Общее количество участников конференции составило более 400 человек.

Благодаря информационной и организационной поддержке, которую оказали органы власти Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в 2025 году в научно-практических мероприятиях и круглых столах конференции IMS-2025 приняли участие около 50 сотрудников исполнительных органов государственной власти, органов местного самоуправления и подведомственных учреждений.

В 2025 году международный симпозиум «Interactive Systems & Information Society Technologies» прошёл в формате двух сессий. Первая сессия предваряла основные треки конференции IMS и состоялась 5–7 мая в Дубае в Институте технологий и науки Бирла (Birla Institute of Technology & Science). Научная программа первой сессии симпозиума включила в себя 15 докладов, подготовленных авторскими коллективами из России, Индии, Объединённых Арабских Эмиратов и других стран.

По результатам объединённой конференции IMS-2025 издаются два сборника научных трудов (серийные издания) и сборник тезисов на русском языке:

- **Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего (ISSN 3033-5574)**, вып. 9;
- **Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии (ISSN 3033-5582)**, вып. 9;
- **Интернет и современное общество: сборник тезисов докладов IMS-2025.**

Статьи, представленные для докладов на английском языке и прошедшие рецензирование, включены в сборник, подготовленный совместно с зарубежными партнерами конференции.

Сборник публикуется в издательстве Springer (индексация в базе Scopus). Также в сборник включены научные статьи, отобранные на конкурсной основе за авторством молодых учёных — участников Young DTGS-2025.

Оргкомитет конференции сотрудничает с профильными научными журналами и использует возможность рекомендации лучших докладов, заслушанных и обсужденных на конференции, для публикации в журналах в доработанном виде с представлением более подробной информации о проведенных исследованиях.

- С 2017 года конференция сотрудничает с научным журналом "**International Journal of Open Information Technologies**" (<http://injoit.org>, ВАК, РИНЦ), издаваемым в МГУ им. М. В. Ломоносова, по формированию специального номера. В 2025 г. такой номер планируется к изданию.
- С 2022 года началось партнерство с научным журналом "**Journal on Interactive Systems**" (<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/jis>, Scopus (Q3)), Бразилия. В 2025 г. ряд докладов, представленных на английском языке, рекомендован для публикации в доработанном виде в этом журнале.
- Международный научный электронный журнал «**Культура и технологии**» (<http://cat.ifmo.ru/>) регулярно публикует лучшие статьи авторов IMS по своей тематике.

Авторам конференции IMS-2025 оргкомитет предложил также направить заявки на публикацию статей в следующих научных журналах, входящих в перечень ВАК и соответствующих профилю конференции:

- «**Россия в глобальном мире**» (<https://russiaglobal.spbstu.ru/>);
- «**Экономика. Право. Инновации**» (<https://ecinn.itmo.ru/>, K3);
- "**PolitBook**" (<https://www.politbook.online/>, K2);
- «**Вопросы государственного и муниципального управления**» / "**Public Administration Issues**" (<https://vgmu.hse.ru/>, K1, Scopus (Q3), RSCI, «Белый список»).

Электронные версии сборников конференции размещаются в свободном доступе (лицензия Creative Commons – CC-BY 3.0 Unported) на сайте материалов конференции «Интернет и современное общество» (<http://ojs.itmo.ru>). С 2017 года всем статьям присваивается международный идентификатор DOI, а информация на уровне метаданных размещается в информационной системе CrossRef (<https://search.crossref.org>). Метаданные сборников размещаются в Научной электронной библиотеке (<https://elibrary.ru>), а все статьи и тезисы индексируются в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ).

Информация обо всех сборниках и специальных номерах журналов, опубликованных с 2011 года, представлена на сайте конференции со ссылками на первоисточники – <https://ims.itmo.ru/proceedings/>.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель Программного комитета:

Васильев В. Н., докт. техн. наук, чл.-корр. РАН, ректор Университета ИТМО

Заместители председателя Программного комитета:

Борисов Н. В., докт. физ.-мат. наук, заведующий кафедрой информационных систем в искусстве и гуманитарных науках СПбГУ, председатель оргкомитета конференции

Чугунов А. В., канд. полит. наук, директор Центра технологий электронного правительства ИДУ Университета ИТМО, генеральный директор НП ПРИОР Северо-Запад, ученый секретарь конференции

Члены Программного комитета:

Бабина О. И., канд. филол. наук, Южно-Уральский государственный университет

Бакаев М. А., канд. техн. наук, Новосибирский государственный технический университет

Балаян А. А., канд. полит. наук, НИУ «Высшая школа экономики» — Санкт-Петербург

Барандова Т. Л., канд. социол. наук, Северо-Западный институт управления РАНХиГС

Блинова О. В., канд. филол. наук, Санкт-Петербургский государственный университет

Богданова-Бегларян Н. В., д-р филол. наук, Санкт-Петербургский государственный университет

Богомяжкова Е. С., канд. социол. наук, Санкт-Петербургский государственный университет

Болгов Р. В., канд. полит. наук, Санкт-Петербургский государственный университет, Университет ИТМО

Бундин М. В., канд. юрид. наук, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Видясова Л. А., канд. социол. наук, Университет ИТМО

Вяхирева В. В., Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Глазкова А. В., канд. техн. наук, Тюменский государственный университет

Голубинская А. В., Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Демарева В. А., канд. психол. наук, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Денисов М. В., канд. экон. наук, Северо-Западный институт управления РАНХиГС

Джанелидзе М. Г., канд. экон. наук, Институт проблем региональной экономики РАН

Игнатъев А. В., д-р техн. наук, Волгоградский государственный технический университет

Игнатъева О. А., канд. социол. наук, Санкт-Петербургский государственный университет

Измалкова А. И., канд. психол. наук, НИУ «Высшая школа экономики»

Ильин И. В., д-р экон. наук, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Кабанов Ю. А., НИУ «Высшая школа экономики»

Камшилова О. Н., канд. филол. наук, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

Кладько С. С., канд. филос. наук, Университет «НЕЙМАРК»

Ковальчук С. В., канд. техн. наук, Университет ИТМО

Коган М. В., канд. техн. наук, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Колмогорова А. В., д-р филол. наук, НИУ «Высшая школа экономики»

Конюховский П. В., д-р экон. наук, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

Котельников Е. В., д-р техн. наук, Европейский университет в Санкт-Петербурге

Крижановский А. А., канд. техн. наук, Карельский научный центр РАН

Кунникова К. И., канд. психол. наук, Уральский федеральный университет

Куприенко И. В., Университет ИТМО

Ларионов И. Ю., канд. филос. наук, Санкт-Петербургский государственный университет

- Лукашевич Н. В., канд. физ.-мат. наук, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
- Мамаев И. Д., канд. филол. наук, Санкт-Петербургский государственный университет, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова
- Мамонова И. Г., канд. искусствоведения, Санкт-Петербургский государственный университет
- Митрофанова О. А., канд. филол. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Момотова Т. А., канд. полит. наук, НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
- Носиков А. А., канд. полит. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Перов В. Ю., канд. филос. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Прокудин Д. Е., д-р филос. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Разумникова О. М., д-р биол. наук, Новосибирский государственный технический университет
- Рашевский Н. М., канд. техн. наук, Волгоградский государственный технический университет
- Рюмин Д. А., канд. техн. наук, Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН, НИУ «Высшая школа экономики»
- Рябушко А. Н., канд. полит. наук, независимый исследователь
- Садовникова Н. П., д-р техн. наук, Волгоградский государственный технический университет
- Сидорова Е. А., канд. физ.-мат. наук, Институт систем информатики имени А. П. Ершова СО РАН
- Слав Ю. Э., Совет муниципальных образований Санкт-Петербурга
- Сморгунов Л. В., д-р филос. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Соколов А. В., д-р полит. наук, Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова
- Стецко Е. В., канд. филос. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Стырин Е. М., канд. социол. наук, НИУ «Высшая школа экономики»
- Сытник А. Н., канд. полит. наук, Санкт-Петербургский государственный университет
- Тимофеева М. К., д-р филол. наук, Новосибирский государственный университет, Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения РАН
- Трутнев Д. Р., Университет ИТМО
- Толстикова И. И., канд. филос. наук, Университет ИТМО
- Федосов А. Ю., д-р пед. наук, Российский государственный социальный университет
- Филатова О. Г., д-р полит. наук, Университет ИТМО
- Фомина Н. В., канд. психол. наук, Приволжский исследовательский медицинский университет
- Хилов П. Е., Экспертный центр электронного государства
- Ходачек И. А., PhD, Европейский университет в Санкт-Петербурге
- Чижик А. В., канд. культурологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университет ИТМО
- Чугунов А. В., канд. полит. наук, Университет ИТМО
- Шмелёва И. А., канд. психол. наук, Университет ИТМО
- Шульгинов В. А., канд. филол. наук, НИУ «Высшая школа экономики»
- Hussain Ahmed CHOWDHURY, PhD, Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Dubai, UAE
- Katarina COKRLIC, University of Bologna, Italy
- Wei DAI, PhD, Huazhong University of Science & Technology, China
- Ruben ELAMIRYAN, PhD, Russian-Armenian University, Armenia

Ashish GUPTA, PhD, Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Dubai, UAE
 Grigera JULIAN, PhD, LIFIA – Universidad Nacional de La Plata, Argentina
 Tojo MATHEW, PhD, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Dubai, UAE
 Radka NACHEVA, PhD, University of Economics, Bulgaria
 Prabir PANDA, PhD, Motilal Nehru National Institute of Technology, India
 Pranav PAWAR, PhD, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Dubai, UAE
 Tamizharasan PERIYASAMY, PhD, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Dubai, UAE
 Elakkiya R, PhD, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Dubai, UAE
 Ravikumar S, PhD, Vel Tech Rangarajan Dr. Sagunthala R&D Institute of Science and Technology, India
 Thylashri S, PhD, Vel Tech Rangarajan Dr. Sagunthala R&D Institute of Science and Technology, India
 Suyash SHUKLA, PhD, Bennett University, India
 Anna SMOLIAROVA, PhD, The Hebrew University of Jerusalem, Israel
 Subramaniaswamy VAIRAVASUNDARAM, PhD, Vellore Institute of Technology, India
 Can YANG, PhD, Chongqing University, China

В рассмотрении заявок на доклад и публикацию также участвовали рецензенты:

Атугодаге М. М., НИУ «Высшая школа экономики»
 Блохина В. Д., НИУ «Высшая школа экономики»
 Быкова А. П., НИУ «Высшая школа экономики»
 Гуминская А. В., Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
 Гусева Д. Д., Санкт-Петербургский государственный университет
 Жеребцова Ю. А., Университет ИТМО
 Кирина М. А., НИУ «Высшая школа экономики»
 Морозов Д. А., Новосибирский государственный технический университет
 Москвина А. Д., Санкт-Петербургский государственный университет
 Низомутдинов Б. А., Университет ИТМО
 Панфилов Г. О., Университет ИТМО
 Пашков А. А., Новосибирский государственный технический университет
 Селетков И. П., NeuroEstimator
 Студеникина К. А., Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Shivang AGARWAL, Indian Institute of Technology Jodhpur, India
 Chiranjeevi BURA, University of Colorado, USA
 Thiago CAMPOS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil
 Rao Deepak DASARATHA, Infosys Technologies Ltd., India
 Saravanan DEVADOSS, Sri Manakula Vinayagar Group of Institutions, India
 Aditya GUPTA, Amazon Inc., USA
 Balaji INGOLE, Gainwell Technologies LLC, USA
 Deógenes JUNIOR, Federal University of Paraná, Brazil
 Mohan Krishna MANNAVA, Independent Researcher, India
 Praveen Kumar MYAKALA, Independent Researcher, India
 Lada PETRUSHENKO, Hyperskill, Czech Republic
 Bogdan ROMANOV, University of Tartu, Estonia
 Isan SAHOO, Oracle, India
 Ulka SHIROLE, A.C. Patil College of Engineering, India
 Amit SINGH, Cisco Systems, USA
 Daniil VOLKOVSKII, Paris 1 Panthéon-Sorbonne University, France
 Zicheng WANG, Hunan University of Science and Technology, China
 Vibhas Mohan ZANPURE, Amazon Inc., USA

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**Председатель оргкомитета:**

Прокудин Д. Е., д-р филос. наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета, аналитик Центра юзабилити и смешанной реальности Университета ИТМО

Члены оргкомитета:

Бакаев М. А., канд. техн. наук, Новосибирский государственный технический университет (заместитель председателя)

Демарева В. А., канд. психол. наук, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (заместитель председателя)

Кабанов Ю. А., НИУ «Высшая школа экономики», Университет ИТМО (заместитель председателя)

Метелева А. С., Университет ИТМО (информационный менеджер конференции)

Низомутдинов Б. А., Университет ИТМО, НП ПРИОР Северо-Запад (финансовый директор конференции)

Перов В. Ю., канд. филос. наук, Санкт-Петербургский государственный университет

Чижик А. В., канд. культурологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университет ИТМО (заместитель председателя)

Чугунов А. В., канд. полит. наук, Университет ИТМО, НП ПРИОР Северо-Запад (заместитель председателя)

Elakkiya R, PhD, Birla Institute of Technology and Science, Pilani, Dubai, UAE

От редакции

В 2025 году в Санкт-Петербурге состоялась очередная XXVIII Международная объединённая научная конференция «Интернет и современное общество» (Internet and Modern Society – IMS). Традиционно она объединяет представителей научного сообщества, чьи профессиональные интересы лежат в плоскости исследования различных аспектов влияния технологий на общественное развитие. Конференция постоянно развивается, включая новые направления исследований, которые актуализируют исследовательский интерес к различного рода рискам и проблемам, порождаемым интенсификацией глобальных процессов информатизации и цифровизации, а также усилением их влияния на развитие основных сфер существования человека. Научное сообщество, объединённое конференцией «Интернет и современное общество», стремится как выявлять возникающие вызовы и проблемы, так и предлагать рациональные их решения, основанные на комплексном подходе к изучению влияния технологий информационного общества на развитие культуры, образования, науки и других сфер человеческой деятельности. Новые цивилизационные вызовы побуждают осознавать важность исследования различных аспектов развития информационного общества, что приводит к расширению научной программы конференции. Возникающие новые тематические направления конференции отражают динамичное развитие информационного общества. Со временем они становятся традиционными, например, междисциплинарное направление научных исследований «Этико-правовые аспекты цифровой трансформации», затрагивающее актуальную проблематику этико-правового регулирования процессов цифровизации. Это направление ставит целью создание площадки для обсуждения научным и экспертным сообществом этической и правовой проблематики, связанной с технологическими изменениями в последние годы, которые привели к формированию в массовом сознании таких понятий как «цифровое общество», «четвертая промышленная революция», индустрия 4.0», «искусственный интеллект» и т.д. Это довольно широкие концепты, которые охватывают многочисленные реальные и потенциальные социальные, экономические, политические, культурные и другие изменения на основе достижений в цифровой, информационной и компьютерной областях. Некоторые тематические направления конференции трансформируются, отвечая на трансформационные процессы информационного общества. Так, существовавшее последние несколько лет тематическое направление «Киберпсихология», которое объединяет научное и экспертное сообщество проблематикой, связанной с изменением форм общения, поведения и деятельности человека в условиях сетевого общества, влиянием информационных и коммуникационных технологий на когнитивное и личностное развитие ребенка и взрослого, а также методологией психологических исследований в пространстве интернета, в этом году трансформировалось в направление «Киберпсихология и цифровая педагогика». Что обусловлено быстрым внедрением искусственного интеллекта (ИИ) во все аспекты человеческой жизни, значительным влиянием на изменения психологических процессов и практики образования. Участники этого направления проводят актуальные исследования психологических аспектов и образовательных систем в эпоху технологий, управляемых искусственным интеллектом. Также в фокусе их внимания находятся особенности взаимодействия человека с виртуальными средами. В рамках конференции не первый год проводится специализированный международный семинар «Цифровая урбанистика», участники которого обсуждают актуальные вопросы проблематики, связанной с качественным изменением подхода к урбанистике, перехода множества процессов в цифровую сферу, новым, цифровым мироощущением гражданина, а также с новыми возможностями, открывающимися с приходом новых технологий, таких как, искусственный интеллект.

В рамках международного сотрудничества продолжается привлечение к участию в конференции представителей университетов и научных организаций из стран БРИКС, что создает институциональные основания для развития научно-технических связей российских исследователей с коллегами из Бразилии, Китая, Индии и других государств. С 2023 года на конференции совместно с партнерами из России и Индии проводится специализированный международный семинар «Interactive Systems & Information Society Technologies» (InterSys), что позволило с этого года привлечь новых участников (докладчиков и рецензентов) из стран БРИКС. В 2025 году основные мероприятия объединенной конференции IMS-2025 предварил выездной международный симпозиум Interactive Systems & Information Society Technologies (InterSys-2025), состоявшийся в Дубае 5–7 мая 2025 года. Симпозиум был организован следующими университетами: Университетом ИТМО (Санкт-Петербург, Россия), Новосибирским государственным техническим университетом (Новосибирск, Россия), BITS Pilani (кампус в Дубае, ОАЭ). Вторая сессия InterSys-2025 состоялась в Санкт-Петербурге в период проведения основных мероприятий конференции «Интернет и современное общество» (23–25 июня). Сотрудничество с партнерами из других стран позволяет расширять международный компонент конференции в интересах межгосударственного партнерства России и Санкт-Петербурга со странами БРИКС.

Нашла своё новое продолжение проводившаяся с 2016 годf в рамках объединённой конференции международная конференция Digital Transformation & Global Society (DTGS). В 2025 году организаторы сконцентрировались на обсуждении проблематики новых форм взаимодействия граждан и государства в цифровой среде, развитие идеи цифрового гражданства, выявление вызовов и рисков цифровизации публичной сферы, определение роли доверия к цифровым технологиям со стороны граждан и государственных служащих. Что нашло и на трансформации её название. С этого года она называется Международная конференция по электронному управлению (Digital Transformation in Governance and Society, DTGS).

Конференция является «объединенной», т.к. научная программа конференции объединяет серию специализированных научных конференций, симпозиумов, семинаров, круглых столов и других мероприятий, посвященных специальным вопросам развития технологий информационного общества.

С 2014 года конференция стала международной, включив в объединенную научную программу специализированные международные научные конференции (EVA SPb, DTGS). В 2025 году объединенную программу Недели технологий информационного общества составили международные семинары, включающие сессии на русском и английском языках. Традиционно в программу конференции были включены также сессии научных докладов:

- Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии;
- Информационные системы для науки и образования;
- Цифровая урбанистика;
- Культурология киберпространства.

Программу объединенной конференции расширили специализированные мероприятия, ориентированные не только на исследователей, но и на экспертное сообщество и молодых ученых:

- VIII Международная конференция по электронному управлению Digital Transformation in Governance and Society (DTGS), которая состояла из нескольких сессий, научно-практического семинара «Цифровые городские сервисы: потенциал и барьеры развития», научного симпозиума «Цифровое государство в глобальной перспективе» и специализированной сессии «ИТ-Новации в цифровизации госсектора» (с участием проектов-призеров V Национального конкурса «ПРОФ-ИТ. Инновация»);
- Научно-практический симпозиум «Этико-правовые аспекты цифровой трансформации»;

- Международный семинар «Компьютерная лингвистика» / Computational Linguistics (CompLing-2025);
- Международный семинар «Киберпсихология и цифровая педагогика» / Cyberpsychology and Post-AI Education (PsyAI-2025);
- Международный семинар «Искусство и инновации в музеях» / International Art and Innovation in Museums Seminar (AIMs 2025);
- International Workshop «Interactive Systems & Information Society Technologies» (InterSys-2025) был проведен в сотрудничестве с партнерами из Индии (Институт технологий и науки Бирла, Пилани, кампус в Дубае (Birla Institute of Technology & Science, BITS, Pilani, Dubai Campus));
- Симпозиум молодых учёных «Киберпространство: перспективные социально-экономические и гуманитарные исследования», прошедший в рамках DTGS;
- Young Scholars' Poster Session «Digital Transformation in Governance and Society» (Young DTGS – 2024).

Основной целью организации международных семинаров является как знакомство широкой мировой общественности с результатами исследований российских учёных, так и привлечение к дискуссии по изучению актуальной проблематике зарубежных коллег. Такая конвергенция позволит российскому научному сообществу быть в мейнстриме развития мировой науки и активно влиять на формирование исследовательской повестки технологий информационного общества.

В 2025 году участники симпозиума молодых ученых «Киберпространство: перспективные социально-экономические и гуманитарные исследования» участвовали со своими докладами в основных мероприятиях конференции, что позволило им презентовать научной общественности результаты собственных исследований и обсудить их, а также сориентироваться относительно траектории дальнейшего обучения в магистратуре или аспирантуре. Таким образом участники молодёжного симпозиума получили возможность не только выступить с докладами, но и поучаствовать в обсуждении актуальных проблем и получить бесценный опыт научной коммуникации с зарубежными исследователями.

В рамках научно-практического симпозиума «Этико-правовые аспекты цифровой трансформации» состоялась экспертная дискуссия «Многолетние рассуждения об этике в сфере ИИ: где практика и результат?», модератором которой выступил Сергей Сергеевич Кладько, заведующий Лабораторией практической цифровой этики Университета «НЕЙМАРК», создатель и постоянный научный руководитель Школы цифровой этики. В дискуссии приняли участие приглашённые эксперты – члены Национальной Комиссии по реализации Кодекса этики в сфере ИИ: Дарья Викторовна Чирва, (руководитель рабочей группы «Этика ИИ в образовании» при Национальной Комиссии по реализации Кодекса этики в сфере ИИ), Анастасия Валерьевна Углева (руководитель рабочей группы «Этика ИИ в образовании» Национальной комиссии по реализации Кодекса этики в сфере ИИ, Илья Валерьевич Померанцев, (член Экспертного совета Научно-исследовательского центра технологий и искусственного интеллекта в международных отношениях), Анна Владимировна Абрамова (директор Центра искусственного интеллекта, научный руководитель магистерской программы «Искусственный интеллект в бизнесе» Московского государственного института международных отношений МИД РФ). Также в дискуссии участвовали Вадим Юрьевич Перов (заведующий кафедрой этики Санкт-Петербургского государственного университета, член Совета по развитию антикоррупционного комплаенса и деловой этики Торгово-Промышленной Палаты РФ) и Андрей Геннадьевич Игнатъев (руководитель аналитического направления АНО «Центр глобальной ИТ-кооперации», эксперт Технического комитета по стандартизации № 164 «Искусственный интеллект»). Модератор и приглашённые эксперты обсудили наиболее актуальные вопросы, связанные с этикой в сфере ИИ, а также поделились своим мнением о том, каким образом этика в сфере ИИ может совершить качественный скачок от «что» к «как».

В предлагаемом читателю сборнике также нашли своё отражение доклады по таким направлениям как «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии», «Культурология киберпространства», «Цифровая урбанистика» и «Этико-правовые аспекты цифровой трансформации». Являясь традиционными, эти направления отражают неослабевающий интерес современных исследователей к гуманитарным и междисциплинарным проблемам развития современного информационного общества. В этих разделах сборника представлены результаты как продолжающихся, так и новых исследований.

В своей статье А. С. Козлова, И. В. Асланов, И. В. Бибилов, Е. В. Котельников отразили результаты проведённого исследования по сохранению сайтов раннего интернета для междисциплинарных исследований на примере сайтов хостинга «Narod.ru», что вносит вклад в решение актуальной проблемы сохранения цифрового наследия.

Статья Белобородовой Е. А. посвящена анализу цифровых исторических проектов в контексте современной историографии блокады Ленинграда. Её выводы позволят более комплексно и системно подходить к созданию и развитию подобных ресурсов в целях сохранения исторической памяти о Великой отечественной войне.

Доклад А. Ю. Федосова содержал анализ формирования компетенций студентов в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейных образовательных программ, что нашло отражение в соответствующей статье.

Представители Государственного института искусств и культуры Узбекистана М. А. Тилляшайхова и Г. А. Самигова познакомили участников конференции с инновациями в художественном образовании через разработку интерактивных элементов с использованием искусственного интеллекта.

Е. Б. Абарникова подвергла анализу реальные проблемы цифровой трансформации высшего образования и предложила возможные пути их решения

В своих докладах В. С. Шаповалова и Е. Э. Шаповалов рассмотрели проблемы внедрения и пути повышения эффективности цифрового образования через применение интерактивных технологий в электронных курсах. А также проанализировали актуальность применения генеративных нейросетевых инструментов и сервисов в деятельности преподавателя высшей школы.

Этические проблемы императива объяснимости систем искусственного интеллекта были обсуждены в докладе В. Ю. Перова. А С. А. Ващенко сконцентрировалась на этико-правовых аспектах кибербезопасности и проблем утечки конфиденциальных данных в цифровую эпоху.

В рамках направления «Цифровая урбанистика» Р. Р. Миннеахметов представил разработку интеллектуальной системы отслеживания активностей на основе больших нейросетевых моделей.

Участники конференции отметили как высокий уровень организации конференции, так и научную её составляющую. Они призвали в следующем году провести очередную конференцию IMS-2026 с использованием опыта проведения её в смешанном формате, что расширяет аудиторию участников, находящихся на передовом крае исследований по самым актуальным проблемам развития информационного общества.

Редколлегия сборника

М.А. Бакаев, Н.В. Борисов, Д.Е. Прокудин, И.И. Толстикова, А.Ю. Федосов, А.В. Чугунов

РАЗДЕЛ 1.

**ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И
ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Формирование компетенций студентов в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейных образовательных программ

А. Ю. Федосов

Российский государственный социальный университет

alex_fedosov@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена исследованию проблематики формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в области применения инновационных образовательных практик при реализации потенциала музейного образования в рамках урочной и внеурочной деятельности школьников. Приведен анализ современных подходов к формированию профессионально-педагогических компетенций студентов по реализации технологий музейной педагогики, использования потенциала музейной педагогики в будущей профессиональной деятельности студентов. Определяется специфика современного процесса подготовки будущих педагогов к реализации принципов музейной педагогики в системе высшего образования, пути обновления современных образовательных технологий с помощью музейной педагогики.

В статье обоснована необходимость включения учебной дисциплины «Музейная педагогика» в программу обучения студентов педагогических и культурологических направлений подготовки и рассмотрены особенности организации практических и проектных работ, учебной и педагогической практики в рамках освоения учебной дисциплины «Музейная педагогика» в контексте применения Web-технологий, технологий виртуальной и дополненной реальности для разработки образовательного контента и компонентов музейных образовательных программ.

Ключевые слова: музейная педагогика, подготовка педагогических кадров, музейная образовательная программа, образовательный контент, культурно-образовательная среда

Библиографическая ссылка: Федосов А. Ю. Формирование компетенций студентов в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейных образовательных программ // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 15-26. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-15-26.

1. Введение

Реформирование отечественного образования, возвращение его к традициям отечественной педагогики вновь актуализируют задачу поиска новых моделей образования, новых форм, методик, трансформации образовательных технологий. На первый план выдвигается проблема общественной значимости большинства традиционных социальных институтов, которые обеспечивают возможность транслирования ценностей и мотивов, создают пространство для самореализации личности. Обсуждаются возможности их эффективного взаимодействия с поколениями детей и подростков, сформированных

в новых социокультурных реалиях и использующих собственные способы получения информации. В этой связи новая роль музеев заключается в том, что «они должны превратиться в системы хранения, обработки и передачи интерактивных сообщений в определенном социальном контексте, направленных на определенный социальный контекст. Социальную значимость современного музея и его коммуникацию с социокультурной средой в первую очередь связывают с осуществлением им деятельности в рамках функций образования и воспитания, а также функции организации свободного времени» [1, с. 30]. В современном музейном образовательном пространстве всё более востребованными становятся такие формы организации занятий со школьниками и студентами, как дискуссионные площадки, интерактивные образовательные и игровые зоны, конструируемые образовательные пространства. Успешность в реализации новых форм взаимодействия музея и образовательных учреждений сегодня определяется не только новизнами «в деятельности работников музея, но и овладение[м] педагогами средствами и технологиями музейной педагогики» [2, с. 89].

В нашей стране существует практика подготовки музейных педагогов: в разное время были реализованы соответствующие программы подготовки в Санкт-Петербургском государственном институте культуры [3], Российском государственном педагогическом университете им. А. И. Герцена [4, 5] и Московском педагогическом государственном университете [6, 7]; разработан целый ряд учебных пособий по музейной педагогике [8, 9, 10, 11, 12]. Однако, по мнению О. С. Сапанжа, «на сегодняшний день сложившаяся концепция подготовки профессионалов в области музейного образования отсутствует, несмотря на наличие опыта, связанного с реализацией программ подготовки музейных педагогов» [4, с. 39]. Она же указывает на то, что «отсутствие концептуально выстроенной системы подготовки специалистов для работы в образовательных отделах музеев и шире — в области музейной коммуникации, представляется препятствием для дальнейшего развития и научной, и практической деятельности» [4, с. 41]. Схожая ситуация складывается и в системе подготовки педагогов, социальных работников, педагогов-психологов, дефектологов: они не обладают достаточной компетентностью в использовании музейно-педагогического материала в учебно-воспитательном процессе образовательных учреждений. Будущий педагог должен уметь решать образовательные и воспитательные задачи, задачи повышения познавательного интереса в предметном обучении, задачи развития учебной мотивации во взаимодействии образовательного учреждения с музеями, «с помощью разработанного содержания и технологий создавая единую культурно-образовательную среду, которая становится местом культурно-исторической идентификации» [2, с. 91] обучающихся.

Это актуализирует необходимость подготовки педагогических кадров к включению средств музейной педагогики в систему обучения и воспитания подрастающего поколения и разработке музейно-педагогических программ.

Растёт интерес и к музейному образованию, потенциал которого открывает возможности для самоопределения ребёнка и реализации им познавательной и творческой активности [13]. «Именно образовательная деятельность современного музея превращает его из резервуара культурного наследия в подлинную институцию культуры» [5, с. 47]. Одной из наиболее перспективных линий в развитии образовательной функции современного музея является его взаимодействие в рамках музейного образования с образовательными учреждениями (школами, гимназиями, лицеями, учреждениями дополнительного и специального образования, высшей школой). Отечественный и зарубежный опыт показывает, что такое взаимодействие может быть реализовано по следующим направлениям:

- работа сотрудников музея с учащимися и студентами непосредственно в пространстве музея во время посещения ими экскурсии или публичного мероприятия на базе музея;

- участие музейного педагога в процессе проведения экскурсии учителем в пространстве музея на уровне методического и ресурсного обеспечения занятия;
- разработка музейным педагогом цифровых методических или информационных материалов для учителя-предметника или преподавателя для их применения в качестве дополнительного учебного материала при проведении занятий в образовательном учреждении и с размещением материалов на образовательном портале музея;
- разработка и реализация специальных образовательных музейных проектов, рассчитанных на определенную аудиторию;
- разработка и реализация музеем и вузом общепрофессиональных и профессиональных учебных дисциплин;
- реализация музеем программ профессиональной подготовки для учителей и преподавателей вузов.

Оригинальность и нетривиальность выбора музейных предметов при отборе содержания и форм реализации музейного образовательного продукта, применение новых технологий работы с аудиторией, подходов к дизайну и представлению музейных объектов, основанных на использовании современных информационных и промышленных технологий – основа реализации вышеуказанных направлений в современной музейной практике. «Новое содержание образовательных программ дает возможность создавать интегрированное междисциплинарное образовательное пространство, разрушать «стены» между науками, что, к сожалению, не происходит в рамках школьной программы» [1, с. 36].

Сотрудники Московского педагогического государственного университета в 2022 г. провели исследование среди педагогов, музейных работников г. Москвы, а также родителей обучающихся для установления понимания роли музея, его функций и образовательного потенциала [14]. В результате были выявлены существенные различия в представлениях субъектов образовательного процесса о роли музея в обществе, о предпочитаемых формах сотрудничества музеев и образовательных учреждений, о потенциале развития метапредметных компетенций обучающихся в процессе взаимодействия музеев и образовательных учреждений при реализации совместных программ. Однако были установлены определённые сходства в заинтересованности школьников в посещении выставок, потенциала достижения предметных результатов обучения и наиболее интересных типах музеев.

В контексте разработки образовательных программ, направленных на формирование компетенций студентов в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейных образовательных программ представляют интерес результаты проведенного исследования.

1. Педагоги и родители считают основной миссией музея — образование, в связи с чем они рассматривают музейную экспозицию в большей степени как средство формирования знаний и умений, а не только как объект для приложения уже усвоенных знаний и навыков.
2. Педагоги и музейные работники считают наиболее значимыми возможными результатами типичного посещения музея вклад в достижение предметных и личностных образовательных результатов обучающихся (расширение кругозора, приобщение к культурным ценностям, усвоение нравственных или этических ценностей, ценностей научного познания, формирование гражданской позиции), однако педагоги также высоко оценивают и вероятность развития метапредметных навыков (установление причинно-следственных связей, развитие комплексного взгляда на окружающий мир). При этом учителя считают «определяющим фактором для развития компетенций структуру и содержание экспозиции, наличие в ней особых приёмов, а музейные сотрудники — проведение подготовительного этапа учителем и обращение к элементам экспозиции» [14, с. 146].

3. По мнению педагогов и музейных работников на достижение личностных образовательных результатов школьников в большей степени влияет методическая разработка занятия, на достижение предметных результатов — связь материала музейного занятия с учебной программой, отбор содержания занятия, на достижение метапредметных результатов — проведение подготовительного этапа занятия и систематического обращения к элементам экспозиции.
4. Недостаток взаимной мотивации к сотрудничеству и слабая информированность о желаемых или предлагаемых мероприятиях по мнению музейных работников является препятствием для сотрудничества между музеями и образовательными учреждениями: «музейные работники поддерживают традиционные типы кооперации, в то время как учителя и родители ожидают большей интерактивности» [14, с. 147].

Таким образом, подготовка современного педагога к реализации различных форм организации образовательного процесса (беседа, музейный урок, экскурсия), формирование у них навыков применения в образовательной практике методов театрализации, методов свободных ассоциаций, организации диалогического общения в музейном пространстве при работе с детьми и подростками, навыков стимулирования у обучающихся видов деятельности, направленной на выработку самостоятельных выводов и собственной интерпретации фактов или событий, эмоционального взаимодействия с музейными предметами является актуальной задачей для системы отечественного высшего педагогического образования.

2. Учебная дисциплина «Музейная педагогика» как основа формирования компетенций студентов в области разработки музейно-педагогических программ

На современном этапе развития музейной педагогики учеными и педагогами-практиками анализируется и обобщается опыт её внедрения в учебно-воспитательный процесс учреждений среднего профессионального и высшего образования в условиях цифровой трансформации. Теоретико-методологической базой выступают работы Е. Г. Артемова, Е. Г. Вансловой, Т. П. Калугиной, М. В. Коротковой, Г. Н. Рябовой, Б. А. Столярова, Л. М. Шляхтиной, А. А. Щербаковой, М. Ю. Юхневича и др.

Можно констатировать, что в практике подготовки педагогов не только представлено изучение самостоятельной научной дисциплины «Музейная педагогика», но и изучение спектра дисциплин профессиональной подготовки будущих учителей в рамках реализации курсов по выбору: «Основы музейной педагогики в начальном и дошкольном образовании», «Музейная педагогика как инновационная технология активного обучения», «Музейная педагогика в системе художественного образования» и т. п.

Вопросы совершенствования художественно-педагогического образования в условиях формирования целостного образовательного пространства и внедрения различных аспектов музейной педагогики в процесс подготовки будущих учителей изобразительного искусства и художественного труда представлены в работе [15].

Н. В. Виницкая и Е. П. Шабалина отмечают положительный опыт совмещения в рамках учебной проектно-технологической практики освоения студентами гуманитарных направлений обучения компетенций, направленных на овладение навыками работы в цифровой среде, в частности, навыков создания медиапродуктов, и профессиональными навыками. Кроме того, использование музейной технологии в ходе подготовки обучающихся к профессиональной деятельности способствует развитию поликультурной компетентности обучающихся, которая «выявляет ориентиры их познания и осознания ценностей культурного наследия» [16, с. 218].

Представляет интерес идея, высказанная С. А. Вороновой, а также Е. Н. Федоровой и Е. А. Яковлевой [17, 18], об использовании потенциала музейной педагогики

в формировании языковых компетенций студентов при реализации в рамках образовательных музейных программ активных методов формирования компетенций, основанных на взаимодействии обучающихся и их вовлечении в учебный процесс. Подчеркивается, что «музей можно рассматривать как окно в другую культуру, позволяющее развиваться личностным процессам за пределами обретения языка. Одновременно с развитием языковой компетенции студенты совершенствуют креативность, навыки работы в команде, толерантной кореферентности к различным взглядам» [17, с. 114].

С. В. Долецкая справедливо замечает, что даже если в учебном плане направления подготовки отсутствует специальная дисциплина, «то существует целый ряд иных дисциплин, материал которых может быть расширен и уточнен в музее — это история, краеведение, география и пр.» [19, с. 92].

Особенности организации такой работы в профессиональной подготовке будущего учителя начальной школы при изучении курсов «Методика преподавания технологии с практикумом», «Методика преподавания изобразительного искусства с практикумом» представлены в статье Е. В. Иващенко [20]. При изучении дисциплин студенты посещают экскурсии музеев Белгорода (Белгородский государственный художественный музей, Белгородский государственный музей народной культуры и др.), изучают различные региональные художественные промыслы. Занятия на базе музея «способствуют расширению представлений о прошлом, воспитанию бережного отношения к культурному наследию, создают ощущение неповторимости и своеобразия родного края, сопричастности к судьбе малой родины» [20, с. 43]. По мнению автора, участие в музейных мероприятиях и сотрудничество с музейными работниками способствуют формированию у студентов-будущих учителей начальных классов профессиональных компетенций.

Одним из немаловажных элементов деятельности студентов в музее является научно-исследовательская работа, результаты которой могут быть представлены в форме проектов, курсовых и выпускных квалификационных работ. Музеи активно включают студентов в свои программы и проекты, приглашают к участию в конференциях, предоставляют базу для производственной практики. С. В. Долецкая также отмечает необходимость для студентов составить представление о музейных фондах. «От учителя зависит приобщение к музею его учеников, именно учитель может сделать обучение в музее не формальным, а органическим продолжением и развитием школьного курса» [19, с. 92]. Т. О. Скрыбина указывает на то, что педагогическая деятельность в ходе изучения дисциплины «Музейная педагогика» направлена на овладение студентами-гуманитариями, будущими учителями, навыками и умениями, связанными с интеграцией музейной педагогики в свою профессиональную деятельность [21].

В Московском педагогическом государственном университете накоплен существенный опыт реализации магистерской программы «Музейная педагогика» по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, направленной на формирование системы компетенций магистрантов, необходимых для педагогической деятельности в музее. Научно-исследовательская работа (НИР), реализуемая в рамках программы, включала научно-исследовательский семинар и индивидуальные формы НИР, в т. ч. и в московских музеях. В образовательном процессе использовались интерактивные и мультимедийные технологии в форме совместной деятельности в музейной среде и на аудиторных занятиях. В качестве практических работ студентами разрабатывались музейные уроки, виртуальные экскурсии индивидуальные музейные задания для школьников, проводились квесты и мастер-классы, театрализованные экскурсии [6].

Н. А. Лысенко выделяет важное следствие включения музейной педагогики в образовательный процесс подготовки студентов бакалавриата психолого-педагогического направления — формирование у студентов «культуро-образовательной метакомпетентности, включающую организационно-функциональный и социально-личностный компоненты» [22, с. 275], как способности осуществлять педагогическую

деятельность в контексте культурно-образовательного пространства и способности к культурно-педагогическому саморазвитию [23].

В статье О. А. Туминской представлен опыт реализации спецкурса «Музейная педагогика» для педагогического колледжа № 2 Санкт-Петербурга на базе Государственного Русского музея. Автор отмечает, что студенты педагогических училищ (ссузов) — потенциальные работники сферы художественного образования, которым «необходимы музейно-педагогические знания и умения» [24, с. 45]. Автором предложено выстраивать практику обучения студентов по программе «Музейная педагогика» в музейной среде по «территориальному принципу»: сочетать занятия в музее с работой на улицах города и в школьном классе для закрепления знаний, полученных на музейной экскурсии или для подготовки к посещению музея. Формами выполнения задания для студентов по подготовке домашнего задания для школьников после посещения музея могут быть кроссворд, рисунок, ребус, загадка.

3. Методические подходы к формированию компетенций студентов в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейных образовательных программ в рамках дисциплины «Музейная педагогика»

В Российском государственном социальном университете в программу обучения бакалавров педагогических и культурологических направлений подготовки включена учебная дисциплина «Музейная педагогика», в содержании которой, помимо рассмотрения традиционных для неё вопросов терминологии и истории музейного дела, реализации образовательного процесса в современном музее, воспитательной деятельности музеев, дидактических возможностей и методики применения средств музейной педагогики, тенденций развития музейной педагогики [11, 25, 26] представлен комплекс практических занятий и проектных работ, направленных на формирование у студентов умений разрабатывать комплексы дидактических средств обучения, основанных на информационных и коммуникационных технологиях, умений применять их в условиях реализации музейных образовательных программ, разрабатывать образовательный контент и интерактивные компоненты музейных образовательных программ, таким образом формируя комплекс умений для организации и проведения занятий с использованием средств и методов музейной педагогики в процессе работы в современном музейном образовательном пространстве.

Тематика практических работ по курсу включает в себя изучение спектра музейных образовательных программ для детей и подростков отечественных исторических, художественных, естественно-научных музеев, музеев-ансамблей. Студенты выявляют наличие в музее образовательных программ, курсов дополнительного образования, викторин, конкурсов, квестов для детей и подростков (в т. ч. реализуемых в дистанционной форме), дают им краткую характеристику (определяют целевую аудиторию, формы реализации, содержание лекционных занятий и практических заданий, формы диагностики успешности обучения, спектр применяемых интерактив технологий, включая Web-технологии). Такие практические работы реализуются как в процессе работы с сайтом музея, так и в форме изучения непосредственно экспозиции музея и знакомства с современными (в т. ч. цифровыми) музейными технологиями, мультимедийными инсталляциями с применением трёхмерных технологий и Web-технологий, внедренных в практику экспонирования.

Перспективными технологиями, которые сегодня составляют основу разработки интерактивных музейных программ и актуализируют обращение к различным проявлениям познавательной деятельности обучающихся в их взаимодействии с музейной экспозицией, являются технологии виртуальной реальности и Web-технологии. Применение данных технологий при разработке интерактивных компонентов музейных образовательных

программ в полной мере реализует принципы «культуры участия» [27], способствуя превращению обучающегося в активного участника созидательной, творческой деятельности. Однако построение виртуального образовательного музейного пространства на основе реализации интерактивных возможностей технологии виртуальной реальности и Web-технологий требует от педагога достаточного уровня методической и технологической подготовки [27]. В контексте разработки студентом образовательных музейных интерактивных информационных ресурсов следует опираться на следующие положения:

- на стадии планирования посещения музея школьнику и студенту требуется предоставить развёрнутую предварительную информацию в цифровом виде, размещённую в Интернете, о коллекции музея, образовательных особенностях музейных программ и проектов;
- информационные материалы, представленные в электронном информационном ресурсе, должны быть строго ориентированы на возраст обучающихся;
- должны быть разработаны методические материалы для учителя — для включения музейных объектов, коллекций музеев и фондов в образовательный процесс.

Стоит отметить, что в соответствии с результатами вышеприведенного исследования учёных МПГУ [14] наиболее результативными образовательными инструментами, которые могут быть использованы педагогами в музейной практике работы с обучающимися, учителями и родителями названы интерактивные экспозиции, квесты, экскурсии. Особенно важно, что при выборе музея для посещения большинство родителей заранее знакомятся с тематикой постоянной экспозиции музея, изучают перед визитом отзывы на форумах и в социальных сетях. Кроме того, для многих решающим фактором является качество работы музейных педагогов и экскурсоводов.

Поэтому в качестве индивидуального проекта студенты разрабатывают фрагмент образовательной экскурсии с применением интерактивных образовательных и Web-технологий на базе ресурсов музея: выбирают один музейный предмет, представленный в постоянной экспозиции российского музея (музей выбирается студентом самостоятельно, часто студент выбирает музейный предмет из экспозиции уже знакомого ему по ранее выполненным практическим работам), разрабатывают короткий рассказ об экспонате для соответствующей целевой аудитории (младший школьник, учащийся основной или старшей школы), подбирают перечень дополнительной литературы и сетевых ресурсов, предлагают варианты применения интерактивных (цифровых) музейных технологий для более глубокого раскрытия образовательной информации об экспонате и развития познавательной активности школьников, самостоятельно проектируют образовательный контент в форме электронного образовательного ресурса (с возможной реализацией на мобильной платформе) с применением различных мультимедийных технологий, технологий дополненной реальности, интерактивных технологий, разрабатывают вопросы (задания) для школьников по представленному материалу, направленные на закрепление знаний, а также формы отчёта школьника по результатам знакомства с музейным предметом (в т. ч. в цифровой форме): кроссворды, ребусы, загадки. В качестве одной из возможных форм взаимодействия школьника с образовательным контентом музея студентами применяется мультимедийный Web-квест [28].

Формирование компетенций в области разработки образовательного контента и компонентов музейных образовательных программ осуществляется также в процессе реализации учебной и производственной практик, научно-исследовательской деятельности студентов. Характерными формами организации такой работы являются:

- выполнение в период практики заданий по разработке электронных (цифровых) образовательных ресурсов, разработке методики реализации интерактивных технологий в образовательном процессе;

- проведение индивидуальных и групповых занятий с обучающимися (в т. ч. в формате вебинаров и виртуальных экскурсий) на базе музеев-партнеров или участие в образовательных музейных программах;
- участие студентов в очных и интернет-конференциях, форумах, дистанционных методических семинарах;
- осуществление в рамках выполнения выпускных квалификационных работ научных исследований по разработке методических решений по применению электронных учебников, электронных образовательных ресурсов в музейной практике.

В частности, в последние годы студентами бакалавриата и магистратуры по направлению «Педагогическое образование» были успешно реализованы и представлены в виде выпускных квалификационных работ исследования в области музейной педагогики, например «Формирование музейной культуры у обучающихся общеобразовательных учреждений на основе интегрированных информационных ресурсов», «Историко-патриотическое воспитание учащихся школ с помощью создания виртуального музея» и др.

4. Выводы

Современные музейные образовательные программы, построенные на активном использовании интерактивных, адаптивных, виртуальных и мобильных технологий, позволяют создавать новые образовательные продукты, способствуют приращению образовательного потенциала музея и субъектов образовательного процесса, создают интегрированное междисциплинарное образовательное пространство.

Сформированные компетенции в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейно-педагогических программ в рамках реализации дисциплины «Музейная педагогика» позволят будущим педагогам, педагогам-психологам, социальным работникам, дефектологам в дальнейшем разрабатывать образовательные программы в полной мере включающие использование средств и методов музейной педагогики, основанных на встраивании мультимедийных и интерактивных технологий в музейное пространство и цифровую образовательную среду, выстраивать новый тип отношений между детской и подростковой аудиторией и музеем.

Литература

- [1] Гафар Т. В. Образование в современном музее: типы программ и направления развития. Музей как пространство образования: игра, диалог, культура участия. / Отв. ред. А. Щербакова. Сост. Н. Копелянская, М., 2012. С.29-38.
- [2] Тупичкина Е. А., Семенова С. И. Культурологический подход в подготовки бакалавров к применению музейной педагогики // ЦИТИСЭ. 2019. № 4 (21). С. 87-94. DOI: 10.15350/24097616.2019.4.01.
- [3] Шляхтина Л. М. Музейная педагогика в современных реалиях // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2019. № 3 (40). С. 109-112. DOI: 10.30725/2619-0303-2019-3-109-112.
- [4] Сапанжа О. С. Музейная педагогика в системе высшего образования: итоги и перспективы // Искусство и культура. 2018. № 1 (29). С. 37-41.
- [5] Столяров Б. А. Музейная педагогика. История, теория, практика: Учеб. пособие. Москва: Высшая школа, 2004. 216 с.
- [6] Короткова М. В. Проектирование и реализация магистерской программы в контексте современных тенденций развития музейно-педагогического образования // Школа будущего. 2020. № 3. С. 106-113.

- [7] Короткова М. В. Реализация современных тенденций развития музейно-педагогического образования в деятельности лаборатории «Музейная педагогика» // Педагогическое образование и наука. 2021. № 1. С. 50-54.
- [8] Внедрение мультимедийных и интерактивных технологий в музейные пространства: отечественные и зарубежные практики: Учебно-методическое пособие по дополнительной профессиональной образовательной программе повышения квалификации. Казань: Казанский государственный институт культуры, 2023. 159 с.
- [9] Основы музейной педагогики и музейно-педагогического проектирования. Волгоград: Научное издательство ВГСПУ "Перемена", 2020. 147 с.
- [10] Сапанжа О. С. Основы музейной коммуникации. Учебное пособие. Допущено УМО по направлению педагогического образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 050600 «Художественное образование». СПб., 2007. 116 с.
- [11] Сафонов А. А. Музейное дело и охрана памятников: учебник и практикум для вузов / А. А. Сафонов, М. А. Сафонова. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 365 с. URL: <https://urait.ru/bcode/565600> (дата обращения: 27.03.2025).
- [12] Шляхтина Л. М. Музейная педагогика: Учебно-методическое пособие. Направление подготовки 51.03.04 «Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия». Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный институт культуры, 2021. 60 с.
- [13] Сапанжа О. С. Исследования социально-культурной деятельности в проблемном поле музеологии и музейной педагогики // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2019. № 192. С. 75-81.
- [14] Представления педагогов, музейных работников и родителей обучающихся об образовательном потенциале музейных пространств Москвы / И. А. Гринько, Т. В. Щербакова, А. В. Головина [и др.] // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. 2023. Т. 17, № 1. С. 134-153. DOI: 10.25688/2076-9121.2023.17.1.07.
- [15] Абрамова В. В., Овчинникова А. Ж. Музейная педагогика как современная технология художественно-педагогического образования // Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. № 3 (100). С. 138-144. DOI: 10.33979/1998-2720-2023-100-3-138-144.
- [16] Виницкая Н. В., Шабалина Е. П. Опыт использования музейной технологии обучения как средство развития поликультурной компетентности студентов // Мир науки, культуры, образования. 2024. № 1(104). С. 216-218. DOI: 10.24412/1991-5497-2024-1104-216-218.
- [17] Воронова С. А. Потенциал музейной педагогики для формирования языковых компетенций в рамках профессиональной языковой подготовки на ФМОиЗР // Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование. 2020. № 3. С. 106-114. DOI: 10.28995/2073-6398-2020-3-106-114.
- [18] Федорова Е. Н., Яковлева Е. А. Использование современных технологий музейной педагогики в подготовке будущего педагога // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. С. 119.
- [19] Долецкая С. В. Учебные занятия в музее как аспект музейной педагогики // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 83-1. С. 90-93.
- [20] Иващенко Е. В. Использование средств музейной педагогики в профессиональной подготовке будущих учителей начальных классов // Педагогический вестник. 2018. №5. С. 42-44.
- [21] Скрыбина Т. О. Роль музейной педагогики в системе подготовки студентов гуманитариев // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 83-1. С. 231-234.
- [22] Лысенко Н. А. Использование метакомпетентностного подхода в подготовке бакалавров психолого-педагогического направления к применению музейной

- педагогике в дошкольных образовательных организациях // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-2. С. 273-276.
- [23]Таранова Т. Н., Лысенко Н. А. Формирование культурно-педагогической готовности студентов бакалавриата в подготовке к применению музейной педагогики в дошкольных образовательных организациях // ЦИТИСЭ. 2019. № 2 (19). С. 23.
- [24]Туминская О. А. Музейная педагогика в обучении студентов // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2020. № 196. С. 44-51. DOI: 10.33910/1992-6464-2020-196-44-50.
- [25]Соколова М. В. Музейная педагогика: учебник для вузов / 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. URL: <https://urait.ru/bcode/565339> (дата обращения: 27.03.2025).
- [26]Юреньева Т. Ю. Музееведение: Учебник для высшей школы. 2-е изд. М.: Академический Проект, 2004. 560 с.
- [27]Гук Д. Ю. Культурное наследие в цифровом пространстве / Государственный Эрмитаж. Санкт-Петербург: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2021. 94 с.
- [28]Григорьева Е. Д., Смолин А. А. Использование мультимедийных квестов в музейной педагогике // Культура и технологии. 2019. Т. 4. Вып. 1. С. 16-23. DOI: 10.17586/2587-800X-2019-4-1-16-23.

Formation of Students' Competencies in the Field of Development of Educational Content and Interactive Components of Museum Educational Programs

A. Yu. Fedosov

Russian Social State University

The article is devoted to the study of the problems of developing general and professional competencies of students in the field of applying innovative educational practices in realizing the potential of museum education within the framework of schoolchildren's in-class and extracurricular activities. The article provides an analysis of modern approaches to developing students' professional and pedagogical competencies in implementing museum pedagogy technologies, using the potential of museum pedagogy in the future professional activities of students. The article defines the specifics of the modern process of preparing future teachers to implement the principles of museum pedagogy in the system of higher education, and ways of updating modern educational technologies with the help of museum pedagogy. The article substantiates the need to include the academic discipline "Museum Pedagogy" in the curriculum for students of pedagogical and cultural studies majors and examines the features of organizing practical and project work, educational and pedagogical practice within the framework of mastering the academic discipline "Museum Pedagogy" in the context of using Web technologies, virtual and augmented reality technologies for developing educational content and components of museum educational programs.

Keywords: museum pedagogy, training of teaching staff, museum educational program, educational content, cultural and educational environment

Reference for citation: A. Yu. Fedosov Formation of Students' Competencies in the Field of Development of Educational Content and Interactive Components of Museum Educational Programs // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 15-26. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-15-26.

Reference

- [1] Gafar T. V. *Образование в современном музее: типы программ и направления развития. Музей как пространство образования: игра, диалог, культура участия.* / Отв. ред. А. Шчербакова. Сост. Н. Копельянская., М. 2012. P. 29-38. (In Russian)
- [2] Tupichkina E. A., Semenaka S. I. Cultural Approach in Training Bachelors to the Use of Museum Pedagogy // CITISE. 2019. No. 4 (21). P. 87-94. DOI: 10.15350/24097616.2019.4.01.
- [3] Shlyakhtina L. M. Museum Pedagogy in Contemporary Realities // Vestnik of Saint-Petersburg State University of Culture. 2019. No. 3(40). P. 109-112. DOI: 10.30725/2619-0303-2019-3-109-112.
- [4] Sapanzha O. S. Museum Education in the System of Higher Education: Results and Prospects // Arts and Culture. 2018. No. 1(29). P. 37-41.
- [5] Stolyarov B. A. *Muzejnaya pedagogika. Istoriya, teoriya, praktika: Ucheb. posobie.* Moskva: Vysshaya shkola, 2004. 216 p. (In Russian)
- [6] Korotkova M. V. Projecting and Realization Magister Programm in Context of Modern Tendency of Development Museum Pedagogics Education // The School of the Future. 2020. No. 3. P. 106-113.
- [7] Korotkova M. V. Implementation of Modern Tendencies of Development of Museum Pedagogical Education in the Activity of the Museum Pedagogics Laboratory // Pedagogical Education and Science. 2021. No. 1. P. 50-54.
- [8] *Vnedrenie multimedijnyh i interaktivnyh tekhnologij v muzejnye prostranstva: otechestvennye i zarubezhnye praktiki: Uchebno-metodicheskoe posobie po dopolnitel'noj professional'noj obrazovatel'noj programme povysheniya kvalifikacii.* Kazan: Kazanskij gosudarstvennyj institut kul'tury, 2023. 159 p. (In Russian)
- [9] *Osnovy muzejnoj pedagogiki i muzejno-pedagogicheskogo proektirovaniya.* Volgograd: Nauchnoe izdatel'stvo VGSPU «Peremena», 2020. 147 p. (In Russian)
- [10] Sapanzha O. S. *Osnovy muzejnoj kommunikacii. Uchebnoe posobie. Dopushcheno UMO po napravleniyu pedagogicheskogo obrazovaniya v kachestve uchebnogo posobiya dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po napravleniyu 050600 «Hudozhestvennoe obrazovanie».* SPb., 2007. 116 p. (In Russian)
- [11] Safonov A. A. *Muzejnoe delo i ohrana pamyatnikov: uchebnyk i praktikum dlya vuzov / A. A. Safonov, M. A. Safonova. 3-e izd., pererab. i dop.* Moskva: Izdatel'stvo Yurajt, 2025. URL: <https://urait.ru/bcode/565600> (accessed date: 27.03.2025). (In Russian)
- [12] Shlyakhtina L. M. *Muzejnaya pedagogika: Uchebno-metodicheskoe posobie. Napravlenie podgotovki 51.03.04 «Muzeologiya i ohrana ob"ektov kul'turnogo i prirodnogo naslediya».* Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj institut kul'tury, 2021. 60 p. (In Russian)
- [13] Sapanzha O. S. Issues of Social and Cultural Activity in the Problem Field of Museology and Museum Pedagogy // Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences. 2019. No. 192. P. 75-81.
- [14] Grinko I. A., Shcherbakova T. V., Golovina A. V., Zhabina N. G., Gurin G. G. Representation of Teachers, Museum Workers and Parents of Students About the Educational Potential of Museum Spaces of Moscow // MCU Journal of Pedagogy and Psychology. 2023. Vol. 17. No. 1. P. 134-153. DOI: 10.25688/2076-9121.2023.17.1.07.
- [15] Abramova V. V., Ovchinnikova A. Zh. Museum Pedagogy as a Modern Technology of Art and Pedagogical Education // Notes of Orel State University. 2023. No. 3(100). P. 138-144. DOI: 10.33979/1998-2720-2023-100-3-138-144.

- [16] Vinitskaya N. V., Shabalina E. P. Experience in Using Museum Learning Technology as a Means of Developing Students' Multicultural Competence // The world of science, culture and education. 2024. No. 1(104). P. 216-218. DOI: 10.24412/1991-5497-2024-1104-216-218.
- [17] Voronova S. A. Potential of Museum Pedagogy for the Formation of Language Competencies in the Framework of Professional Language Training at the Department of International Relations and Foreign Regional Studies // RSUH/RGGU Bulletin «Psychology. Pedagogics. Education» Series. 2020. No. 3. P. 106-114. DOI: 10.28995/2073-6398-2020-3-106-114.
- [18] Fedorova E. N., Yakovleva E. A. Using Modern Technologies of Museum Pedagogy in the Preparation of a Future Teacher // Modern problems of science and education. 2019. No 4. P. 119.
- [19] Doletskaya S. V. Training Sessions in the Museum as an Aspect of Museum Pedagogy // Problems of modern pedagogical education. 2024. No. 83-1. P. 90-93.
- [20] Ivaschenko E. V. The Use of Means of Museum Pedagogics in Vocational Training of Future Primary School Teachers // Pedagogical Bulletin. 2018. No. 5. P. 42-44.
- [21] Scriabina T. O. The Role of Museum Pedagogy in the System of Training Humanities Students // Problems of modern pedagogical education. 2024. No. 83-1. P. 231-234.
- [22] Lysenko N. A. Use Metacompetence Approach in Training Bachelors of Psycho-Pedagogical Directions for Use of Museum Pedagogy in Preschool Educational Organizations // Problems of modern pedagogical education. 2019. No. 63-2. P. 273-276.
- [23] Taranova T. N., Lysenko N. A. The Formation of the Cultural-Pedagogical Readiness of Undergraduate Students in Preparation for the Use of Museum Pedagogy in Preschool Educational Organizations // CITISE. 2019. No. 2 (19). P. 23.
- [24] Tuminskaya O. A. Museum Education in Student Training // Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences. 2020. No. 196. P. 44-51. DOI: 10.33910/1992-6464-2020-196-44-50.
- [25] Sokolova M. V. Muzejnaya pedagogika: uchebnik dlya vuzov. 2-e izd., pererab. i dop. Moskva: Izdatel'stvo Yurajt, 2025. 151 p. URL: <https://urait.ru/bcode/565339> (accessed date: 27.03.2025) (In Russian)
- [26] Yreneva T. Yu. Muzeevedenie: Uchebnik dlya vysshej shkoly. 2-e izd. M.: Akademicheskij Proekt, 2004. 560 p. (In Russian)
- [27] Guk D. Yu. Kul'turnoe nasledie v cifrovom prostranstve / Gosudarstvennyj Ermitazh. Sankt-Peterburg: Izd-vo Gos. Ermitazha, 2021. 94 p. (In Russian)
- [28] Grigorieva E. D., Smolin A. A. The Use of Multimedia Quests in Museum Pedagogy // Culture and technology. 2019. Vol. 4. Iss. 1. P. 16-23. DOI: 10.17586/2587-800X-2019-4-1-16-23.

Инновации в художественном образовании: разработка интерактивных элементов с использованием искусственного интеллекта

М. А. Тилляшайхова, Г. А. Самигова

Государственный институт искусств и культуры Узбекистана

mtillashayxova@gmail.com, s.gulandom1975@mail.ru

Аннотация

Данная статья посвящена разработке актуального метода создания интерактивных элементов в художественном образовании с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и информационных технологий (ИТ). В статье представлены методы создания текстовых, визуальных и анимационных элементов, а также их обработки с помощью ИИ в области искусства и культуры. Описываются методы использования ИИ для автоматизации редактирования, генерации и анализа художественных произведений, разработки индивидуальных образовательных траекторий. Особое внимание уделяется влиянию ИИ на развитие творческого потенциала студентов и формированию инновационного мышления студентов. Также разработана методика оценки эффективности внедрения технологий ИИ для развития творческих и профессиональных способностей студентов художественных специальностей. Предлагаются методики применения технологий для индивидуализации обучения, развития творческих способностей и оценки эффективности образовательного процесса. Рассматриваются возможности ИТ и ИИ для создания новых художественных жанров.

Ключевые слова: искусственный интеллект, анимация, информационные технологии, интерактивные элементы, технологии искусственного интеллекта, виртуальная и дополненная реальность, интеграция искусства и технологий

Библиографическая ссылка: Тилляшайхова М. А., Самигова Г. А. Инновации в художественном образовании: разработка интерактивных элементов с использованием искусственного интеллекта // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23–25 июня 2025 г. Сборник научных статей). – СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 27-35. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-27-35.

1. Введение

В «XXI веке — веке компьютеров» одним из важных факторов является то, что подрастающее молодое поколение приобретает навыки приема и обработки данных, а также их представления на компьютере с помощью программных средств. Поэтому развитие знаний, умений и навыков студентов в области ИТ, а также достижение эффективности обучения остается одним из актуальных вопросов.

Опубликован ряд постановлений и распоряжений о внедрении информационно-коммуникационных технологий в Узбекистане. В качестве примера можно привести Закон Республики Узбекистан «Об образовании», утвержденный Президентом страны Ш. М. Мирзиёевым 23 сентября 2020 г., указы и постановления от 06.10.2020 г. No ПП-4851

«О мерах по дальнейшему совершенствованию системы образования в области информационных технологий, развитию научных исследований и их интеграции с IT-индустрией» и другие документы [1, 2, 3, 4, 5].

В условиях стремительной цифровой трансформации традиционные подходы к художественному образованию сталкиваются с необходимостью адаптации. Интеграция ИИ предлагает эффективное решение, обеспечивая индивидуализацию обучения, стимулируя творчество учащихся, автоматизируя рутинные процессы и внедряя новые формы взаимодействия с учебным контентом. Благодаря машинному обучению, генеративным моделям и специализированным цифровым платформам становится возможным создание персонализированных учебных программ, рекомендаций, визуального контента и других инструментов для развития профессиональных и художественных компетенций студентов. Актуальность данного исследования определяется потребностью в разработке и внедрении инновационных подходов к художественному образованию в цифровую эпоху.

Данная статья посвящена исследованию обоснованности и потенциала применения ИИ в художественном образовании с целью стимулирования творческого роста студентов, персонализации учебного процесса и формирования новаторских методов создания и интерпретации художественных произведений. Для достижения этой цели в статье рассматриваются следующие ключевые вопросы: сущность и эволюция понятия «искусственный интеллект» в образовательном и художественном контекстах; методы интеграции ИИ и ИТ в обучение художественным дисциплинам; возможности ИИ в индивидуализации обучения и развитии креативности студентов; обзор конкретных цифровых инструментов и платформ, применяемых в художественном образовании; оценка влияния ИИ на творческий процесс и профессиональную подготовку студентов; определение перспективных направлений развития художественного образования в условиях цифровизации и технологического прогресса.

2. Инновационные возможности искусственного интеллекта информационных технологий в художественном образовании

Искусственный интеллект и информационные технологии предоставляют инновационные подходы в области художественного образования. С помощью систем ИИ можно создавать адаптированные учебные материалы, интерактивные программы и креативные проекты для учащихся. Эти технологии важны не только для мотивации учащихся, но и для развития их творческого потенциала.

С помощью ИТ уроки искусства могут проводиться в цифровом формате. Например, такие направления как компьютерная графика, анимация, цифровое искусство и дизайн позволяют обучать учащихся современным методам. С помощью интерактивных программ учащиеся могут более свободно выражать свое творчество, что повышает эффективность художественного образования.

Некоторые авторы дают ИИ определение компьютеризированной системы, демонстрирующей поведение, которое воспринимается как требующее наличия разума. Другие определяют ИИ как систему, способную рационально решать сложные проблемы или предпринимать надлежащие действия для достижения своих целей вне зависимости от условий [6, 10].

Глубокая трансформация охватила современное художественное образование благодаря развитию цифровых технологий, в частности, искусственного интеллекта. С учетом стремительного роста ИТ растет и интерес к ИИ как мощному инструменту, способному индивидуализировать учебный процесс, сделать его более интерактивным и способным эффективно развивать креативное мышление. Последние научные изыскания убедительно демонстрируют необходимость интеграции ИИ в образовательную практику, особенно в художественной сфере, где индивидуальность и возможности для творческой самореализации имеют первостепенное значение [7, 8].

3. Генеративный ИИ в художественном образовании

Платформы ChatGPT, Midjourney и Runway преобразуют образование, предлагая новые способы создания визуального и текстового контента. Эти инструменты стимулируют генеративное и критическое мышление, помогая студентам активно участвовать в процессе познания. Последние исследования показывают, что ИИ значительно повышает мотивацию обучающихся, вовлекая их в осмысленную и активную деятельность [8].

Среди быстро развивающихся технологий ИИ особое место заняли генеративные модели искусственного интеллекта, которые работают на модели генеративного предварительно обученного трансформера (Generative Pre-trained Transformer, GPT). Причем наибольшую известность получила модель ChatGPT, которая обладает мощными инструментами для обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP) [9].

ИИ помогает в различных областях искусства, например, в анализе цветов, композиции и стилей. С его помощью учителя могут создавать подходы, основанные на индивидуальном обучении. Например, ИИ анализирует творческие работы учащихся и предоставляет им помощь и советы. Повышение эффективности творческих работ может стимулировать создание новых идей и концепций посредством программ на основе ИИ, таких как генеративное искусство и технологии машинного обучения. В то же время ИИ позволяет отслеживать работу учащихся и давать им рекомендации по улучшению своей работы. При реализации лично-ориентированного образования использование искусственного интеллекта направлено на формирование образовательных стратегий в соответствии с индивидуальными потребностями каждого учащегося. Например, учитывая творческие способности учащихся, методы обучения могут меняться автоматически. Инновационные подходы и искусственный интеллект в художественном образовании помогают раскрыть творческий потенциал учащихся, исследовать новые формы искусства и сделать обучение более эффективным. Они создают новые возможности для учителей искусства и обучают учащихся инновационному мышлению и творческой работе.

Настоящее исследование носит междисциплинарный характер и опирается на современные научные методы и подходы для комплексного изучения перспектив использования искусственного интеллекта в художественном образовании. Методологическая база объединяет знания из педагогики, информационных технологий и цифрового искусства, а также анализ существующих образовательных практик. Для достижения цели исследования применялись: анализ научной литературы и нормативно-правовой базы (включая законодательство Узбекистана [1, 2, 3, 4, 5]); контент-анализ цифровых платформ и ИИ-инструментов (таких как ChatGPT и Midjourney); сравнительно-сопоставительный метод (для оценки влияния ИИ на обучение); педагогическое моделирование (для разработки модели интеграции ИИ). При этом учитывались современные отечественные разработки в области информационных технологий и художественного образования [11, 12, 13].

В качестве вспомогательного средства технологии искусственного интеллекта (ИИ) служат творческим вспомогательным средством для студентов в художественном образовании. Например, с помощью ИИ можно редактировать произведения искусства, согласовывать композицию и цвета или автоматически разрабатывать шаблоны. Кроме того, ИИ ускоряет процесс выполнения и позволяет студентам работать быстро и эффективно.

Технологии ИИ помогают студентам улучшить свою работу, анализируя произведения искусства и определяя их положительные и отрицательные стороны.

Процессы автоматического редактирования с помощью искусственного интеллекта помогают студентам трансформировать направления и жанры. С помощью алгоритмов ИИ можно анализировать и давать рекомендации о том, какими будут цвета, композиция и текст. Это, в свою очередь, позволяет студентам создавать новые и инновационные жанры искусства.

При творческом мышлении и создании концептов с помощью искусственного интеллекта студентам предоставляется возможность создавать новые концепты, дизайны и идеи. Например, ИИ ускоряет творческий процесс и предлагает студентам новые методы работы, цвета и композиции. Это помогает студентам развивать творческие идеи и позволяет им создавать новые подходы.

В индивидуальной и групповой работе студентов искусственный интеллект помогает анализировать индивидуальную и групповую работу студентов и определять направления обучения, соответствующие индивидуальным особенностям каждого из них. Кроме того, ИИ предоставляет обратную связь по работе студентов и дает практические рекомендации по развитию их творческих способностей.

Применение ИИ в художественном образовании включает в себя несколько критериев.

Автоматизация: ИИ упрощает автоматическое редактирование и разработку произведений искусства. Это ускоряет процессы и позволяет студентам эффективно тратить время.

Творческая поддержка: ИИ помогает студентам давать советы и предложения в творческом процессе. Например, правильный выбор цветов, создание композиции и руководство другими творческими проектами.

Полный анализ и оценка: с помощью ИИ появляется возможность анализировать любое произведение искусства, находить его достоверности и ошибки, что помогает улучшить работу студентов. Интеграция ИИ в художественное образование создает ряд удобств. Например — интерактивный контент, индивидуализированное обучение. Кроме того, ИТ расширяют возможности создания произведений и творческих проектов в области художественного образования. С помощью ИИ развиваются творческие способности студентов и повышается их умение применять их в профессиональной деятельности.

Говоря об интеграции информационных технологий в художественное образование, технологии ИИ помогают студентам, особенно в создании графических изображений, анимации и интерактивного контента.

В современном художественном образовании важное место занимают такие области, как компьютерная графика, анимация, видеомонтаж, 3D-моделирование, виртуальная реальность (VR) и анимация. Одной из важных задач является обучение студентов цифровым формам искусства и использованию современных технологий [11, 12, 13].

При изучении современного искусства культурное влияние, студенты знакомятся с различными культурными и этническими изменениями, через которые они пытаются создавать новые, многогранные работы. Искусственное образование развивается в соответствии с требованиями современного мира и требует технологических инноваций, творческого мышления и междисциплинарных подходов в каждой области искусства. Это образование направлено на повышение личностного развития и творческих способностей человека, а также на гармонизацию искусства с современным обществом и глобальным миром. Развитие технологий ИИ в художественном образовании позволяет учащимся совершенствовать свои способности и достигать всестороннего творческого развития. Цифровые образовательные платформы и интерактивные инструменты создают новые возможности в области художественного образования. С помощью интерактивных программ, предназначенных для учащихся, они могут открыто выражать свои мысли при создании произведений искусства. Также с помощью интерактивных средств учащиеся могут участвовать в анализе произведений искусства, работе в различных стилях, создании композиций и их оценке.

В современном художественном образовании применяются различные генеративные ИИ-платформы (например, ChatGPT, Midjourney, DaVinci Resolve и др.), которые позволяют автоматизировать творческие процессы и развивать креативность студентов.

Такие платформы помогают развивать креативный потенциал учащихся, знакомя их с новостями в процессе создания. Кроме того, интерактивные технологии полезны и для учителей, поскольку они имеют возможность наблюдать и анализировать творческие процессы учащихся.

Основные результаты настоящего исследования обладают высокой новизной и практической значимостью, поскольку: предложена новая концепция интеграции ИИ в художественное образование, объединяющая индивидуализацию, генеративные технологии и цифровой анализ; разработаны методы применения ИИ для анализа, редактирования и генерации искусства, а также для персонализации обучения; выявлены эффективные цифровые инструменты (ChatGPT, Midjourney и др.) для поддержки творчества и оценки; доказана эффективность ИИ в развитии инновационного мышления и освоении новых форм цифрового искусства; предложен практический инструментарий для педагогов (цифровая обратная связь, автоматическая оценка, рекомендации по ресурсам и моделям обучения). Данное исследование вносит значительный вклад в развитие художественного образования, расширяя его методологические и технологические возможности и создавая основу для разработки образовательных программ нового поколения.

В ходе исследования был реализован ряд педагогических проектов, направленных на интеграцию искусственного интеллекта и творческой деятельности студентов. Студенты создали визуальные и драматические образы театральных актёров разных поколений, опираясь на генеративные технологии:

- пожилая узбекская актриса — воплощение опыта и эмоциональной глубины через костюм, макияж и сценическое выражение;
- молодая актриса — раскрытие внутренних сомнений и подготовки к первому выходу на сцену;
- пожилой актёр — философское прощание со сценой как символ передачи традиций молодому поколению.

Эти образы были сгенерированы и доработаны с помощью ИИ, что позволило студентам сочетать драматургию с цифровыми средствами и получить новые формы сценической интерпретации.

В рамках учебного процесса был реализован проект студентки Н. Алиевой «Волшебная новогодняя ёлочка» (кукольный театр). Сюжет сказки иллюстрирует ценности дружбы и веры в чудо, а использование ИИ помогло в создании визуального ряда и анимационных решений. Студенты также создавали визуальные сцены по текстовым описаниям. Например, образ деревенской женщины, снимающей себя на видео в дождливую погоду, был воплощён средствами генеративного ИИ. Работа сопровождалась авторским диалогом на узбекском языке, что подчеркнуло культурную идентичность и усилило художественную выразительность.

Результаты подтвердили, что:

- применение ИИ стимулирует развитие креативного мышления и поисковых стратегий у студентов;
- наблюдается высокая вовлечённость обучающихся: они не только создают цифровые образы, но и анализируют их с позиции художественной выразительности и сценического воздействия;
- генеративные технологии могут служить инструментом как педагогической практики (создание учебных заданий), так и творческой самореализации студентов.

4. Сравнительный анализ генеративных ИИ-платформ для применения в художественном образовании

Результаты исследований по применению генеративных ИИ в художественном образовании представлена в таблице. Данная таблица представляет собой сравнительный анализ научных и прикладных исследований, посвящённых использованию систем генеративного искусственного интеллекта (ГИИ) в сфере художественного образования. В фокусе находятся такие инструменты как ChatGPT, Midjourney, DaVinci Resolve (с ИИ-инструментами), Generative Fill (Adobe), Audo Studio, Auphonic и другие. Таблица 1 включает в себя три ключевых аспекта: сферу применения, особенности использования и основные эффекты, зафиксированные в исследованиях и образовательной практике.

Таблица 1. Результаты исследований по применению генеративных ИИ в художественном образовании

Инструмент / Исследование	Сфера применения	Основные результаты и выводы
ChatGPT (OpenAI)	Текстовая практика, арт-критика	Используется для генерации описаний, сценариев, рефлексивных эссе и диалогов; помогает студентам формулировать идеи, анализировать произведения искусства, структурировать тексты.
Midjourney	Визуальное искусство, дизайн	Стимулирует воображение и расширяет визуальный словарь обучающихся; используется для создания эскизов, концепт-артов и коллажей; открывает возможности для экспрессии у студентов без классических художественных навыков.
DaVinci Resolve (с ИИ-инструментами)	Монтаж, кинематографическое образование	Инструменты автоцветокоррекции, шумоподавления и «умной» нарезки значительно сокращают техническое время на постобработку, позволяя студентам сосредоточиться на содержании.
Generative Fill (Adobe Photoshop)	Цифровая живопись, фотоарт	Обеспечивает высокую степень свободы в редактировании и дополнении изображений; способствует экспериментам с композицией и стилистикой.
Audo Studio / Auphonic	Звук, аудиовизуальное искусство	Применяются для автоматического улучшения качества аудио, шумоподавления, баланса звука; позволяют студентам сосредоточиться на композиции, а не на технических аспектах записи.
Смешанные исследования (2023–2024)	Мультимедийные проекты	Исследования показывают, что интеграция ГИИ в художественные дисциплины повышает мотивацию, ускоряет создание проектов, способствует междисциплинарному мышлению. Возникает необходимость развития цифровой эстетики и критического мышления.

В ходе исследования были реализованы педагогические проекты, ориентированные на интеграцию технологий искусственного интеллекта в художественное образование. Студенты разрабатывали визуальные и драматические образы актёров с использованием генеративных инструментов, а также создавали цифровые сцены на основе текстовых описаний. Такой подход позволил объединить традиционную драматургию с современными цифровыми средствами и расширить спектр художественных интерпретаций.

Отдельное место в исследовании заняла кукольная постановка, в которой применение ИИ обеспечило визуализацию и анимацию сказочного сюжета, придав постановке динамику и выразительность.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование ИИ стимулировало развитие креативности студентов и формирование междисциплинарных навыков. Отмечалась высокая вовлечённость обучающихся: они активно экспериментировали с цифровыми образами и анализировали их художественную выразительность. Практический опыт подтвердил педагогическую ценность ИИ не только как инструмента автоматизации, но и как эффективного средства развития критического мышления и построения индивидуальных образовательных траекторий.

5. Заключение

Исследование подтвердило эффективность внедрения искусственного интеллекта в художественное образование. Результаты показали, что:

- генеративные технологии открывают новые возможности сценической и визуальной интерпретации;
 - использование ИИ повышает вовлечённость студентов и стимулирует их к экспериментам;
 - платформы ИИ одновременно развивают художественные и цифровые компетенции;
 - практика доказала их ценность не только для автоматизации, но и для формирования индивидуальных образовательных траекторий и развития критического мышления.
- Таким образом, ИИ выступает инновационным инструментом обучения, объединяющим творческую самореализацию и профессиональную подготовку студентов.

Литература

- [1] Закон Президента Республики Узбекистан от 23 сентября 2020 г. No ЗРУ-637 «Об образовании». URL: <https://lex.uz/docs/5013007> (дата обращения: 11.07.2025).
- [2] Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. No УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы». URL: <https://lex.uz/docs/5841063> (дата обращения: 11.07.2025).
- [3] Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 г. No УП-6079 «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и мерах по ее эффективной реализации». URL: <https://lex.uz/docs/5030957> (дата обращения: 11.07.2025).
- [4] Постановление Президента Республики Узбекистан от 6 октября 2020 г. No ПП-4851 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы образования в области информационных технологий, развитию научных исследований и их интеграции с IT-индустрией». URL: <https://lex.uz/docs/5032128> (дата обращения: 11.07.2025).
- [5] Постановление Президента Республики Узбекистан от 28.04.2020 г. No ПП-4699 «О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства». URL: <https://lex.uz/docs/-4800657> (дата обращения: 11.07.2025).
- [6] Морхат П. М. К вопросу о правовой дефиниции термина «искусственный интеллект» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Юридические науки. 2018. № 2(30). С. 74-80.
- [7] Морхат П. М. Искусственный интеллект: правовой взгляд: Научная монография / РОО «Институт государственно-конфессиональных отношений и права». М.: Буки Веди, 2017. 257 с.
- [8] Морхат П. М. Возможности, особенности и условия применения искусственного интеллекта в юридической практике // Администратор суда. 2018. № 2. С. 8-12.
- [9] Dale R. GPT-3: What's it good for? // Natural Language Engineering. 2021. № 27(1). С. 113-118. DOI: 10.1017/S1351324920000601.
- [10] Арипов М., Бегалов Б., Бегимкулов Ш., Мамараджабов М. Искусственный интеллект. современный подход: учебное пособие. Министерство по развитию информационных технологий и коммуникаций Республики Узбекистан: Ташкент, 2018. С. 4-5.
- [11] Тилляшайхова М. А. Информационные технологии: учебник. Ташкент: «Zebo Print», 2024.
- [12] Курбанова А. Т. Информационные технологии в художественном образовании: учебное пособие. Ташкент: «Zebo Print», 2023.
- [13] Самигова Г. А. Информационные технологии в художественном образовании: учебник. Ташкент: «Zebo Print», 2024.

Innovations in Art Education: Developing Interactive Elements Using Artificial Intelligence

M. A. Tillyashaykhova, G. A. Samigova

State Institute of Arts and Culture of Uzbekistan

This article is dedicated to developing a current method for creating interactive elements in art education using artificial intelligence and information technology. In the field of art and culture, the article presents methods for creating textual, visual, and animated elements, as well as processing them using artificial intelligence. The article describes methods for using artificial intelligence to analyze and enhance artistic works, as well as to develop individualized educational trajectories. Special attention is given to the influence of artificial intelligence on developing students' creative potential and forming innovative approaches to art. Additionally, a methodology has been developed for assessing the effectiveness of implementing artificial intelligence technologies to develop creative and professional abilities of students in artistic specialties. Specific ways of using information technology and artificial intelligence to automate the editing, generation, and analysis of artistic works are described. Methods are proposed for applying technologies to individualize learning, develop creative abilities, and evaluate the effectiveness of the educational process. The article examines the potential of information technology and artificial intelligence for creating new artistic genres and stimulating innovative thinking in students. Particular attention is paid to the impact of technologies on developing students' creative potential and forming innovative approaches to art.

Keywords: artificial intelligence, animation, information technologies, interactive elements, technological innovations, virtual and augmented reality, integration of art and technology

Reference for citation: Tillyashaykhova M. A., Samigova G. A. Innovations in Art Education: Developing Interactive Elements Using Artificial Intelligence // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 8 (Proceedings of the XXVII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 27-35. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-27-35.

Reference

- [1] Law of the President of the Republic of Uzbekistan dated September 23, 2020, No. ZRU-637 «On Education». URL: <https://lex.uz/docs/5013007> (accessed date: 11/7/2025).
- [2] Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 28, 2022, No. UP-60 «On the Development Strategy of New Uzbekistan for 2022-2026». URL: <https://lex.uz/docs/5841063> (accessed date: 11/7/2025).
- [3] Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated October 5, 2020, No. UP-6079 «On approval of the Strategy «Digital Uzbekistan – 2030» and measures for its effective implementation». URL: <https://lex.uz/docs/5030957> (accessed date: 11/7/2025).
- [4] Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated October 6, 2020, No. PP-4851 «On measures to further improve the information technology education system, develop scientific research and its integration with the IT industry». URL: <https://lex.uz/docs/5032128> (accessed date: 11/7/2025).
- [5] Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated 28.04.2020 No. PP-4699 «On measures for the widespread introduction of the digital economy and e-government». URL: <https://lex.uz/docs/-4800657> (accessed date: 11/7/2025).

- [6] Morhat P. M. On the question of the legal definition of the term «artificial intelligence» // Moscow City Pedagogical University Bulletin. Series: Legal Sciences. 2018. No. 2(30). P. 74-80.
- [7] Morhat P. M. (2017). Artificial Intelligence: A Legal Perspective. M., Buki-Vedi, 2017. 257 p.
- [8] Morhat P. M. Possibilities, Features, and Conditions for the Application of Artificial Intelligence in Legal Practice // Court Administrator. 2018. No. 2. P. 8-12.
- [9] Dale R. GPT-3: What's it good for? // Natural Language Engineering. 2021. No. 27(1). P. 113-118. DOI: 10.1017/S1351324920000601.
- [10] Aripov M., Begalov B., Begimkulov Sh., Mamarajabov M. Artificial Intelligence: A Modern Approach: Textbook. Ministry for the Development of Information Technologies and Communications of the Republic of Uzbekistan. Tashkent. 2018. P. 4-5.
- [11] Tillashaykhova M. A. Information Technologies: Textbook. Tashkent: «Zebo Print», 2024.
- [12] Kurbanova A. T. Information Technologies in Art Education: Study Guide. Tashkent: «Zebo Print». 2023.
- [13] Samigova G. A. Information Technologies in Art Education: Textbook. Tashkent: «Zebo Print», 2024.

Цифровая трансформация высшего образования: реальные проблемы и возможные пути решения

Е. Б. Абарникова

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

dir_2010@mail.ru

Аннотация

В статье исследуются актуальные проблемы цифровой трансформации высшего образования. Основное внимание уделяется анализу факторов, затрудняющих цифровую трансформацию образования: отсутствие взаимосвязи между корпоративными и классическими университетами, сохранение старых подходов к методике преподавания без учета изменений, вызванных цифровой эпохой и информационным кризисом, низкий уровень цифровых компетенций преподавателей высшей школы. Отдельно подчеркивается недостаточная проработанность вопросов, связанных с экологией сознания, визуальным мышлением и психологией восприятия медиаобразов при создании цифровых образовательных ресурсов, а также важность формирования информационной культуры у всех участников образовательного процесса. Работа содержит практические предложения по решению описанных проблем на основе реального опыта. Статья представляет интерес для преподавателей, руководителей образовательных программ, а также всех, кого интересуют вопросы цифровой трансформации в России.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования, корпоративный университет, теория поколений, визуальное мышление, информационная культура

Библиографическая ссылка: Абарникова Е. Б. Цифровая трансформация высшего образования: реальные проблемы и возможные пути решения // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 36-51. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-36-51.

1. Введение

В последние годы такие термины, как «экономика данных», «цифровая трансформация», «цифровизация» стали неотъемлемой частью современного общества, несмотря на относительно короткий период их активного использования.

Под «цифровой трансформацией отрасли» понимается комплексное изменение деятельности всех участников отрасли, включая органы исполнительной власти Российской Федерации. Это преобразование выражается в переходе к новым бизнес-моделям, каналам коммуникаций, процессам и культуре, основанным на управлении данными с использованием цифровых технологий [1, с. 4].

С наступлением цифровой (информационной) эпохи глобальные изменения затронули все отрасли экономики, включая и образование. Важно отметить, что Стратегия развития информационного общества в России на 2017–2030 гг. и Федеральная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» выделяют образование и кадры как одно из ключевых направлений развития [2, с. 11].

Как отмечает А. Ю. Уваров, доктор педагогических наук, профессор, руководитель отдела педагогической информатики Института кибернетики и педагогической информатики ФИЦ «Информатика и управление» РАН, цифровая трансформация образования представляет собой системное и синергичное обновление базовых составляющих образовательного процесса, в т. ч. содержание образования и организацию образовательного процесса [3].

В исследовании ассоциации EduCause [4] было выделено пять этапов трансформации образования от «аналогового» (традиционного) до цифрового. В терминах российского образования выделим три основных этапа [5, 6, 7].

Этап 1. Информатизация образования — переход от бумажных носителей знаний к цифровым форматам. Основная цель данного этапа — перевод информации в электронный вид и обеспечение минимальных компьютерных навыков. Появляются компьютерные классы, первые цифровые учебники и электронные вспомогательные материалы. Цифровые инструменты используются параллельно с традиционным обучением, но преподаватели стараются адаптировать существующие методики к использованию компьютеров и интернета, вовлекать студентов в активные формы работы.

Этап 2. Цифровизация образования — активное внедрение цифровых устройств в повседневную практику обучения, когда информационные технологии становятся частью учебного процесса для всех дисциплин. Развивается интерактивное взаимодействие преподавателей и студентов в цифровой среде, новые подходы к обучению и управлению знаниями.

Этап 3. Цифровая трансформация образования — глобальное преобразование всей системы, формирование принципиально новых педагогических моделей и форм взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса, интеграция технологий искусственного интеллекта, виртуальной, смешанной и дополненной реальности, облачных сервисов, больших данных. Также на этом этапе происходит реализация в образовательных учреждениях полноценной цифровой образовательной платформы, в которой роль преподавателя сводится к поддержке и направлению студентов, а не простой трансляции знаний.

Цель данной работы заключается в исследовании проблем, замедляющих процесс цифровой трансформации образования, выявлении их причин и предложении возможных путей решения.

2. Проблемы и решения

2.1. Проблема 1. Корпоративные или традиционные университеты

Исследование, проведенное и опубликованное в марте 2020 г. Национальным агентством развития квалификаций (НАРК) и Фондом ВЦИОМ, выявило, что лишь 1,6 % компаний не используют дополнительные образовательные курсы и программы для восполнения недостатка знаний и умений у новых сотрудников [8].

Одной из ключевых причин такой ситуации является разрыв между вузами и быстро меняющимися условиями на рынке труда, а также неспособность представителей бизнеса грамотно оформить свой запрос к итоговым знаниям и умениям выпускника. Александр Фадеев, проректор по цифровизации, директор центра цифровых образовательных технологий Томского политехнического университета, отмечает, что компании зачастую используют язык, непонятный университетам, и не могут корректно описать необходимые компетенции. Вместе с тем существует мнение, что классические вузы отстают от запросов бизнеса лет на пять, что делает выпускников корпоративных университетов более конкурентоспособными на рынке труда [9]. По словам Натальи Царевской-Дякиной, директора Edtech-хаба фонда «Сколково», даже выпускники вузов «первой десятки» не всегда соответствуют требованиям крупных коммерческих и технологических

компаний [10]. При этом, когда корпорация выступает и собственником, и заказчиком обучения, студент уже на этапе учёбы может получить предложение о работе.

Корпоративные университеты представляют собой систему внутреннего обучения, основанную на корпоративной идеологии, единой концепции и методологии, охватывающую все уровни сотрудников — от специалистов до руководителей. Большинство из них (91 %) используют модель «Лидеры учат лидеров», привлекая ключевых руководителей и экспертов к преподаванию [11]. Они обсуждают с обучающимися внутренние и внешние вызовы компании, объясняют принципы лидерства, основные бизнес-модели, делятся профессиональными знаниями и навыками. Как сообщила Наталья Шумкова, заместитель директора Высшей школы бизнеса НИУ ВШЭ, в среднем портфель корпоративных университетов включает 356 программ. С 2019 по 2021 гг. доля онлайн-обучения выросла с 28 % до 68 %, при этом 40 % корпоративных университетов имеют собственные кампусы со средней площадью 23 тыс. кв. м, 86 % — аудитории для гибридного обучения, а 61 % — студии для создания медиаконтента [12].

Согласно исследованию «Корпоративные университеты России - 2022», проведенному Высшей школой бизнеса НИУ ВШЭ, в российских корпоративных университетах обучалось более 4 млн человек [12]. При этом средняя численность аудитории одного университета составляет 73 тыс. человек в год, а диапазон целевой аудитории варьируется от 1,5 тыс. до 880 тыс. человек. Сегодня в России зарегистрировано более 300 корпоративных университетов.

Для сравнения, по данным федерального статистического наблюдения на начало 2022/2023 учебного года в российских традиционных вузах обучалось 4,1 млн студентов, из которых 2,6 млн человек — по очной форме обучения. Таким образом, встает вопрос о возможном вытеснении классического университетского образования корпоративными университетами [13].

В настоящее время такая перспектива реальна, но маловероятна. Развитие корпоративных университетов — естественный процесс развития внутренней корпоративной культуры организации и персонала. Тем не менее, многие из них остаются закрытыми системами, не стремясь к расширению взаимодействия между бизнесом, наукой и образованием. Этот дисбаланс негативно сказывается на образовании в корпоративных университетах, поскольку они остаются во многом «вещью в себе», а их выпускники лишены навыка научного исследования, который прививается в традиционных вузах. Но данный дисбаланс также обедняет традиционные вузы, которые зачастую сталкиваются со сложностями во взаимодействии с бизнес-структурами и не могут быстро адаптировать программы подготовки, чтобы повысить востребованность своих выпускников на рынке труда.

Т. Бейтс, признанный эксперт в области дистанционного и онлайн-образования, четко разграничивает понятия «компетенция» и «навык» [14]. Он считает, что компетенция — приобретенное в процессе обучения в вузе профессиональное умение, а навык — способность применять это профессиональное умение на практике, в идеале — в разных областях деятельности. Также Бейтс отмечает, что приобретение навыков достигается только в процессе практики; следовательно, традиционные вузы формируют умение, корпоративные — навык.

Таким образом, решением описанной проблемы является построение системы взаимодействия между традиционными вузами и бизнесом. Корпоративные университеты должны делать акцент на дополнении и расширении знаний и умений, получаемых сотрудниками в традиционных колледжах и вузах; в свою очередь, традиционные вузы должны менять логику построения образовательных программ: персонализировать траекторию обучения студентов на старших курсах, переводить преподавание специальных дисциплин в корпоративные университеты или на базовые кафедры, совместно с бизнесом

внедрять в образовательный процесс такие формы практической подготовки, как хакатоны, идеатоны и др.

Учитывая тот факт, что основную часть российского образовательного ландшафта составляют так называемые «периферийные вузы», реализовать механизм активного взаимодействия (по примеру НИУ ВШЭ) с корпоративными вузами возможным не представляется. Рассмотрим один из вариантов решения данной проблемы на примере организации образовательного процесса по УГНС 09.00.00 в Комсомольском-на-Амуре государственном университете (КнаГУ). В качестве базы практической подготовки студентов было предложено ИТ-Управление данного вуза; для создания «промежуточного звена» в 2021 г. по инициативе студентов было образовано студенческое проектное бюро DeCode, в котором технология обучения организована следующим образом. В течение первых двух лет студенты осваивают основную образовательную программу на кафедрах факультета компьютерных технологий; параллельно с этим студенты, проявившие инициативу и прошедшие входное тестирование, начинают со 2 семестра 1 курса дополнительно обучаться в DeCode, при этом менторами выступают как ведущие сотрудники ИТ-Управления, так и выпускники вуза, работающие в передовых организациях ИТ-отрасли (Yandex, СберTech, ОТП банк и др.). С 3 семестра студенты DeCode начинают активно принимать участие в составе команд в различных конкурсах и хакатонах. С 4 семестра выстраивается индивидуальная образовательная траектория в части дисциплин того направления в ИТ, которое выбрал студент. С 5 семестра студенты, прошедшие собеседование и показавшие лучшие результаты, принимаются на работу в ИТ-Управление, получают реальные мини-кейсы и один большой проект, который затем превращается в тему ВКР.

За четыре года проведения такого эксперимента в DeCode было два выпуска, общей численностью 22 студента, из которых:

- 4 выпускника закончили магистратуру КнаГУ, 2 продолжают обучение в аспирантуре и работают преподавателями на кафедре, 2 — работают программистами в ИТ-Управлении;
- 1 выпускник, призер Всероссийского инженерного конкурса (ВИК) в номинации «Лучшая выпускная квалификационная работа бакалавра», окончил магистратуру НИЯУ МИФИ и является сотрудником компании Robokassa;
- 5 выпускников работают по специальности в БФТ-Холдинг;
- 1 выпускник — в компании БЮРО 1440;
- 3 выпускника — в компании СберTech;
- остальные продолжают обучение в магистратуре КнаГУ и работают в ИТ-Управлении.

При этом, во время обучения все выпускники принимали участие в хакатонах и конкурсах разного уровня. Из значительных результатов можно отметить следующие:

- в составе команды-финалисты хакатона «Битва ИИ», общество Знание, ВДНХ, Москва, 2023;
- в составе команды-призеры (2 место) на конкурсе мэра Москвы «Лидеры цифровой трансформации» (2022, 2023);
- в составе команды-победители на конкурсе мэра Москвы «Лидеры цифровой трансформации» (2024);
- выиграны 2 гранта по программе Сбер-УМНИК, ПАО «Сбербанк», Фонд содействия инновациям, Москва [15].

На основании проведенного анализа результатов можно утверждать, что данный опыт может быть масштабирован при условии достаточного уровня цифровой грамотности преподавателей.

2.2. Проблема 2. Возраст преподавателей и теория поколений

Одной из ключевых проблем, препятствующих цифровой трансформации образования, является недостаточный уровень цифровых компетенций преподавателей вузов, что подтверждается моделью Digital Competence of Educators [16, 17, 18, 19]. Чтобы понять причину проблемы, необходимо проанализировать текущую ситуацию, возникшую с профессорско-преподавательским сообществом российских вузов.

По данным сайта vuzoteka.ru, в 2025 г. в России насчитывается 1249 вузов традиционного типа. Из них 29 — национальные исследовательские университеты [20], 11 — федеральные университеты, 33 — опорные университеты, созданные на базе объединения нескольких региональных высших учебных заведений и представляющие собой образовательные центры субъектов РФ, 2 университета с особым статусом — МГУ им. М. В. Ломоносова и Санкт-Петербургский государственный университет [21]. Таким образом, более 60 % образовательного ландшафта составляют так называемые «периферийные вузы» — образовательные организации, с небольшим контингентом студентов, медленно изменяющимся кадровым составом преподавателей, недостаточно развитой инфраструктурой и недостаточным финансированием. В этом одна часть проблемы, поскольку профессорско-преподавательский состав именно этой категории вузов осуществляет основную подготовку специалистов «на местах».

Другой аспект связан с возрастным составом профессорско-преподавательского состава. По данным научного исследования Пугач Виктории Федоровны, доктора социологических наук, профессора кафедры ЮНЕСКО, по сравнительным исследованиям качества высшего образования [22] в 2021 г. 48,7 % преподавателей были старше 50 лет. Средний возраст профессора составлял 62 года, доцентов — 50 лет, а старших преподавателей — 45 лет.

Таким образом, почти половина педагогического сообщества — люди, которые родились, обучались и формировались как профессионалы в постиндустриальную эпоху. Для них цифровизация остается чуждым процессом, а использование информационных технологий воспринимается скорее как принуждение, чем необходимость. Это приводит к непониманию новых технологий, низким навыкам работы с программным обеспечением, гаджетами, приложениями, средствами масс-медиа, а также нежеланию и внедрять новые методики в преподавание своих дисциплин.

Вместе с тем, как отметил вице-премьер Дмитрий Чернышенко в своем поздравлении с Днем российского студенчества, в российских вузах и колледжах обучается более 8 млн студентов, большинство из которых моложе 25 лет [23]. Это создает разрыв в два поколения между большинством преподавателей и студентами: согласно теории поколений, большинство ведущих преподавателей вузов принадлежат к поколению X, а большинство студентов — к поколению Z, и очень скоро в университетах появится поколение Alfa — первое по-настоящему цифровое поколение. Такой разрыв порождает множество проблем, поскольку преподаватели, мыслящие линейно, и студенты, которым присуще клиповое мышление, просто «говорят на разных языках». Важно отметить, что данная характеристика относится к усредненному профилю преподавателя «периферийного вуза».

Многие эксперты, делая акцент на необходимости повышения уровня цифровой грамотности профессорско-преподавательского состава [24, 25], забывают, что обучение — процесс двунаправленный. Его качество зависит не только от обучающего, но и от обучаемого.

Не требующим доказательства является утверждение о том, что в цифровую эпоху в условиях информационного кризиса основной задачей любого образовательного процесса является формирование информационной культуры. Исследованиям понятия «информационная культура» и ее признакам посвящены работы ряда авторов [26, 27, 28, 29, 30].

В данной статье под информационной культурой мы будем понимать совокупность знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно находить, анализировать и использовать информацию для решения различных задач, а также умение использовать для получения, обработки и передачи информации современные технические средства, методы и компьютерные информационные технологии.

Проведем сравнительный анализ основных признаков информационной культуры с точки зрения теории поколений [31, 32, 33]. Поскольку значительная часть преподавателей относится к поколению X, а студенты очной формы обучения являются представителями поколения Z, остановимся подробнее на сравнении признаков информационной культуры именно у этих поколений.

Навыки использования различных технических устройств у поколения X приобретены в зрелом возрасте, у Z — формировались практически с рождения. Способностью использовать в своей работе информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) представители поколения X обладают в минимальном объеме, не понимают преимуществ ИКТ, осваивают их медленно. Представители поколения Z, в свою очередь, осваивают ИКТ достаточно быстро, но только в том объеме, который считают необходимым и достаточным.

Умением извлекать информацию из различных источников X обладают в полном объеме, в то время как Z довольствуются только одним (Википедия, Алиса и т. д.). Кроме того, у Z абсолютно отсутствуют умения поиска информации из нецифровых источников. Также Z не обладают знанием аналитических методов обработки информации, в отличие от X, у которых это качество сформировано полностью.

Умением представлять информацию в понятном виде и эффективно ее использовать оба поколения обладают лишь частично. С той разницей, что для X проблемным является процесс представления информации в цифровой форме, а для Z — использование творческих, креативных подходов.

Умением работать с различными видами информации оба поколения также обладают лишь частично. X не умеют работать или работают плохо с масс-медиа, Z не любят и не умеют работать с текстовой информацией.

Подчеркнем еще раз, современные процессы цифровой трансформации образования меняют представления и о роли преподавателя, и о роли студента в учебном процессе. Обучение с использованием цифровых технологий требует от студентов осознания ответственности за принимаемые решения и анализа большого объема информации. И в этом аспекте значительно повышается ценность опыта преподавателя, его развитое критическое мышление и развитые навыки анализа данных.

Таким образом, ключевая задача преподавателя заключается не в простой передаче и проверке знаний, а в формировании у студентов навыков извлечения и анализа информации, представленной в разной форме, из разных источников, а также в развитии навыков управления знаниями. Но для реализации этой роли сам преподаватель должен, как минимум, владеть навыками, которые опираются на цифровые технологии, знать их преимущества и недостатки, чтобы осуществлять верный выбор инструментов решения разного рода задач. Выбор цифровых инструментов и обучение студентов их эффективному использованию становятся особенно актуальными в свете замечания Андрея Курпатова, президента Высшей школы методологии, научного руководителя Лаборатории нейронаук и поведения человека ПАО Сбербанк. В своем докладе в Совете Федерации [34] он отметил, что «трансформация человека в цифровую эпоху уже происходит, он меняется: интеллектуально уплощается, лично не развивается, социально дезориентирован». Это явление получило название «цифровой аутизм».

Кажущееся противоречие между нежеланием и неумением значительной части профессорско-преподавательского состава, особенно в небольших региональных вузах, осваивать современные цифровые технологии и необходимостью формирования соответствующих навыков у студентов может быть разрешено сразу несколькими способами.

Во-первых, возрастные преподаватели (профессора, доценты) могут служить источником знаний, а представители более молодого поколения (ассистенты, старшие преподаватели) могут подбирать необходимую форму представления (интеллект-карты, скринкасты, чат-боты, вики и т. д.). Во-вторых, к процессу «оцифровки» знаний и практических кейсов более активно должны привлекаться сами студенты, что дает двойной эффект — освоение новых технологий No-Code и повышение качества усвоения. В-третьих, для сохранения знаний и опыта ведущих преподавателей старшего поколения могут использоваться современные технологии — виртуальная/дополненная реальность, цифровые двойники на основе нейроботов и др.

2.3. Проблема 3. Психология восприятия медиаобразов

Кроме проблем «чему учить» и «с помощью каких технологий учить», существует еще одна проблема, которой уделяется, к сожалению, недостаточно внимания при решении практических вопросов: как представлять информацию.

В характеристиках современных поколений постоянно используется термин «клиповое мышление» [35]. Основными признаками «клиповости» мышления студентов и слушателей являются умение быстро переключаться между разрозненными смысловыми объектами, большая скорость обработки информации, предпочтение нетекстовой, образной информации [36].

Соответственно, для создания современной образовательной среды необходимо разрабатывать цифровые образовательные ресурсы, использующие технологии мультимедиа и гипермедиа, с учетом принципов экологии сознания, соблюдать принципы и требования к качеству мультимедиа-образов, которые базируются на психофизических законах человеческого восприятия, а также соблюдать принципы и требования к качеству мультимедиа-образов, которые базируются на принципах художественной композиции [37, 38].

К сожалению, эмпирические наблюдения свидетельствуют о том, что даже при создании простейших презентаций очень небольшое количество преподавателей (и традиционных, и корпоративных университетов) задумываются о законах кадровой композиции, основах колористики, силовой структуре кадра, визуальном мышлении, принципах работы кратковременной и долговременной памяти, удобочитаемости кадра и многих других аспектах, в значительной степени влияющих на качество восприятия, а следовательно, и качество усвоения знаний.

При разработке информационных материалов (от слайдов до тестов) необходимо задумываться о том, что на качество восприятия и усвоения влияют определенные факторы, такие как: нормальное движение глаз — для европеоидной расы нормальными являются направления слева направо и сверху вниз, а большинство анимационных эффектов по умолчанию реализованы в «обратном» направлении, что затрудняет восприятие; расположение материала на слайде или стенде — правая сторона кадра тяжелее, чем левая и, соответственно, изображение, расположенное справа, обращает на себя намного больше внимания, чем остальная информация, выводит из состояния равновесия и мешает нормальному и целостному восприятию материала, и т. д.

Рассмотрим подробнее самый простой пример, в котором нарушено равновесие кадра относительно вертикальной оси симметрии. Согласно закону равновесия, правая половина кадра тяжелее, чем левая; также существует закон, согласно которому графические элементы тяжелее текстовых. Нарушение законов равновесия ведет к ухудшению визуального восприятия информации, поскольку человек сначала пытается уравновесить зрительный образ, а уже затем вникнуть в содержание. На рис. 1 приведен пример из презентации спикера одного из ведущих вузов страны.

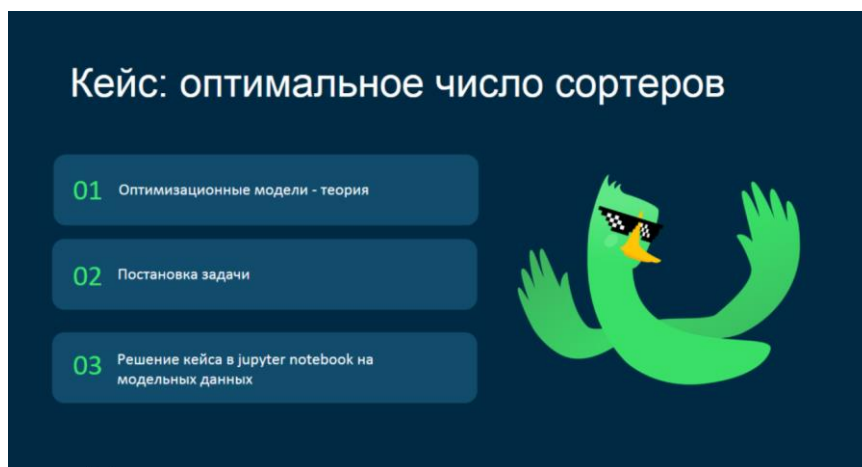


Рис.1. Пример нарушения закона равновесия

Несложно заметить, что основное внимание привлекает расположенное справа графическое изображение, в то время как вся нужная информация сосредоточена в тексте слева; таким образом, нарушенное равновесие кадра затрудняет и мешает пониманию материала презентации.

На рис. 2 приведен пример того же слайда, но с измененной композицией.

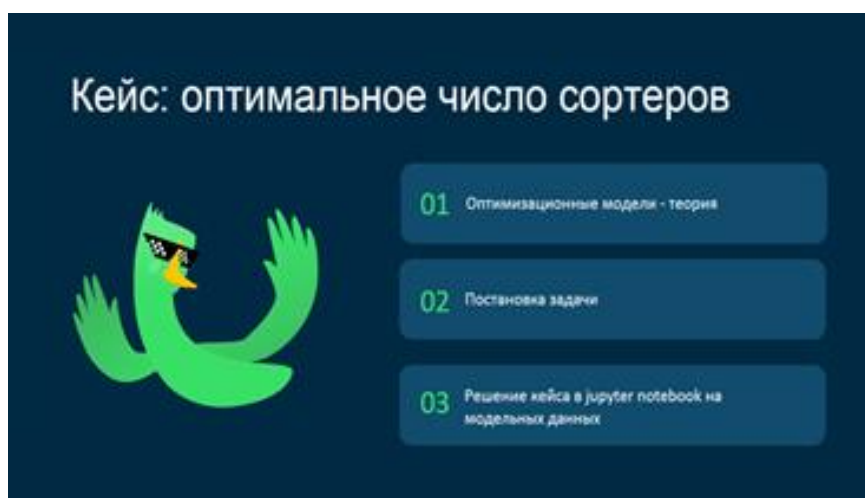


Рис. 2. Измененный слайд

В этом случае в соответствии с законами визуального мышления реципиент отталкивается от левой части и концентрирует внимание на правой части слайда, т. е. на важной информации. Здесь же исправлено нарушение еще одного закона — объект, на котором делается смысловой акцент, должен быть больше по занимаемой площади приблизительно на $1/3$ (пропорции «золотого сечения»), поэтому изображение птицы уменьшено по сравнению с оригиналом. Для полностью комфортного восприятия информации в приведенном примере необходимо увеличить размер шрифта в блоках таким образом, чтобы соотношение заголовка и шрифта основного текста не превышало 2:1.

Сравним качество восприятия, разместив оба слайда рядом (рис.3).

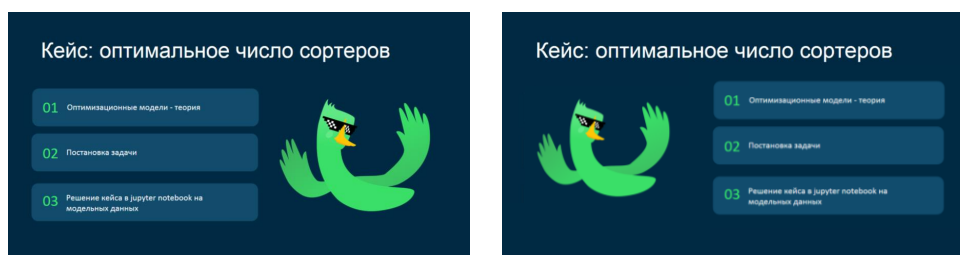


Рис.3. Сравнение слайдов

Кроме того, при разработке обучающего контента необходимо помнить, что интерфейс и формы представления информации влияют не только на качество обучения, но и на безопасность физического и психологического здоровья пользователя.

На протяжении двух десятков лет законы психологии восприятия медиаобразов анализировались, обобщались и применялись, в качестве эксперимента, автором данной статьи при создании собственных презентаций электронных образовательных ресурсов, оформлении презентаций ВКР и дипломов, представлении результатов на соревнованиях, конференциях и хакатонах различных уровней. Накопленный опыт позволил провести в 2021 г. Педагогический марафон, организаторами которого являлись учебно-методический центр ГАУ ДПО ВО «Центр опережающей профессиональной подготовки» (г. Воронеж) совместно с Гильдией экспертов в сфере профессионального образования; в 2023 г. также были проведены открытая лекция «Вызовы информационной эпохи» и мастер-класс «Разработка мультимедийных средств обучения» для представителей региональных систем управления образованием и образовательных организаций ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей. Кроме того, на базе КнАГУ организован электронный образовательный ресурс по программе «Формирование цифровых компетенций преподавателя». По отзывам коллег, прошедших обучение и использующих полученные знания в своей деятельности, только качественно выстроенные презентации, скринкасты и видеолекции повышают качество усвоения материала обучающимися в среднем на 10-12 %.

Законов, влияющих на визуальное восприятие медиаобразов и, следовательно, понимание и усвоение информации, немало, однако, несмотря на достаточно большое количество авторов, изучающих эту проблематику [37, 38, 39, 40, 41, 42, 43], автору не удалось найти единый ресурс или публикацию, где были бы изложены в полном объеме требования или рекомендации к эргономике элементов в обучающих или тестирующих электронных ресурсах.

В этих условиях крайне важно создать общероссийскую цифровую платформу, доступную для всех регионов, которая позволит реализовать целенаправленное онлайн-обучение с использованием принципов визуального мышления, законов психологии восприятия медиаобразов, колористики и композиции информационных образовательных кадров.

3. Заключение

Цифровая трансформация образования в России сталкивается с рядом проблем, связанных с внедрением современных технологий в учебный процесс. Эффективное использование цифровых образовательных технологий требует не только технической оснащенности, но и преодоления разрыва между теорией и практикой, традиционными программами и требованиями бизнеса, изменения подходов к логике и методике выстраивания процесса обучения, большего вовлечения студентов в создание цифровых образовательных ресурсов.

При этом важно учитывать, что ни компьютер, ни информационные технологии сами по себе не способны сформировать у студентов необходимые качества, они являются лишь вспомогательными средствами решения мировоззренческих задач, а найти эти решения студент может лишь с помощью грамотного, творчески работающего преподавателя.

Литература

- [1] Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <https://docs.cntd.ru/document/436754837> (дата обращения: 19.05.2025).
- [2] Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2021 N 3759-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования». URL: <https://docs.cntd.ru/document/727658114> (дата обращения: 19.05.2025).
- [3] Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др.; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019.
- [4] White Paper on Digital Transformation in Education. Research Report No. 324 [Электронный текст] // EduCause. January 2025. P. 12-15. URL: <http://www.educause.edu/research-reports/white-paper-on-digital-transformation-in-education> (дата обращения: 20.05.2025.).
- [5] Академик. Информатизация образования [Электронный текст]. URL: <https://pedagogicheskaya.academic.ru/1241/> (дата обращения: 19.05.2025).
- [6] Гордеева Е. В., Жажоян А. С., Мурадян Ш. Г. Цифровизация образования // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 4. С. 112-115. DOI:10.24412/2411-0450-2021-4-1-112-115.
- [7] Никулина Т. В., Стариченко Е. Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107-113. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/11060/1/povr-2018-08-15.pdf> (дата обращения 19.05.2025).
- [8] Работодатели определили требования к кандидатам: топ-5 востребованных компетенций на российском рынке труда [Электронный текст]. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/rabotodateli-opredelili-trebovaniya-k-kandidatam-top-5-vostrebovannykh-kompetencij-na-rossijskom-rynke-truda> (дата обращения 19.05.2025).
- [9] Университет 4.0: как должна происходить цифровизация вузов [Электронный текст]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60cb28709a7947641636b303> (дата обращения 20.03.2025).
- [10] Их корпоративные университеты: какие программы обучения предлагают образовательные подразделения компаний [Электронный текст]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6693958> (дата обращения 20.03.2025).
- [11] Корпоративные университеты призваны стать хабом генерации новых знаний [Электронный текст]. URL: <https://thehrd.ru/articles/korporativnyye-universitety-prizvany-stat-habom-generatsii-novyh-znaniy/> (дата обращения 20.03.2025).
- [12] Корпоративное образование в эпоху перемен. Материалы онлайн конференции издательского дома «Коммерсантъ» [Электронный текст]. URL: <https://events.kommersant.ru/events/korporativnoe-obrazovanie/> (дата обращения 20.03.2025).
- [13] Образование в цифрах: 2023 [Электронный текст]. URL: <https://issek.hse.ru/news/856369937.html> (дата обращения 20.03.2025).

- [14] William (Tony) Bates *Teaching in a Digital Age: Third Edition — General Subtitle: Guidelines for designing teaching and learning, 2022* [Электронный текст]. URL: <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/> (дата обращения 20.03.2025).
- [15] Студенческое проектное бюро DeCode на образовательном портале КнАГУ [Электронный ресурс]. URL: <https://knastu.ru/page/3762> (дата обращения 20.03.2025).
- [16] Старцев М. В., Джабраилов М. А. Преподаватель высшей школы в условиях современной системы образования // Преподаватель высшей школы: традиции, проблемы, перспективы. Материалы XII Всероссийской научно-практической Internet конференции (с международным участием). Тамбов, 2021. С. 16–22.
- [17] Носкова А. В., Голоухова Д. В., Кузьмина Е. И., Галицкая Д. В. Цифровые компетенции преподавателей в системе академического развития высшей школы: опыт эмпирического исследования // Высшее образование в России. 2022. № 1. С. 159–168. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-1-159-168.
- [18] Воронина Ю. В. Цифровая грамотность педагога: анализ содержания понятия и структура // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2018. № 2(26). С. 232-245.
- [19] Кабзова Н. В. Цифровая компетентность как фактор обеспечения конкурентоспособности работника на рынке труда // Экономика и региональное управление: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Брянский гос. ун-т, 2017. С. 681–684.
- [20] Национальные исследовательские вузы России [Электронный ресурс]. URL: <https://zaochnik.ru/blog/natsionalnye-issledovatelskie-universitety-rossii/> (дата обращения 20.03.2025).
- [21] Виды университетов [Электронный ресурс]. URL: <https://postupi.online/journal/kudapostupat/vidy-universitetov-kakie-byvayut-tipy-i-statusy/> (дата обращения 20.03.2025).
- [22] Пугач В.Ф. Ещё раз о возрасте преподавателей в российских вузах: старые проблемы и новые тенденции // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 3. С. 118–133. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-3-118-133.
- [23] Дмитрий Чернышенко: В российских вузах и колледжах учатся более 8 миллионов студентов [Электронный текст]. URL: <http://government.ru/news/54047/> (дата обращения 20.03.2025).
- [24] Зеер Э.Ф., Ломовцева Н. В., Третьякова В. С. Готовность преподавателей вуза к онлайн-образованию: цифровая компетентность, опыт исследования // Педагогическое образование в России. 2020. №3. С. 26-39. DOI: 10.26170/PO20-03-03.
- [25] Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т. А. Аймалетдинов, Л. Р. Баймуратова, О. А. Зайцева, Г. Р. Имаева, Л. В. Спиридонова. Аналитический центр НАФИ. М.: Издательство НАФИ, 2019.
- [26] Галкина Е. А. Информационная культура как феномен 21 века // Инновационное развитие современной науки: теория и практика: сборник научных трудов по материалам XXII Международной научно-практической конференции, Анапа, 10 января 2024 г. Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2024. С. 11-16.
- [27] Толкачева О. Н. Характеристика информационной культуры и ее влияние на развитие личности // Молодежь в мире науки: Материалы XI открытой окружной студенческой научно-практической конференции, Сургут, 01 декабря 2023 г. Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2024. С. 153-154.
- [28] Kireeva O. Doronina I. The integrated process of developing the information culture of university students // *Política e Gestão Educacional*. 2021. P. 3860-3878.
- [29] Ainoutdinova I. N, Tregubova T. M., Ng Ju., Kopnov V. A. New roles and competencies of teachers in the ICT-mediated learning environment of Russian universities // *Education and*

- Science Journal. 2022. Vol. 24, No. 1. P. 191-221. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-1-191-221.
- [30] Тожиев Д. Б. Формирование информационной культуры у студентов вузов // Наука и образование сегодня. 2020. № 2 (49). С. 67-68.
- [31] Охременко И. В. Теория поколений как система поколенческих феноменов // Теория, методика обучения и воспитания в современном образовательном пространстве: Материалы III всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Волгоград, 11 февраля 2020 г. / под общей редакцией А. Н. Бутова. Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «Сфера», 2020. С. 95-97.
- [32] Garaganov A. V. YOUTH NEEDS. Generations: millennials, zoomers, alphas: Monograph, scientific research / Scientific Reviewers: Razov P. V., Khanova Z. G. Moscow: Издательские решения. Under license from Ridero, 2022.
- [33] Трансформация образовательного процесса в условиях смены поколений / М. А. Эскиндаров, Г. Ф. Ручкина, Н. И. Беседкина [и др.]. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Перспектив», 2021.
- [34] Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики: аналитический отчет к III Международной конференции «Больше, чем обучение: как развивать цифровые навыки». М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018.
- [35] Колобаев В. К., Сеницына Т. А. Клиповое мышление — новый этап в развитии мышления современных учащихся // Наукосфера. 2022. № 2-1. С. 57-62.
- [36] Митрофанова И. И. Клиповое мышление: реальность и перспективы // Речевые технологии. 2019. № 1. С. 67-81.
- [37] Стадниченко Л. И. Психологические проблемы информатизации образования // Культура в системе общественного воспитания: прикладные проблемы / Комитет по культуре Администрации Воронежской области, Воронежский областной литературный музей им. И. С. Никитина, Воронежское отделение Российского «Фонда культур», Воронежский государственный университет, Воронежский государственный педагогический университет, Воронежский государственный технический университет. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2000. С. 42-44.
- [38] Векслер В. А. Эргономические требования к электронным образовательным ресурсам [Электронный текст] // Психология, социология и педагогика. 2015. № 5. URL: <https://psychology.snauka.ru/2015/05/4949> (дата обращения: 25.04.2025).
- [39] Ларин С. Н., Юратина Н. Н. Экспертная оценка качества электронных образовательных ресурсов на основе учета требований к их компонентному // Наука и современность. 2014. № 27. С. 61-66.
- [40] Стебеньева Т. В., Юдинова В. В. Экспертная оценка качества основных компонентов интерфейса электронных образовательных ресурсов // Современные технологии в Российской и зарубежных системах образования: сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Пенза, 21–22 апреля 2015 г. Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. С. 63-69.
- [41] ГОСТ Р 53620-2009 — Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения [Электронный текст]. URL: <http://www.gostedu.ru/50209.html> (дата обращения: 20.03.2025).
- [42] Единые требования к электронным образовательным ресурсам, Москва — 2011 г. [Электронный текст]. URL: <http://kpfu.ru/docs/F939875832/et.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
- [43] Залата О. А., Еременко Ю. А. Оценка восприятия образовательного контента на различных уровнях мультимедиа // Интеграция образования. 2020. Т. 24, № 4 (101). С. 678-691. DOI: 10.15507/1991-9468.101.024.202004.678-691.

Digital Transformation of Higher Education: Real Problems and Possible Solutions

E. B. Abarnikova

Komsomolsk-on-Amur State University

The article examines the current problems of digital transformation of higher education. The main attention is paid to the analysis of the main factors that hinder the digital transformation of education, such as the lack of connection between corporate and classical universities, the preservation of old approaches to teaching methods without taking into account the changes caused by the digital age and the information crisis, the low level of digital competencies of higher education teachers. Separately, the insufficient elaboration of issues related to the ecology of consciousness, visual thinking and psychology of perception of media images when creating digital educational resources, as well as the importance of forming an information culture among all participants in the educational process are emphasized. The work contains practical proposals for solving the problems described based on real experience. The article is of interest to teachers, heads of educational programs, as well as everyone interested in issues of digital transformation in Russia.

Keywords: digital transformation of education, corporate university, theory of generations, visual thinking, information culture

Reference for citation: Abarnikova E. B. Digital Transformation of Higher Education: Real Problems and Possible Solutions // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 36-51. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-36-51.

Reference

- [1] The Digital Economy of the Russian Federation Program, approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 1632-r dated July 28, 2017. (In Russian)
- [2] Decree of the Government of the Russian Federation dated 12/21/2021 N 3759-r «On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of science and higher education». (In Russian)
- [3] Difficulties and Prospects of Digital Transformation of Education / A. Yu. Uvarov, E. Gable, I. V. Dvoretzkaya et al.; ed. by A. Yu. Uvarov, I. D. Frumin; National Research University Higher School of Economics, Institute of Education. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2019.
- [4] EduCause Association. White Paper on Digital Transformation in Education. Research Report No. 324. P. 12-15. January 2025. URL: <http://www.educause.edu/research-reports/white-paper-on-digital-transformation-in-education> (accessed date: 20.05.2025.)
- [5] Academician. Informatization of education. URL: <https://pedagogicheskaya.academic.ru/1241/> (accessed date: 19.05.2025).
- [6] Gordeeva E. V., Zhazhoyan A. S., Muradyan Sh. G. Digitalization of education // Economy and business: theory and practice. 2021. No. 4. P. 112-115. DOI:10.24412/2411-0450-2021-4-1-112-115.)
- [7] Nikulina T. V., Starichenko E. B. Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management // Pedagogical education in Russia. 2018. No. 8. P. 107-113. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/11060/1/povr-2018-08-15.pdf> (accessed date: 05.19.2025).
- [8] Employers have defined requirements for candidates: top 5 in-demand competencies on the Russian labor market. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii->

- obzor/rabotodатели-opredelili-trebovaniya-k-kandidatam-top-5-vostrebovannykh-kompetencij-na-rossijskom-rynke-truda (accessed date 19.05.2025).
- [9] University 4.0: How should the digitalization of universities take place? URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60cb28709a7947641636b303> (accessed date 20.03.2025).
- [10] Their corporate universities: what training programs are offered by the educational departments of companies. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6693958> (accessed date 20.03.2025).
- [11] Corporate universities are called to become a hub for generating new knowledge. URL: <https://thehrd.ru/articles/korporativnye-universitety-prizvany-stat-habom-generatsii-novyh-znaniy/> (accessed date 20.03.2025).
- [12] Corporate education in an era of change. Materials of the online conference of the publishing house «Kommersant». URL: <https://events.kommersant.ru/events/korporativnoe-obrazovanie> (accessed date: 03.20.2025).
- [13] Education in numbers: 2023. URL: <https://issek.hse.ru/news/856369937.html> (accessed date 20.03.2025).
- [14] William (Tony) Bates Teaching in a Digital Age: Third Edition — General Subtitle: Guidelines for designing teaching and learning, 2022. URL: <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/> (accessed date: 03.20.2025).
- [15] Student design bureau DeCode on the educational portal of KnASU. URL: <https://knastu.ru/page/3762> (accessed date 20.03.2025).
- [16] Startsev M. V., Dzhabrailov M. A. Higher school teacher in the context of the modern education system // Collection of higher schoolteachers: traditions, problems, prospects. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Internet Conference (with international participation). Tambov, 2021. P. 16-22. (In Russian).
- [17] Noskova A. V., Glukhova D. V., Kuzmina E. I., Galitskaya D. V. Digital competencies of teachers in the system of academic development of higher education: empirical research experience // Higher education in Russia. 2022. No. 1. P. 159-168. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-1-159-168.
- [18] Voronina Yu. V. Digital literacy of a teacher: an analysis of the content of the concept and structure // Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. 2018. No. 2 (26). P. 232-245.
- [19] Kabzova N. V. Digital competence as a factor of employee competitiveness in the labor market // Economics and regional management: collection of articles of the International scientific and practical conference. Bryansk: Bryansk State University, 2017. P. 681-684.
- [20] National Research Universities of Russia. URL: <https://zaochnik.ru/blog/natsionalnye-issledovatel'skie-universitety-rossii/> (accessed date: 03.20.2025).
- [21] National Research Universities of Russia. URL: <https://zaochnik.ru/blog/natsionalnye-issledovatel'skie-universitety-rossii/> (accessed date: 03.20.2025).
- [22] Pugach V. F. Once again about the age of teachers in Russian universities: old problems and new trends // Higher education in Russia. 2023. Vol. 32. No. 3. P. 118-133. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-3-118-133.
- [23] Dmitry Chernyshenko: More than 8 million students study in Russian universities and colleges. URL: <http://government.ru/news/54047/> (accessed date: 03.20.2025).
- [24] Zeer E. F., Lomovtseva N. V., Tretyakova V. S. University teachers' readiness for online education: digital competence, research experience // Pedagogical education in Russia. 2020. No. 3. P. 26-39. DOI: 10.26170/PO20-03-03.
- [25] Digital literacy of Russian teachers. Readiness for the use of digital technologies in the educational process / T. A. Aimaletdinov, L. R. Baimuratova, O. A. Zaitseva, G. R. Imayeva, L. V. Spiridonova. Analytical Center for Nafi. M.: Publishing House of Nafi, 2019. 84 p.

- [26] Galkina E. A. Information culture as a phenomenon of the 21st century // Innovative development of modern science: theory and practice: collection of scientific papers based on the materials of the XXII International scientific and practical conference, Anapa, January 10, 2024. Anapa: Limited Liability Company «Research Center for Economic and Social Processes» in the Southern Federal District, 2024. P. 11-16.
- [27] Tolkacheva O. N. Characteristics of information culture and its influence on personality development // Youth in the world of science: Proceedings of the XI open district student scientific and practical conference, Surgut, December 01, 2023. Surgut: Surgut State Pedagogical University, 2024. P. 153-154.
- [28] Kireeva O. Doronina I. The integrated process of developing the information culture of university students // *Política e Gestão Educacional*. 2021. P. 3860-3878.
- [29] Ainoutdinova I. N., Tregubova T. M., Ng Ju., Kopnov V. A. New roles and competencies of teachers in the ICT-mediated learning environment of Russian universities // *Education and Science Journal*. 2022. Vol. 24, No. 1. P. 191-221. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-1-191-221.
- [30] Tozhiev D. B. Formation of information culture among university students // *Science and education today*. 2020. No. 2 (49). P. 67-68.
- [31] Okhremenko I. V. Theory of generations as a system of generational phenomena // Theory, methods of teaching and upbringing in the modern educational space: Proceedings of the III All-Russian (national) scientific and practical conference, Volgograd, February 11, 2020 / edited by A. N. Burov. Volgograd: Limited Liability Company «Sfera», 2020. P. 95-97.
- [32] Garaganov A. V. YOUTH NEEDS. Generations: millennials, zoomers, alphas: Monograph, scientific research / Scientific Reviewers: Razov P. V., Khanova Z. G. Moscow: Izdatelskie resheniya. Under license from Ridero, 2022.
- [33] Transformation of the educational process in the context of generational change / M. A. Eskindarov, G. F. Ruchkina, N. I. Besedkina [et al.]. M.: Limited Liability Company «Prospect», 2021.
- [34] Teaching digital skills: global challenges and best practices: analytical report for the III International Conference «More than training: how to develop digital skills». M.: ANO DPO «Sberbank Corporate University», 2018.
- [35] Kolobaev V. K., Sinitsyna T. A. Clip thinking — a new stage in the development of thinking of modern students // *Naukosphere*. 2022. No. 2-1. P. 57-62.
- [36] Mitrofanova I. I. Clip thinking: reality and prospects // *Speech technologies*. 2019. No. 1. P. 67-81.
- [37] Stadnichenko L. I. Psychophysiological problems of informatization of education // Culture in the system of public education: applied problems / Committee on Culture of the Administration of the Voronezh Region, Voronezh Regional Literary Museum named after I.S. Nikitin, Voronezh branch of the Russian «Culture Fund», Voronezh State University, Voronezh State Pedagogical University, Voronezh State Technical University. Voronezh: Voronezh State University, 2000. P. 42-44.
- [38] Veksler V. A. Ergonomic requirements for electronic educational resources // *Psychology, sociology and pedagogy*. 2015. No. 5. URL: <https://psychology.snauka.ru/2015/05/4949> (accessed date: 25.04.2025).
- [39] Larin S. N., Yuryatina N. N. Expert assessment of the quality of electronic educational resources based on the requirements for their component // *Science and Modernity*. 2014. No. 27. P. 61-66.
- [40] Stebenyaeva T. V., Yudinova V. V. Expert assessment of the quality of the main components of the interface of electronic educational resources // Modern technologies in Russian and foreign education systems: collection of articles from the IV International scientific and practical conference, Penza, April 21-22, 2015. Penza: Penza State Agricultural Academy, 2015. P. 63-69.

- [41] GOST R 53620-2009 — Information and communication technologies in education. Electronic educational resources. General provisions. URL: <http://www.gostedu.ru/50209.html> (accessed date: 20.03.2025).
- [42] Uniform requirements for electronic educational resources, Moscow — 2011. URL: <http://kpfu.ru/docs/F939875832/et.pdf> (accessed date: 20.03.2025).
- [43] Zalata O. A., Eremenko Yu. A. Evaluation of perception of educational content at various levels of multimedia // Integration of education. 2020. Vol. 24, No. 4 (101). P. 678-691. DOI: 10.15507/1991-9468.101.024.202004.678-691.

Актуальность применения генеративных нейросетевых инструментов и сервисов в деятельности преподавателя высшей школы

Е. Э. Шаповалов, В. С. Шаповалова

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

kiniil@yandex.ru, varvarakortun@yandex.ru

Аннотация

В данной работе рассматривается процесс интеграции цифровых технологий в образовательный процесс, а в частности генеративных нейронных сетей, которые способны оптимизировать труд преподавателя при разработке цифровых образовательных ресурсов. Авторами анализируются существующие решения и практики использования искусственного интеллекта в образовательном процессе. Особое внимание уделяется проблеме высоких требований к цифровым компетенциям преподавателей, необходимых для создания цифровых образовательных ресурсов. В рамках данного исследования предлагается гипотеза, предполагающая разработку специализированного комплекса ИИ-сервисов, основанных на генеративном искусственном интеллекте. Указанные сервисы призваны компенсировать недостаточные цифровые компетенции преподавателей и формировать учебные курсы на основе «шумных данных» и информации о целевой аудитории, что в свою очередь способствует сокращению временных затрат на подготовку цифровых образовательных ресурсов.

Ключевые слова: цифровые образовательные ресурсы, электронное обучение, генеративные нейронные сети

Библиографическая ссылка: Шаповалов Е. Э., Шаповалова В. С. Актуальность применения генеративных нейросетевых инструментов и сервисов в деятельности преподавателя высшей школы // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 52-64. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-52-64.

1. Введение

В условиях стремительного развития цифровых технологий и глобальной трансформации экономики, образовательная сфера сталкивается с необходимостью адаптации к новым вызовам. Современная экономика требует от преподавателей высших учебных учреждений владеть широким спектром компетенций, чтобы эффективно готовить специалистов, соответствующих актуальным критериям рынка труда [1, с. 63]. Так, например, в ходе анализа и решения различных проблем в сфере высшего образования национальным исследовательским университетом «МЭИ» предлагается метод оценки уровня цифровой грамотности преподавателей [1, с. 69]. Разрабатываются и интегрируются различные модели цифровой среды, позволяющие формировать благоприятные условия для протекания трансформационных процессов в вузах. Появляются различные рекомендации, направленность которых заключается в улучшении интерпретации образовательного контента в условиях быстрорастущих цифровых навыков обучающихся [2].

В настоящее время активно ведутся исследования, направленные на изучение интеграции искусственного интеллекта в работу преподавателя. Особое внимание уделяется разработке методологических подходов и инструментов [3, 4]. В исследовании Сысоева П. В. «Искусственный интеллект в образовании» подчеркивается отсутствие системного и единообразного понимания преподавателями потенциала технологий искусственного интеллекта в образовательной сфере [5, с. 18]. В то же время, в социологическом исследовании Абримовой Е. Е. представлены данные, указывающие на положительное восприятие студенческим сообществом современных изменений в образовательном процессе, связанных с цифровизацией [6, с. 106].

Важным аспектом является создание инфраструктуры, обеспечивающей взаимодействие между педагогами и системами искусственного интеллекта, что позволит достичь образовательных целей, таких как повышение уровня вовлеченности, учащихся современного типа и улучшение качества образования [7, с. 160].

2. Требования цифровой экономики

В настоящее время Национальная технологическая инициатива 2035 (НТИ) [8] определила конкретные сферы развития новых высокотехнологичных отраслей российской экономики. В частности, бизнесу, государству, научному и образовательному сообществу рекомендовано обратить пристальное внимание на такие отрасли как «Хранение и анализ больших данных», «Искусственный интеллект» и «Когнитивные технологии». Данные направления НТИ относят к сфере под названием «EduNet».

«EduNet» — совокупность продуктов и сервисов, которые направлены на вовлечение человека в развитие собственного потенциала, а также его успешную реализацию в обществе [9].

Ключевые направления развития в сфере «EduNet», следующие:

1. технологии и методологии, повышающие вовлеченность человека в процесс обучения и развития;
2. построение процессов на данных — в образовательной сфере направлено на создание более персонализированного и эффективного обучения;
3. различные интеграции, для создания пространства развития и реализации потенциала (создание избыточности выбора и опережающего контента).

Исходя из данных направлений, выделены ключевые сегменты, в рамках которых уже ведется определенная работа, и существуют практические кейсы:

- персонализация развития потенциала человека (примерами являются такие кейсы как «нетология», skyeng, skillfolio, getcourse, uchi.ru);
- управление развитием на основе данных (yva.ai, mirapolis, humu, ispring, teachbase);
- цифровые и смешанные вовлекающие платформы/продукты (инфоурок, мерсибо, rukami, eduson, varwin, robbo);
- ускорение капитализации человеческого потенциала (skill cup, skillbox, html academy, skillfactory, ithubcollege, talenttech, квио);
- нейро- и психофизиологические технологии, и инструменты (pymetrics, викиум, bitronics lab).

На данный момент в образовании наблюдается явный тренд на обучение через всю жизнь «lifelong learning» [10]. Этот тренд обусловлен тем, что в условиях быстро меняющегося технологического ландшафта и растущих требований к профессиональным навыкам, человек, не умеющий быстро учиться и адаптироваться, рискует оказаться вне профессиональной и трудовой среды [11]. Это особенно актуально в образовательной сфере и сфере информационных технологий, где инновации и новые знания появляются с невероятной скоростью.

Обучение через всю жизнь включает в себя не только формальное образование, но и неформальные способы получения знаний, такие как онлайн-курсы, вебинары,

профессиональные сертификации, участие в конференциях и семинарах, а также самообразование. Важно отметить, что технологии играют ключевую роль в поддержке этого тренда, предоставляя доступ к обширным образовательным ресурсам и возможностям для дистанционного обучения. Ряд крупных образовательных проектов, а также их производные, сформировали целое отдельное направление — «EdTech». Данный термин применяют как синоним онлайн-образования, а также как собирательное название любых технологий для образовательного процесса. В т. ч. технологий, помогающих в офлайн-обучении [12]. В исследовании Проказиной Н. В. отмечается важность развития «EdTech»-сферы, которая рассматривается как ключевой инструмент для улучшения образовательного процесса [13].

Таким образом, в современном мире способность к непрерывному обучению становится неотъемлемой частью профессионального успеха. Это требует от образовательных учреждений и работодателей создания условий, способствующих развитию навыков непрерывного обучения и поддержки профессионалов в их стремлении к постоянному самосовершенствованию.

Касательно актуальности данного направления председателем Правительства Российской Федерации М. Мишустиним была проведена стратегическая сессия по формированию национального проекта «Экономика данных» 21 ноября 2023 г. Цифровые платформы должны активно внедряться в социальную сферу и госуправление. Это одна из задач нового нацпроекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Выполнение данных мероприятий увеличит темпы роста инвестиций в отечественные информационные технологии.

Также стоит отметить, что Правительство Российской Федерации выпустило Постановление от 26 декабря 2017 г. №1642 [14], где сказано, что одной из приоритетных целей федеральной программы «Развитие образования» является увеличение количества прошедших обучение на онлайн-курсах. Также указана потребность во внедрении принципов цифровизации в деятельность системы образования, развитие различных цифровых инструментов и сервисов, создание условий для их использования в образовательных организациях, повышение квалификации педагогических работников в области цифровых технологий, искусственного интеллекта.

Для того чтобы соблюдать требования, предъявляемые НТИ и постановлениями правительства, необходима активная интеграция различных цифровых образовательных ресурсов в учебный процесс. Стоит отметить, что внедрение таких инструментов необходимо не только студентам для обучения и получения знаний, но и преподавателям, которые должны выступать в качестве создателей цифровых образовательных ресурсов.

Отсюда возникает следующая проблема. С одной стороны, современная экономика предъявляет определенный набор требований к формированию компетенций студентов (будущих специалистов), к тому же скорость изменений таких требований крайне высока. С другой стороны, для разработки цифровых образовательных ресурсов требуется высокий уровень цифровых компетенций преподавателя, а в случае их отсутствия необходимо потратить большое количество времени на курсы повышения квалификации. Стоит отметить, что на разработку цифрового образовательного ресурса тратится большое количество времени, что смещает акцент с качества образовательного контента на форму преподаваемого материала [15, 16, 17].

Любой переход к кардинально новым подходам — колоссальная дополнительная нагрузка на преподавателя. Опираясь на теорию поколений, можно выявить ряд закономерностей [18]. Учитывая тот факт, что половина преподавателей вузов старше 50 лет (относятся к поколению Бэби-бумеров и поколению X), а доля работников до 30 лет — менее 6 % (поколение Y), реализация данного постановления крайне затруднительна [19].

Преподаватели старшего возраста могут испытывать трудности с адаптацией к новым цифровым технологиям, что требует дополнительного времени и ресурсов на обучение и поддержку, и в большинстве случаев проблема в низком уровне компьютерных

компетенций. В то же время, молодые преподаватели, хотя и более склонны к использованию цифровых инструментов, во-первых, составляют незначительную часть преподавательского состава, во-вторых, в силу особенностей поколений (Y и Z) не обладают достаточным кругозором, аналитическим мышлением, знаниями в области психологии восприятия медиаобразов. Это создает дисбаланс в распределении нагрузки и может привести как к неравномерному внедрению цифровых технологий в образовательный процесс, так и к полному отрицанию использования новых инструментов.

В исследовании Солодовниковой О. Б. отмечается, что молодые преподаватели, выражающие недовольство недостатком дистанционных форм работы, могут стать активными сторонниками цифровизации, способствуя её внедрению и развитию в своих учебных заведениях. Эти преподаватели демонстрируют открытость к изменениям и оптимистично оценивают возможность получения поддержки от администрации вузов [20, с. 78].

Нивелировать высокие требования к цифровым компетенциям могут современные генеративные нейронные сети, которые позволяют экономить огромное количество времени, «упаковывая» учебный материал в нужную форму. При этом у преподавателя появляются дополнительные ресурсы, которые можно потратить на проработку «контента». Следует подчеркнуть, что основное внимание необходимо уделять не «бездумному» применению крупных языковых моделей, обладающих общим массивом данных из интернета, а использованию специализированных инструментов (или наборов инструментов), ориентированных на образовательные цели. Указанные инструменты (или набор инструментов) должны обладать способностью функционировать и генерировать контент в соответствии со спецификой высших учебных заведений.

3. Анализ существующих решений

В рамках данного раздела представлен анализ практик использования сервисов искусственного интеллекта (ИИ) в отечественных высших учебных заведениях. Наиболее значимые достижения в этой области демонстрируются ведущими университетами страны.

Так в совместном докладе «Яндекс. Образования» и НИУ ВШЭ «Искусственный интеллект и высшее образование: возможности, практики и будущее» приводятся следующие примеры:

- НИУ ВШЭ в качестве эксперимента разрешила использовать генеративные технологии для подготовки выпускной квалификационной работы (сбора и анализа данных, а также обобщения и оформления материала) [21, с. 15];
- в той же НИУ ВШЭ помощь абитуриентам в выборе профессии при поступлении в университет оказывает интеллектуальный чат-бот [21, с. 16];
- Университет ИТМО использует собственную модель, которая помогает определять ключевые навыки и знания для подготовки специалистов в определенной области. Данная модель показывает, как связан определенный понятийный аппарат с дисциплиной, которую студенты должны освоить. Данная технология позволяет создавать образовательные программы, которые соответствуют современным требованиям рынка труда [21, с. 17];
- Московский городской педагогический университет официально разрешил использовать генеративные инструменты на основе ИИ при написании выпускных квалификационных работ [21, с. 23]. Для контроля злоупотребления данной технологией были разработаны свод правил по использованию ИИ [22].

Президентская академия использует умного бота, который помогает искать информацию и решать повседневные задачи. С его помощью педагоги и студенты быстрее находят ответы на вопросы об учебном процессе и административных задачах. Бот автоматически обрабатывает запросы, анализируя информацию с официальных ресурсов

университета [23]. К данному проекту также присоединились СПбГУ, СПбПУ, РАНХиГС, РГУ СоцТех, БФУ им. И. Канта, УлГТУ, КубГАУ и КГТУ.

Уральский федеральный университет применяет специализированного чат-бота для решения административных вопросов: заселение в общежитие, стипендии, материальная помощь [24].

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации использует системы компьютерного зрения для анализа вовлеченности студентов [25].

Примером применения ИИ в образовании из сегмента корпоративных университетов является «СберУниверситет» [26].

На основе поведенного анализа была разработана схема, отражающая опыт использования ИИ-сервисов в образовательном процессе передовыми вузами (рис. 1).

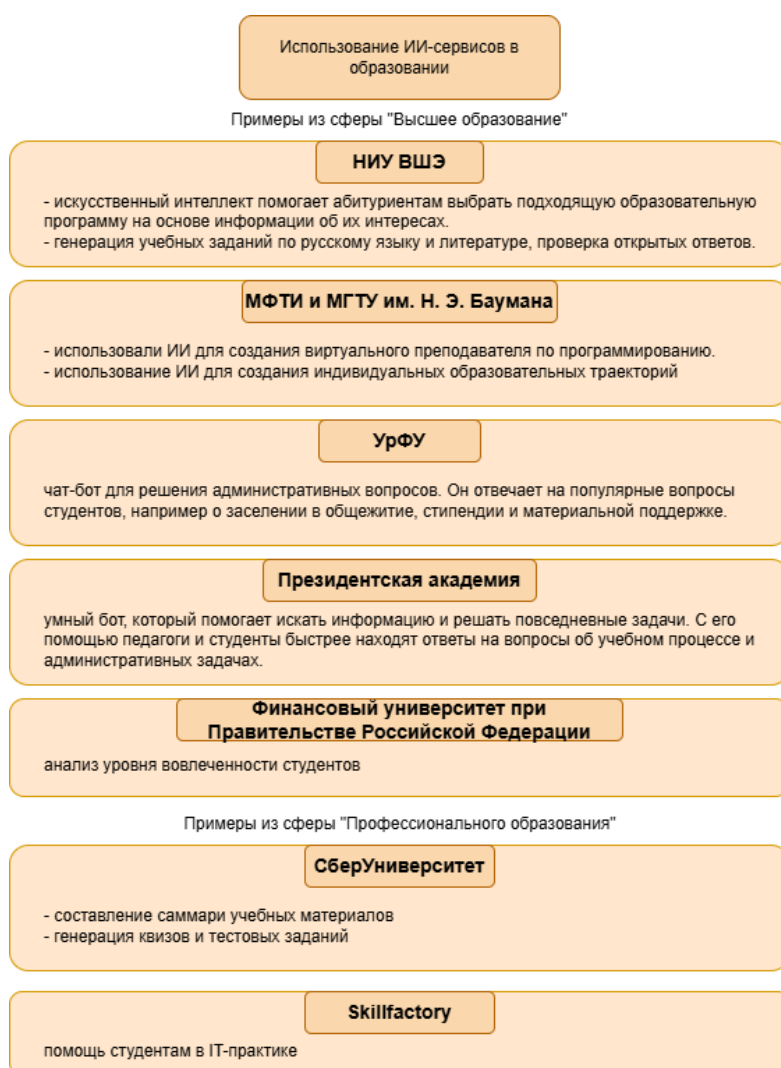


Рис. 1. Наглядное представление опыта использования ИИ-инструментов в вузах

Для дальнейшего анализа следует рассмотреть примеры сервисов на основе ИИ. Это позволит сформировать представление о потенциальных образовательных задачах, которые могут быть решены с использованием данных инструментов. Был проведен направленный поиск наиболее часто используемых ИИ-сервисов в сфере образования. Для визуализации результатов проведенного поиска была разработана схема (рис. 2).

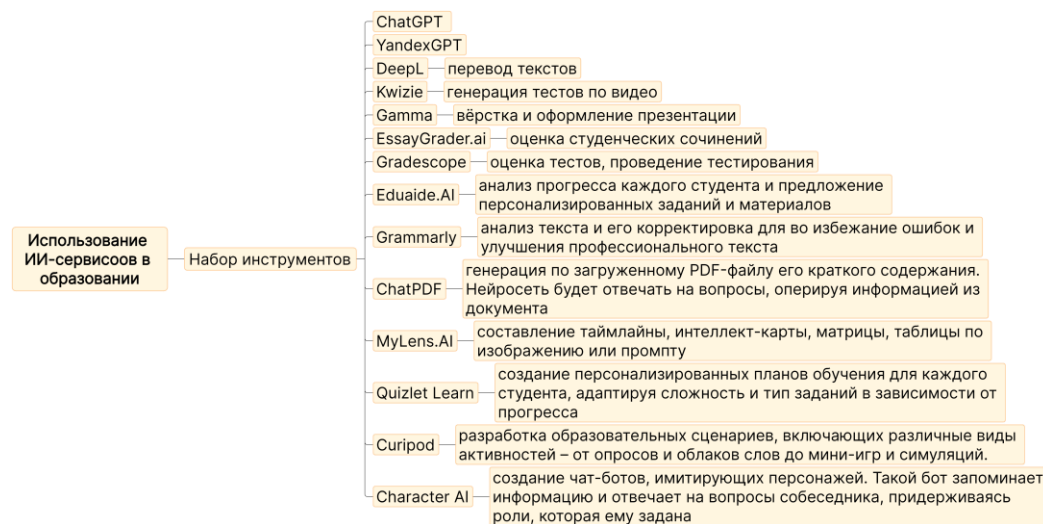


Рис. 2. Схема используемых сервисов

Источником для анализа и структуризации информации являлись наукометрические базы (опыт научного, а также педагогического сообщества) и авторитетные экспертные порталы [27, 28, 29]. В большинстве случаев опыт применения генеративных нейронных сетей ограничивается использованием крупных языковых моделей по типу ChatGPT, YandexGPT, GigaChat для генерации идей и сценариев занятий, получения краткого содержания документов и анализа интернет-ссылок. Узкоспециализированные инструменты направлены строго под определенные задачи. Например, помощник в составлении SQL-запросов, генератор инфографики, трехмерных моделей, тестов и квизов по видео, быстрый перевод текстов, решение математических задач. Стоит отметить, что генеративные нейронные сети, которые выполняют вышеперечисленные локальные задачи, базируются на более фундаментальных моделях (ChatGPT, YandexGPT, GigaChat).

Можно сделать вывод, что на данный момент существует огромный пласт разрозненных ИИ-инструментов, позволяющих создавать цифровые образовательные ресурсы, соответствовать вектору «НТИ 2035» в области «EduNet», и облегчать труд преподавателя.

4. Опыт Комсомольского-на-Амуре государственного университета

На базе Комсомольского-на-Амуре государственного университета существуют ряд локальных образовательных ИТ-проектов, которые соответствуют курсу НТИ:

- портал дистанционного обучения, внутренняя LMS (Learning Management System) система управления обучением;
- конструктор игровых тренингов;
- конструктор тренингов-имитаторов;
- конструктор тестовых заданий и опросов;
- конструктор электронных учебников;

- конструктор хакатонов — веб-сервис облегчения организации и проведения разного рода мероприятий (хакатоны, олимпиады, чемпионаты).

Порядка 17 % преподавателей в рамках профессиональных дисциплин активно используют такие сервисы, как Botmother, Glide, Bubble, FlutterFlow, LearningApps, OnlineTestpad, Genially.

Реализация данных проектов позволяет в некоторой степени «цифровизировать» образовательный процесс. Но вышеописанная проблема, связанная с требованием высокого уровня цифровой грамотности в сфере использования ИИ-инструментов, остается нерешенной. Преподавателю потребуется затратить определенное количество времени на формирование ряда умений, необходимых для эффективной работы по созданию цифровых образовательных ресурсов.

В качестве одного из возможных вариантов решения вышеизложенных проблем можно предложить: для сокращения временных затрат на подготовку цифровых образовательных ресурсов по преподаваемым дисциплинам необходимо внедрить специализированный набор различных ИИ-сервисов на базе генеративного ИИ, которые нивелируют недостаточные цифровые компетенции преподавателя. Набор таких сервисов должен на основе «шумных данных» (РПД, методические материалы, учебные пособия) и информации о том, какие формы образовательных ресурсов подходят той или иной учебной группе (целевой аудитории), сформировать учебный курс, не затрагивая цифровые компетенции преподавателя.

Возможное решение схематично продемонстрировано на рис. 3. Оно включает определенные этапы, при выполнении которых достигается конечная цель, заключающаяся в получении цифрового образовательного ресурса (или же набора таких ресурсов) на основе имеющихся учебных материалов преподавателя.



Рис. 3. Этапы генерации цифрового образовательного ресурса

В общем виде набор входных и выходных данных относительно предполагаемого решения продемонстрирован на рис. 4. Предполагаемые результаты внедрения описанного решения отражены на рис. 5. Планируется, что будут улучшены: скорость восприятия информации, качество усвоения знаний и цифровых образовательных ресурсов. Достигается это за счет трансформации старой образовательной формы в новую,

уменьшения затрачиваемого времени на создание цифрового образовательного ресурса и внедрения адаптивной формы образовательных материалов.

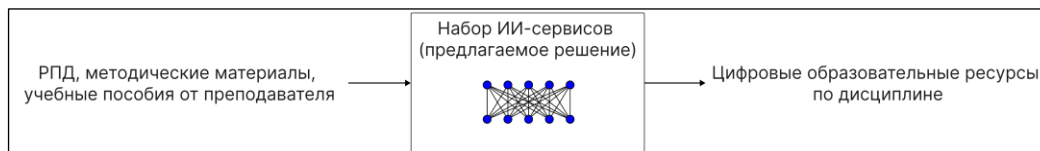


Рис. 4. Входные и выходные данные предполагаемого решения

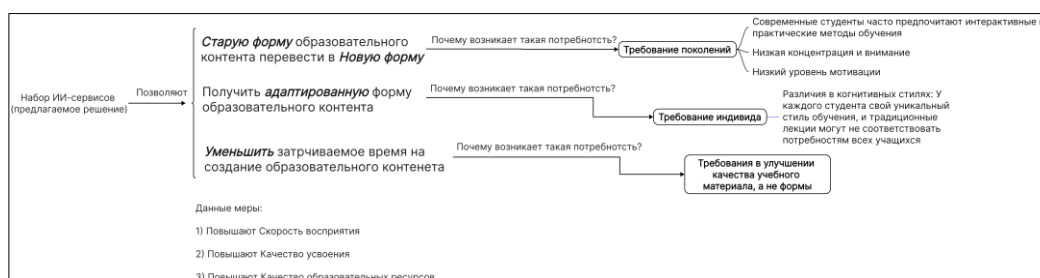


Рис. 5. Результаты предполагаемого решения

В настоящее время осуществляются работы по планированию разработки вышеописанного решения, включая выбор архитектуры системы и технологий для её реализации. Помимо этого, определяется формат постановки последующих экспериментов.

5. Заключение

Интеграция генеративных нейросетевых инструментов и сервисов в деятельность преподавателей представляет собой важный шаг в адаптации образовательного процесса к требованиям современной цифровой экономики. В условиях стремительного развития технологий и изменения требований к профессиональным навыкам, преподаватели сталкиваются с необходимостью не только поддерживать высокий уровень цифровых компетенций, но и эффективно использовать современные инструменты для создания качественных образовательных ресурсов.

Анализ существующих решений и практик использования искусственного интеллекта в образовательном процессе показывает, что генеративные нейронные сети могут значительно облегчить труд преподавателей, автоматизируя рутинные задачи и позволяя сосредоточиться на улучшении качества образовательного контента. Однако важно подчеркнуть, что использование таких инструментов должно быть осознанным и направленным на достижение образовательных целей, исключая механическое применение технологий.

Опыт ведущих университетов и корпоративных образовательных платформ демонстрирует успешные примеры внедрения ИИ-сервисов, которые способствуют повышению вовлеченности студентов, персонализации обучения и улучшению административных процессов.

Для удовлетворения потребностей современной экономики в процессе подготовки трудовых кадров необходимо, чтобы каждый преподаватель обладал набором заранее определённых компетенций, позволяющих эффективно осуществлять данную подготовку. Этап цифровой трансформации образования требует качественного переосмысления

и изменения методики преподавания, но освоение преподавателем такого большого списка компетенций практически невозможно, поэтому необходимы другие методики, применяемые к образовательному процессу, которые будут направлены на снижение нагрузки преподавателя и акцентирование его трудозатрат на качество, а не на форму представления материала.

Литература

- [1] Князева Н. В., Михайлова И. П., Усманова Н. В., Шиндина Т. А. Построение цифрового профиля преподавателя высшей школы // Информатика и образование. 2024. Т. 39, № 4. С. 62-76. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-4-62-76.
- [2] Захарова В. А., Егоров К. Б., Скорнякова А. Ю., Половина И. П. Эволюция цифровых навыков обучающихся как источник трансформации учебного процесса в организациях общего и профессионального образования // Информатика и образование. 2024. № 39 (2). С. 25-33. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-25-33.
- [3] Токтарова В. И., Ребко О. В. Интеграция искусственного интеллекта в работу педагога: инструменты для педагогического дизайна и разработки образовательных продуктов // Информатика и образование. 2024. № 39 (1). С. 9-21. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-1-9-21.
- [4] Валькова Ю. Е. Использование технологий искусственного интеллекта для подготовки и написания научных статей // Информатика и образование. 2024. № 39 (6). С. 38-52. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-6-38-52.
- [5] Сысоев П. В. Искусственный интеллект в образовании: осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности // Высшее образование в России. 2023. № 10. С. 9-33. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33.
- [6] Абросимова Е. Е. Студенты и цифровизация высшего образования: социологический анализ // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2023. № 4 (67). С. 103-110. DOI: 10.24866/1998-6785/2023-4/103-110.
- [7] Постолит А. В. Цифровая трансформация образования на базе интерактивных обучающих технологий // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2023. Т. 19, № 1. С. 152-162. DOI: 10.25559/SITITO.019.202301.152-162.
- [8] Национальная технологическая инициатива. URL: <https://nti2035.ru/nti/> (дата обращения: 18.02.2025).
- [9] Национальная технологическая инициатива. URL: <https://nti2035.ru/markets/edunet> (дата обращения: 18.02.2025).
- [10] Николаева М. А., Шрамко Н. В. Результаты регионального исследования необходимости получения новых знаний и навыков педагогами в разрезе концепции lifelong learning // Достойный труд — основа стабильного общества: материалы XIV Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 10–12 ноября 2022 г. / Уральский государственный экономический университет. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2022. С. 140-144.
- [11] Исследование об увеличении темпов устаревания профессиональных навыков. URL: <https://www.forbes.com/councils/forbeshumanresourcescouncil/2025/01/03/19-skills-employees-will-need-in-the-next-five-years/> (дата обращения: 17.03.2025).
- [12] Платформа онлайн образования. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-edtech/> (дата обращения: 17.03.2025).
- [13] Проказина Н. В. EdTech в социологическом образовании: вызовы и возможности, риски и решения // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2024. № 1. С. 165-175. DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-1-165-175.
- [14] Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 24.07.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие

- образования"» // Официальный портал Правительства РФ. URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201712290016.pdf> (дата обращения: 18.02.2025).
- [15] Эрштейн Л. Б. Чрезмерная нагрузка преподавателей вузов как фактор разрушения высшего образования в России // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2021. № 2. С. 75-87. DOI: 10.15593/2224-9354/2021.2.6.
- [16] Глухов А. П., Камнева О. С., Соломина И. Г. Цифровая грамотность педагогов: концептуализация и мониторинг // Ped.Rev.. 2022. № 5 (45). С. 39-47. DOI: 10.23951/2307-6127-2022-5-39-47.
- [17] Оценка цифровой готовности населения России. Доклад НИУ ВШЭ. <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/464963752.pdf> (дата обращения: 15.04.2025).
- [18] Теория поколений и как она работает. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/6156efb59a79477bf9ca5893> (дата обращения: 15.04.2025).
- [19] Рудаков В. Н. Различия в положении профессорско-преподавательского состава вузов по возрастным группам // Мониторинг экономики образования. 2020. Вып. 13. URL: https://www.hse.ru/data/2020/09/08/1579286584/Выпуск_13-2020_Различия_в_положении_проф.ава_вузов_по_возрастным_группам.pdf (дата обращения: 18.02.2025).
- [20] Солодовникова О. Б., Малькова Е. Е. Динамика отношения к дистанционному образованию: новая востребованность формата преподавателями // Высшее образование в России. 2025. № 2. С. 72-85. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-2-72-85.
- [21] Искусственный интеллект и высшее образование возможности, практики // Яндекс Образование. URL: <https://disk.yandex.ru/d/b45m7TMG49mSUG> (дата обращения: 18.02.2025).
- [22] Опыт внедрения ИИ в обучение студентов МГПУ. URL: <https://www.mgpu.ru/mgpr-rasskazal-ob-opyte-vnedreniya-ii-v-obuchenie-studentov/> (дата обращения: 18.02.2025).
- [23] Президентская академия подключилась к AI-помощнику Сбера на базе GigaChat MAX. URL: <https://www.ranepa.ru/news/prezidentskaya-akademiya-podklyuchilas-k-ai-pomoshchniku-sbera-na-baze-gigachat-max> (дата обращения: 18.02.2025).
- [24] Союз студентов УрФУ запустил чат-бот. URL: https://vk.com/wall-22941070_64270?w=wall-22941070_64270 (дата обращения: 18.02.2025).
- [25] Интеллектуальная система мониторинга вовлеченности студентов на основе анализа видеопотоков из аудиторий // Профессиональное сообщество лидеров цифровой трансформации. 2018. URL: <https://globalcio.ru/projects/374/> (дата обращения: 18.02.2025).
- [26] Ключевые возможности генеративных систем для создания образовательных материалов [сайт]. URL: <https://courses.sberuniversity.ru/ai-education/5/1> (дата обращения: 18.02.2025).
- [27] Искусственный интеллект в образовании. Инструменты, которые изменят работу учителей. URL: <https://vc.ru/future/1577590-iskusstvennyi-intellekt-v-obrazovanii-instrumenty-kotorye-izmenyat-rabotu-uchitelei> (даты обращения: 22.03.25).
- [28] Лучшие нейросети и ИИ для создания учебных материалов в 2025 г. URL: <https://vc.ru/niksolovov/1775201-luchshie-neiroseti-i-ii-dlya-sozdaniya-uchebnyh-materialov-v-2025-godu> (даты обращения: 22.03.25).
- [29] Елсакова Р. З., Кузьмина Н. Н., Маркусь А. М., Кузьмина Н. М. Классификация нейросетей для создания образовательного контента преподавателем высшей школы // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2024. Т. 16, № 2. С. 17-29. DOI: 10.14529/ped240202.

The Relevance of Using Generative Neural Network Tools and Services in the Activities of a Higher School Teacher

E. E. Shapovalov, V. S. Shapovalova

Komsomolsk-on-Amur State University

This study examines the process of integrating digital technologies into the educational process, particularly generative neural networks that can optimize teacher labor in developing digital educational resources. The work analyzes existing solutions and practices of using artificial intelligence in education. Special attention is given to the problem of high requirements for teachers' digital competencies needed for creating digital educational resources. Within this research, we propose a hypothesis suggesting the development of a specialized suite of AI services based on generative artificial intelligence. These services are designed to compensate for insufficient digital competencies among teachers and generate educational courses based on «noisy data» and target audience information, which in turn helps reduce time expenditures for preparing digital educational resources.

Keywords: digital educational resources, e-learning, generative neural networks

Reference for citation: Shapovalov E. E., Shapovalova V. S. The Relevance of Using Generative Neural Network Tools and Services in the Activities of a Higher School Teacher // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 52-64. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-52-64.

Reference

- [1] Knyazeva N. V., Mikhailova I. P., Usmanova N. V., Shindina T. A. Building a digital profile of a higher education instructor // Informatics and Education. 2024. Vol. 39, No. 4. Pp. 62-76. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-4-62-76.
- [2] Zakharova V. A., Egorov K. B., Skornyakova A. Yu., Polovina I. P. Evolution of digital skills of students as a source of transformation of the educational process in general and professional education organizations // Informatics and Education. 2024. No. 39 (2). Pp. 25-33. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-25-33.
- [3] Toktarova V. I., Rebko O. V. Integration of artificial intelligence in the work of a teacher: tools for pedagogical design and development of educational products // Informatics and Education. 2024. No. 39(1). Pp. 9-21. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-1-9-21.
- [4] Valkova Yu. E. Using artificial intelligence technologies for the preparation and writing of scientific articles // Informatics and Education. 2024. No. 39 (6). Pp. 38-52. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-6-38-52.
- [5] Sysoev P. V. Artificial intelligence in education: awareness, readiness, and practice of using artificial intelligence technologies in professional activities by higher education instructors // Higher Education in Russia. 2023. No. 10. Pp. 9-33. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33.
- [6] Abrosimova E. E. Students and the digitalization of higher education: a sociological analysis // Oikoumene. Regional Studies. 2023. No. 4 (67). Pp. 103-110. DOI: 10.24866/1998-6785/2023-4/103-110.
- [7] Postolit A. V. Digital transformation of education based on interactive learning technologies // Modern Information Technologies and IT-Education. 2023. Vol. 19, No. 1. Pp. 152-162. DOI: 10.25559/SITITO.019.202301.152-162.
- [8] National Technological Initiative. URL: <https://nti2035.ru/nti/> (accessed date: 18.02.2025).

- [9] National Technological Initiative. URL: <https://nti2035.ru/markets/edunet> (accessed date: 18.02.2025).
- [10] Nikolaeva M. A., Shramko N. V. Results of a regional study on the need for acquiring new knowledge and skills by educators in the context of the lifelong learning concept // Decent Work — The Basis of a Stable Society: Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg, November 10-12, 2022 / Ural State University of Economics. Yekaterinburg: Ural State University of Economics, 2022. Pp. 140-144.
- [11] Research on the increasing rate of obsolescence of professional skills. URL: <https://www.forbes.com/councils/forbeshumanresourcescouncil/2025/01/03/19-skills-employees-will-need-in-the-next-five-years/> (accessed date: 17.03.2025).
- [12] Online education platform. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-edtech/> (accessed: 17.03.2025).
- [13] Prokazina N. V. EdTech in Sociological Education: Challenges and Opportunities, Risks and Solutions // RUDN Journal of Sociology. 2024. No. 1. Pp. 165-175. DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-1-165-175.
- [14] Decree of the Government of the Russian Federation dated 26.12.2017 No. 1642 (as amended on 24.07.2025) «On the approval of the state program of the Russian Federation 'Development of Education'» // Official Portal of the Government of the Russian Federation. URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201712290016.pdf> (accessed date: 18.02.2025).
- [15] Ershtein L. B. Excessive workload of university instructors as a factor in the destruction of higher education in Russia // Bulletin of PNIPU. Socio-Economic Sciences. 2021. No. 2. Pp. 75-87. DOI: 10.15593/2224-9354/2021.2.6.
- [16] Glukhov A. P., Kamneva O. S., Solomina I. G. Digital literacy of teachers: conceptualization and monitoring // Ped.Rev. 2022. No. 5(45). Pp. 39-47. DOI: 10.23951/2307-6127-2022-5-39-47.
- [17] Assessment of the digital readiness of the Russian population. Report by HSE. <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/464963752.pdf> (accessed date: 15.04.2025).
- [18] The theory of generations and how it works. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/6156efb59a79477bf9ca5893> (accessed date: 15.04.2025).
- [19] Rudakov V. N. Differences in the position of university teaching staff by age groups // Monitoring of Education Economics. 2020. Issue 13. URL: https://www.hse.ru/data/2020/09/08/1579286584/Issue_13-2020_Differences_in_the_position_of_university_teaching_staff_by_age_groups.pdf (accessed date: 18.02.2025).
- [20] Solodovnikova O. B., Malkova E. E. Dynamics of attitudes towards distance education: new demand for the format by teachers // Higher Education in Russia. 2025. No. 2. Pp. 72-85. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-2-72-85.
- [21] Artificial Intelligence and Higher Education: Opportunities, Practices // Yandex Education. URL: <https://disk.yandex.ru/d/b45m7TMG49mSUG> (accessed: 18.02.2025).
- [22] Experience of implementing AI in the training of students at MSPU. URL: <https://www.mgpu.ru/mgpu-rasskazal-ob-opyte-vnedreniya-ii-v-obuchenie-studentov/> (accessed date: 18.02.2025).
- [23] The Presidential Academy connected to Sber's AI assistant based on GigaChat MAX. URL: <https://www.ranepa.ru/news/prezidentskaya-akademiya-podklyuchilas-k-ai-pomoshchniku-sbera-na-baze-gigachat-max> (accessed date: 18.02.2025).
- [24] The Union of Students of UrFU launched a chatbot. URL: https://vk.com/wall-22941070_64270?w=wall-22941070_64270 (accessed date: 18.02.2025).
- [25] Intelligent system for monitoring student engagement based on the analysis of video streams from classrooms // Professional Community of Digital Transformation Leaders. 2018. URL: <https://globalcio.ru/projects/374/> (accessed date: 18.02.2025).

- [26] Key capabilities of generative systems for creating educational materials [website]. URL: <https://courses.sberuniversity.ru/ai-education/5/1> (accessed date: 18.02.2025).
- [27] Artificial Intelligence in Education. Tools that will change the work of teachers. URL: <https://vc.ru/future/1577590-iskusstvennyi-intellekt-v-obrazovanii-instrumenty-kotorye-izmenyat-rabotu-uchitelei> (accessed date: 22.03.25).
- [28] The best neural networks and AI for creating educational materials in 2025. URL: <https://vc.ru/niksolovov/1775201-luchshie-neiroseti-i-ii-dlya-sozdaniya-uchebnyh-materialov-v-2025-godu> (accessed date: 22.03.25).
- [29] Elsakova R. Z., Kuzmina N. N., Markus A. M., Kuzmina N. M. Classification of neural networks for creating educational content by a higher education instructor // Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical Sciences. 2024. Vol. 16, No. 2. Pp. 17-29. DOI: 10.14529/ped240202.

Интерактивные технологии в электронных курсах: проблемы внедрения и пути повышения эффективности цифрового образования

В. С. Шаповалова, Е. Э. Шаповалов

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

varvarakortun@yandex.ru, kiniil@yandex.ru

Аннотация

В статье исследуются актуальные проблемы цифровизации высшего образования на примере одного из вузов Дальневосточного федерального округа (ДФО), связанные с внедрением интерактивных технологий в электронные курсы. Основное внимание уделяется анализу ключевых барьеров, включая недостаточную цифровую компетентность преподавателей, преобладание пассивных форм обучения и отсутствие системного подхода к интеграции цифровых инструментов. Акцент делается на необходимости баланса между теоретической подготовкой и практическим применением знаний через интерактивные форматы. Работа содержит практические рекомендации по использованию современных цифровых инструментов с учетом принципов педагогического дизайна. Результаты исследования представляют ценность для преподавателей и администраторов образовательных программ, стремящихся повысить эффективность электронного обучения. В работе предложен комплексный подход к интеграции цифровых технологий на всех этапах обучения.

Ключевые слова: электронные образовательные курсы, цифровые технологии, EdTech

Библиографическая ссылка: Шаповалова В.С., Шаповалов Е.Э. Интерактивные технологии в электронных курсах: проблемы внедрения и пути повышения эффективности цифрового образования // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 65-77. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-65-77.

1. Введение

Цифровая трансформация высших учебных заведений в России стала ключевым направлением развития образования в условиях глобальной цифровизации экономики и общества. Этот процесс предполагает интеграцию современных цифровых технологий во все аспекты деятельности университетов: от организации учебного процесса и научных исследований до управления административными процессами и взаимодействия с работодателями.

Исходя из результатов мониторинга цифровой трансформации вузов за 2023 г., 87 % образовательных организаций ДФО внедрили системы контроля обучения (LMS). В этих вузах доля онлайн-курсов от общего количества дисциплин составляет 15-20 % [1].

В последние годы спрос на электронные образовательные курсы в России значительно вырос, что связано с развитием цифровых технологий, изменением запросов рынка труда и трансформацией традиционного образования. Онлайн-обучение становится важной частью как формального образования в вузах, так и дополнительного профессионального

обучения. На сегодняшний день создание электронных образовательных курсов не может обходиться без цифровых образовательных технологий.

Одной из ключевых проблем цифровой трансформации образования в России является низкий уровень цифровой грамотности и консервативность части преподавательского состава в использовании современных цифровых образовательных технологий. Несмотря на активное внедрение цифровых платформ, онлайн-курсов и интерактивных методов обучения, многие преподаватели продолжают работать по традиционным схемам, что снижает эффективность образовательного процесса.

Целью данной работы является определение проблем внедрения интерактивных образовательных компонентов в электронные образовательные курсы.

2. Проблемы в использовании цифровых технологий преподавателями

2.1. Ограниченный набор примитивных инструментов

В контексте глобальной цифровой трансформации образовательного пространства особую значимость приобретает проблема технологического редуцирования при создании электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Эмпирические наблюдения свидетельствуют о парадоксальной ситуации: несмотря на экспоненциальный рост числа доступных образовательных технологий, значительная часть академического сообщества продолжает использовать минималистичный набор цифровых инструментов (преобладание статичных форматов — PDF-лекции, презентации в PowerPoint) [2].

Отсутствие интерактивных образовательных компонентов в электронных курсах приводит к формированию дефектной образовательной среды, не соответствующей требованиям современной экономики [3].

Юсупова А. С. отмечает, что классические лекции-монологи, особенно по социогуманитарным дисциплинам, часто не мотивируют студентов. Учащиеся воспринимают такой формат как пассивный и не связанный с их будущей профессией [4].

Традиционная лекция, несмотря на свою информативность, часто критикуется за отсутствие обратной связи и низкий уровень вовлечённости студентов. Длительное монологическое изложение материала приводит к снижению концентрации внимания и поверхностному восприятию информации. В связи с этим возникает необходимость внедрения интерактивных методов, способных преодолеть эти ограничения [5].

Также отмечается отсутствие системной переподготовки педагогов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [6, 7]. Как показывают данные мониторинга Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» 2023 г., лишь 38 % преподавателей в РФ систематически используют цифровые инструменты в образовательном процессе, при этом 72 % отмечают потребность в дополнительном обучении [8, 9].

2.2. Применение технологий на отдельных этапах обучения

При интеграции в курсы цифровых образовательных технологий особое внимание уделяется таким компонентам как передача информации (лекции в цифровом формате) и контроль знаний (онлайн-тесты). Эти инструменты обеспечивают доступность, гибкость и масштабируемость образовательного процесса, позволяя обучаться в удобное время и из любой точки мира.

Однако на фоне активного внедрения цифровых лекций и тестов наблюдается недостаточное внимание к этапу отработки умений. Практические задания, симуляции, интерактивные упражнения и другие формы активного обучения зачастую остаются вторичными или вовсе игнорируются. Это создает дисбаланс в образовательном процессе: учащиеся получают теоретические знания и проходят контроль, но не имеют достаточных возможностей для их применения и закрепления на практике.

В работе «Multimedia Learning» Р. Майер утверждает, что сочетание визуальных и аудиоматериалов (например, видео, анимации, инфографика) способствует лучшему усвоению информации благодаря когнитивной теории мультимедийного обучения [10]. Теория мультимедийного обучения постулирует, что оптимальное обучение происходит только когда вербальный и визуальный материал представлены синхронно [11].

В работе Харченко К. В. утверждается, что использование интерактивных лекций позволяет регулировать время обсуждения, стимулировать студентов к активному участию и создавать материалы, которые могут быть использованы для исследований и публикаций [12].

В статье «Gamification in Education» [13] авторы подчеркивают, что игровые механики, такие как викторины, головоломки и задачи, могут быть интегрированы в образовательный процесс для оценки понимания материала учащимися. Геймификация предоставляет учащимся возможность практиковать и отрабатывать различные умения в безопасной и контролируемой среде.

В ходе анализа научных работ [14, 15, 16], были определены типы занятий (рис. 1) и возможные формы их представления.

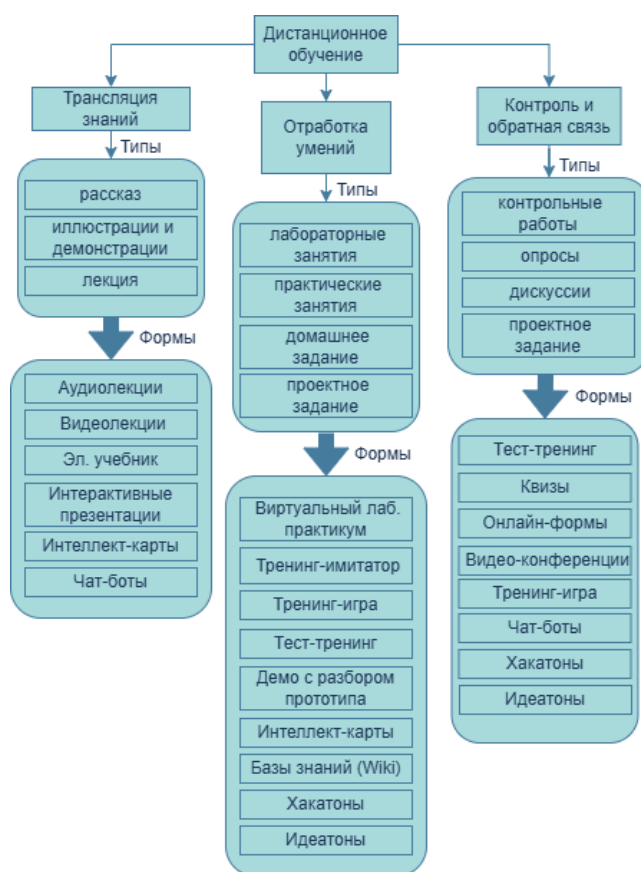


Рис.1. Структура модели дистанционного обучения

Модель представляет собой структурированное описание различных типов занятий и форм организации учебного процесса в дистанционном обучении. Структура модели охватывает все этапы образовательного процесса в дистанционном формате: от передачи знаний до контроля результатов.

Большинство вузов ДФО при создании электронных образовательных курсов (пример – темы такого курса (рис. 2 и 3)), игнорируют ключевые принципы [17]:

- конструктивистского подхода [18];
- теории когнитивной нагрузки [19];
- принципов активного обучения [20].

Игнорирование перечисленных принципов вызывает разрыв между знанием и умением, который в свою очередь приводит к деформации образовательных результатов:

- преобладание декларативных знаний над процедурными;
- неспособность к переносу навыков;
- формирование «фрагментированного» экспертного знания.

Принципы защиты конфиденциальной информации
Принципы планирования СЗИ (Традиционная лекция)
Признаки конфиденциальной информации (Учебное пособие)
Защита интеллектуальной собственности (Рубежный тест)

Рис. 2. Тема электронного образовательного курса

Организация работ по защите КИ
Инструкция о мерах по обеспечению ИБ (Учебное пособие)
Организация конфиденциального делопроизводства (Учебное пособие)
Положение об организации и проведении работ с КИ (Рубежный тест)

Рис. 3. Занятия в теме электронного образовательного курса

Как видно из примера, перечисленные выше принципы не были соблюдены, в результате чего трансляция знаний и их проверка не сформируют умения у студентов. Для исключения искажений образовательных результатов стоит говорить о внедрении интерактивных цифровых технологий на каждом этапе образовательного процесса.

3. Внедрение цифровых технологий на всех этапах обучения

Необходимость комплексного внедрения цифровых технологий на всех этапах обучения обусловлена несколькими факторами. Во-первых, это позволяет обеспечить непрерывность образовательного процесса, где теория подкрепляется практикой, а знания проверяются и закрепляются через интерактивные формы работы. Во-вторых, цифровые инструменты способствуют развитию критического мышления и навыков применения знаний в реальных обстоятельствах, что особенно важно в условиях быстро меняющегося мира. Наконец, интеграция технологий на всех уровнях обучения способствует повышению мотивации учащихся за счет разнообразия форматов и адаптации под индивидуальные потребности [21].

3.1. Этапы образовательного процесса и цифровые инструменты

Ранее было определено, что образовательный процесс разделен на три основных этапа (рис. 4).



Рис. 4. Этапы образовательного процесса

В электронном курсе на каждом этапе образовательного процесса можно применить различные интерактивные инструменты:

1. Трансляция знаний:

- 1.1. Онлайн-лекции. Проведение онлайн-лекций возможно при помощи инструментов видеоконференций, например, Яндекс.Телемост, Voov или МТС.Линк.
- 1.2. Скринкасты. Создание такого рода материалов возможно с помощью программ для записи видео, например, OBS Studio или iSpring Free Cam.
- 1.3. Аудиолекции, сделанные с помощью аудиоредакторов.
- 1.4. Электронные учебники (iSpring Page).
- 1.5. Интеллект-карты (IOctopus, MindMeister, Xmind).
- 1.6. Мультимедийные интерактивные презентации (Genially). Использование примитивных презентаций с огромным количеством текста на слайдах вызывает перегрузку внимания. Использование интерактивных презентаций (рис. 5) превращают монолог в диалог и повышают вовлечённость.
- 1.7. Чат-боты (BotMother). Пример чат-бота — рис. 6.

2. Отработка умений:

- 2.1. Онлайн-тренажеры и симуляторы (Codecademy, Cisco Packet Tracer), а также тренинги-имитаторы (рис. 7), основная идея которых заключается в воссоздании реальной среды с помощью имитации.
- 2.2. Игровые тренинги (геймификация) (LearningApps, Quizizz).
- 2.3. Виртуальные лаборатории.
- 2.4. Хакатоны и идеатоны.
- 2.5. Программы для совместной работы (Google Colab, Jupyter Notebook).
- 2.6. Базы знаний (WEEEK, Yonote).

3. Контроль знаний:

- 3.1. Онлайн-тестирование и квизы (Google Forms, Quizlet, Moodle).
- 3.2. Адаптивное тестирование (AI-алгоритмы, подстраивающиеся под уровень ученика).
- 3.3. Тест-тренинги (iSpring Suite).
- 3.4. Собственные чат-боты.

На практике некоторые интерактивные инструменты могут реализовываться и применяться на разных этапах образовательного процесса. Их конкретная реализация определяется триадой параметров: дисциплинарной принадлежностью, этапом образовательной программы и особенностями обучающегося контингента.

3.2. Имплементация и анализ комплексного подхода на примере ФГБОУ ВО «КнАГУ»

Одним из главных преимуществ такого подхода является персонализированное обучение, при котором образовательный процесс адаптируется под индивидуальные потребности, способности и интересы каждого обучающегося [22]. В контексте электронных курсов и цифровых образовательных технологий (EdTech) персонализация становится особенно эффективной благодаря использованию интерактивных инструментов.

Поскольку статистическая информация в открытых источниках по использованию и состоянию электронных курсов в вузах ДФО отсутствует, рассмотрим применение комплексного подхода в электронных курсах на примере одного вуза — ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (КнАГУ). Стоит учитывать, что система дистанционного обучения внедряется в университете с 2004 г., существует собственная система управления обучением (LMS) — «Центр дистанционного обучения КнАГУ» [23].

Предметом анализа выступает учебная программа дисциплины «Информационные технологии» для гуманитарных специальностей, в т. ч. для направлений подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью», 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 45.03.02 «Лингвистика» и 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». В качестве выборки были взяты студенты групп перечисленных направлений 2020, 2021, 2023 и 2024 гг. набора. Для наборов 2020 и 2021 гг. дисциплина преподавалась с использованием традиционной технологии без применения электронного образовательного курса (ЭОК) и интерактивных инструментов. Для наборов 2023 и 2024 гг. был разработан электронный образовательный курс с интерактивными занятиями.

В качестве формы представления лекций были выбраны интерактивные презентации, домашних и проектных заданий — тренинги-игры (рис. 8), лабораторных работ — тренинги-имитаторы (рис. 7), контроля и оценки знаний — тест-тренинги (рис. 9).

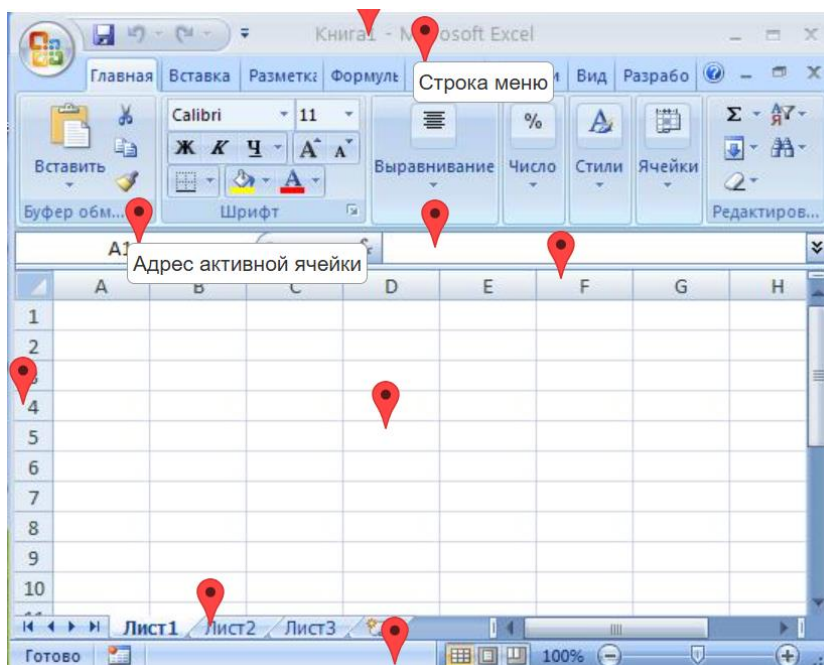


Рис. 8. Тренинг-игра «Табличные процессоры»

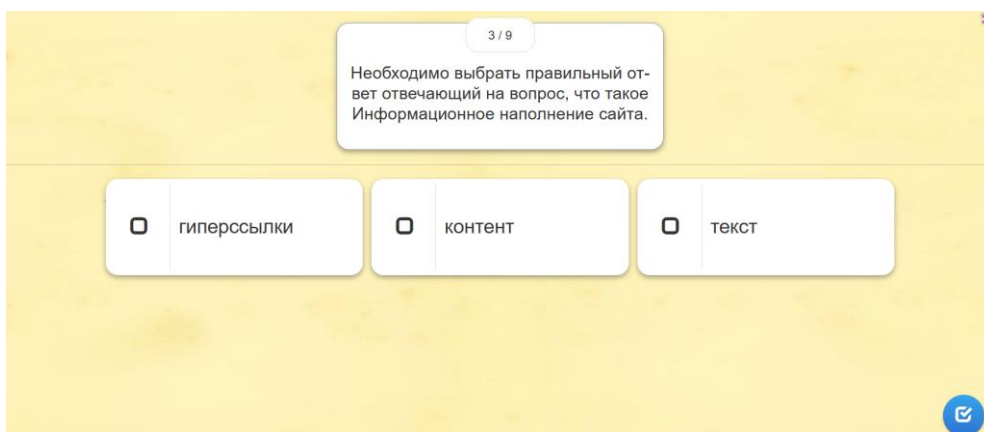


Рис. 9. Тест-тренинг «Средства быстрой разработки сайтов»

В результате экспериментов было показано, что применение интерактивных технологий в курсах превосходят результаты, полученные без использования данных технологий. Был проведен сравнительный анализ результатов обучения с использованием электронных образовательных курсов и без ЭОК, который показал, что использование цифровых технологий способствует повышению уровня вовлеченности студентов в обучение и улучшению их результатов.

На рис. 10 показаны средние баллы итоговой оценки по дисциплине «Информационные технологии» наборов 2020 и 2021 гг. при традиционном обучении, а также наборов 2023 и 2024 гг.

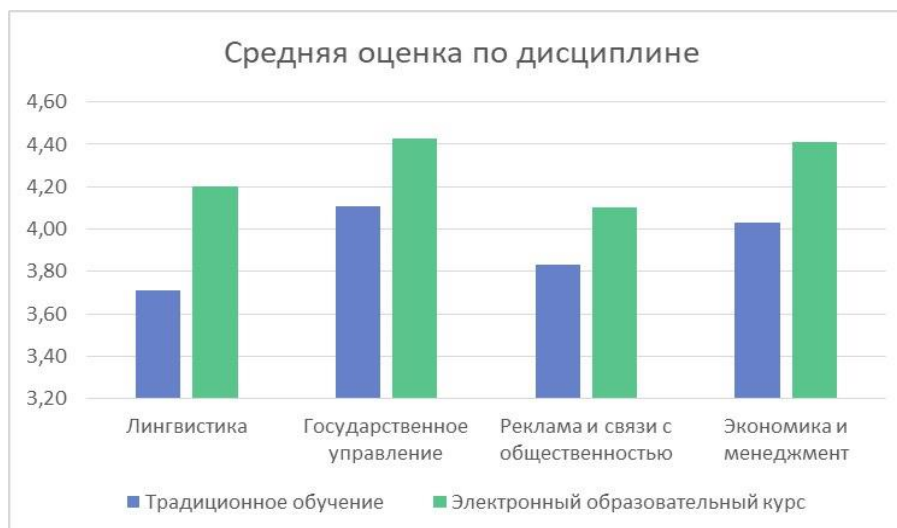


Рис. 10. Сравнение среднего балла

Исходя из данных, изображенных на гистограмме, можно заметить, что качество усвоения информации у студентов повысилось более чем на 0,3 балла при наличии ЭОК с интерактивными формами занятий.

На рис. 11 и 12 продемонстрированы средние процентные оценки выполнения различных типов заданий у групп 2023 и 2024 гг. набора. Будем считать, что значение «1» — студент полностью выполнил задание верно, «0» — студент не выполнил задание.

Основываясь на данных, изображенных на линейных диаграммах, можно сделать вывод, что формы представления занятий были подобраны правильно: почти у всех типов занятий процентная оценка либо приближается к 80 %, либо больше 80 %, за исключением проектного задания у групп ЗБЛ6-1 (направление «Лингвистика») и 4ЭК6-1 (направление «Экономика»). Данное отклонение может быть интерпретировано как результат воздействия сторонних факторов на образовательный процесс.

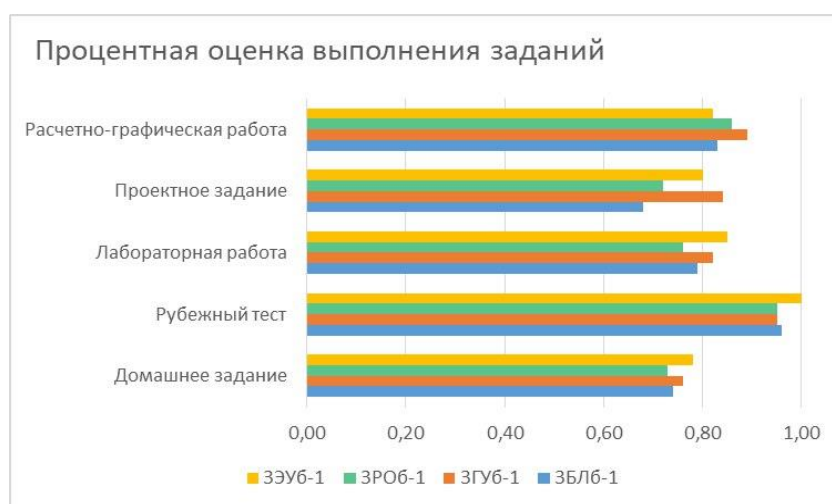


Рис. 11. Выполнение заданий в 2023 г.

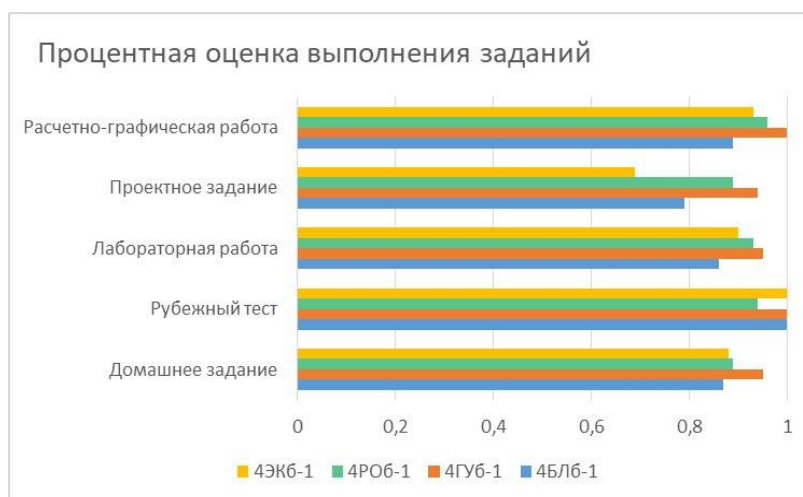


Рис. 12. Выполнение заданий в 2024 г.

Таким образом, электронные образовательные курсы с применением интерактивных цифровых технологий представляют собой более современный и эффективный подход к обучению.

4. Заключение

Цифровая трансформация образования в России, несмотря на значительные успехи, сталкивается с рядом вызовов, связанных с внедрением современных технологий в учебный процесс. Отсутствие цифровых технологий в ключевых этапах электронного курса превращает его в «оцифрованный учебник», лишая преимуществ EdTech — интерактивности, адаптивности и практической направленности.

Анализ цифровых инструментов и проведенный эксперимент в рамках дисциплины «Информационные технологии» для гуманитарных специальностей позволяют утверждать, что обоснованное применение интерактивных форм представления информации влияет на качество усвоения учебного материала.

Для гуманитарных направлений предпочтительной является подача лекций в виде интерактивных презентаций, для домашних и проектных заданий лучше использовать игровые тренинги, для лабораторных работ — тренинги-имитаторы, а для проверки знаний — тест-тренинги.

Эффективное использование цифровых образовательных технологий требует не только технической оснащенности, но и изменения подходов к проектированию электронных курсов. Преодоление разрыва между теорией и практикой, а также адаптация курсов под индивидуальные потребности обучающихся позволят превратить электронное обучение в мощный инструмент для подготовки специалистов, отвечающих требованиям современной цифровой экономики.

Литература

- [1] Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. URL: <https://minobrnauki.gov.ru> (дата обращения: 23.03.2025).
- [2] Манузина Е. Б., Чуфенева А. Ю., Артемьева С. И. Готовность преподавателей высшей школы к использованию цифровых технологий в учебном процессе // Прикладная психология и педагогика. 2021. Т. 6, № 4. С. 163-172. DOI: 10.12737/2500-0543-2021-6-4-163-172.
- [3] Деникина З. Д., Трубина Ю. А. Социальные аспекты адаптации российской системы образования к цифровой экономике: вызовы и перспективы // Социально-политические науки. 2024. Т. 14, №2. С. 183-190. DOI: 10.33693/2223-0092-2024-14-2-183-190.
- [4] Юсупова А. С., Масалимова А. Р., Сабаева Э. К., Камалиева Г. А. Современные образовательные практики использования интерактивных технологий в вузе // Казанский педагогический журнал. 2022. № 2 (151). С. 90-98. DOI: 10.51379/KPJ.2022.152.2.012.
- [5] Гудина М. А., Сучкова Т. В. Интерактивная лекция как метод активизации познавательной деятельности студентов вуза // Профессионально-личностное развитие будущих специалистов в среде научно-образовательного кластера: Материалы 14-й Международной научно-практической конференции, Казань, 28 мая 2020 г. Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2020. С. 421-424.
- [6] Шевелева А. И., Степанова Е. А. Цифровизация в сфере образования // Universum: психология и образование. 2023. №7 (109). С. 8-10. URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/15642> (дата обращения: 23.03.2025).
- [7] Яицкая Е. А., Теуважуков А. Х. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Журнал прикладных исследований. 2023. №8. С. 139-143. DOI: 10.47576/2949-1878_2023_8_139.
- [8] Шугаль Н. Б. Цифровая среда в образовательных организациях различных уровней: аналитический доклад / Н. Б. Шугаль, Н. В. Бондаренко, Т. А. Варламова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2023. 164 с.
- [9] Шугаль Н. Б. Масштабы и перспективы цифровизации образовательной, научной и административной деятельности в государственных вузах / Н. Б. Шугаль,

- Н. А. Шматко, Н. В. Бондаренко // Нац. Исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2023. 5 с.
- [10] Майер Р. Мультимедийное обучение / 3-е изд.: Кембридж Университи Пресс, 2022. 628 с.
- [11] Барашян В. К., Симонова О. Б. Теория мультимедийного обучения Майера. Теория и практика // Гуманитарные и социальные науки. 2024. Т. 105, № 4. С. 133-138. DOI: 10.18522/2070-1403-2024-105-4-133-138.
- [12] Харченко К. В. Чат-лекция с использованием мессенджеров: интерактивный формат преподавания (на примере обучения будущих управленцев проектному управлению) // Человеческий капитал. 2024. № 2 (182). С. 219-226. DOI: 10.25629/НС.2024.02.22.
- [13] Christopoulos A., Mystakidis S. Gamification in Education // Encyclopedia. 2023. Vol. 3, No. 4. P. 1223–1243. DOI: 10.3390/encyclopedia3040089.
- [14] Фандикова И. В., Кудряшов А. А., Гостев Д. В. Использование цифровых инструментов для оценки достижений обучающихся в условиях дистанционного обучения // Индустриальная экономика. 2024. №2. С. 30-36. DOI: 10.47576/2949-1886.2024.2.2.004.
- [15] Карпасюк И. В. Применение компьютерных средств визуализации, мультимедийных и интерактивных технологий при дистанционном обучении математическим дисциплинам // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. №2. 03PDMN221. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN221.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
- [16] Абарникова Е. Б., Кортун В. С. Парадигма цифрового образования и использование цифровых образовательных технологий в учебном процессе // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2023. № 5 (69). С. 67-75. DOI: 10.17084/20764359-2023-69-67.
- [17] Очкасова А. А., Серебрякова Т. А. Применение ИТ-технологий в системе дистанционного обучения // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2023. № 3 (65). С. 77-90. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.65.3.07.
- [18] McLeod S. A. Constructivism as a theory for teaching and learning [Электронный текст] // Simply Psychology. 2023. URL: <https://www.simplypsychology.org/constructivism.html> (дата обращения: 23.03.2025).
- [19] Теория когнитивной нагрузки: почему в обучении «больше» не значит «лучше» [Электронный текст] // Skillbox Media. 2023. URL: <https://skillbox.ru/media/education/teoriya-kognitivnoy-nagruzki-pochemu-v-obuchenii-bolshe-ne-znachit-luchshe/> (дата обращения: 23.03.2025).
- [20] Тешаева Д., Зубайдова Н. Н. Важность активного обучения в педагогике // Science and Education. 2023. Vol. 4, No. 12. P. 600-603. URL: <https://www.openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/6530> (дата обращения: 23.03.2025).
- [21] Филатова З. М., Киселев Б. В., Биканова Е. Г. Цифровые инструменты и сервисы для организации учебного процесса // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. 2021. № S2-1 (31). С. 87-91.
- [22] Казанцева О. Г. Персонализированное обучение студентов: результаты эмпирического исследования // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2024): Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Москва, 14–15 ноября 2024 г. Москва: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2024. С. 116-126.
- [23] Центр дистанционного обучения КНАГУ. URL: <https://learn.knastu.ru/> (дата обращения: 23.03.2025).

Interactive Technologies in E-learning Courses: Implementation Challenges and Ways to Enhance the Effectiveness of Digital Education

V. S. Shapovalova, E. E. Shapovalov

Komsomolsk-on-Amur State University

The article examines current challenges of digitalization in higher education, using the example of a university in the Far Eastern Federal District, related to the implementation of interactive technologies in e-learning courses. The study highlights key barriers, including insufficient digital competency among instructors, the prevalence of passive learning methods, and the lack of a systematic approach to integrating digital tools. Special emphasis is placed on the need to balance theoretical knowledge with practical application through interactive formats. The paper provides practical recommendations for using modern digital tools while adhering to pedagogical design principles. The research findings are valuable for educators and academic administrators seeking to improve the effectiveness of e-learning. The study proposes a comprehensive approach to integrating digital technologies at all stages of the learning process.

Keywords: e-learning courses, digital technologies, EdTech

Reference for citation: Shapovalova V.S., Shapovalov E.E. Interactive Technologies in E-learning Courses: Implementation Challenges and Ways to Enhance the Effectiveness of Digital Education // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 65-77. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-65-77.

Reference

- [1] Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. URL: <https://minobrnauki.gov.ru> (accessed date: 23.03.2025).
- [2] Manuzina E. B., Chufenova A. Yu., Artemyeva S. I. Readiness of higher schoolteachers to use digital technologies in educational process // Applied Psychology and Pedagogy. 2021. Vol. 6, No. 4. P. 163-172. DOI: 10.12737/2500-0543-2021-6-4-163-172. (In Russian)
- [3] Denikina Z. D., Trubina Yu. A. Social aspects of adaptation of the Russian education system to digital economy: challenges and prospects // Socio-Political Sciences. 2022. Vol. 14, No.2. P. 183-190. DOI: 10.33693/2223-0092-2024-14-2-183-190. (In Russian)
- [4] Yusupova A. S., Masalimova A. R., Sabaeva E. K., Kamaliev G. A. Modern educational practices of using interactive technologies in higher education // Kazan Pedagogical Journal. 2022. No. 2 (151). P. 90-98. DOI: 10.51379/KPJ.2022.152.2.012. (In Russian)
- [5] Gudina M. A., Suchkova T. V. Interactive Lecture as a Method of Activating Cognitive Activity of University Students // Professional and Personal Development of Future Specialists in the Environment of a Scientific and Educational Cluster: Materials of the 14th International Scientific and Practical Conference, Kazan, May 28, 2020. Kazan: Publishing Center «Shkola», 2020. P. 421-424. (In Russian)
- [6] Sheveleva A. I., Stepanova E. A. Digitalization in education // Universum: Psychology and Education. 2023. No. 7 (109). P. 8-10. URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/15642> (accessed date: 23.03.2025). (In Russian)
- [7] Yatskaya E. A., Teuvazhukov A. K. Digitalization of education: problems and prospects // Journal of Applied Research. 2023. No. 8. P. 139-143. DOI: 10.47576/2949-1878_2023_8_139. (In Russian)

- [8] Shugal N. B., Bondarenko N. V., Varlamova T. A., et al. Digital environment in educational institutions of various levels: Analytical report. National Research University «Higher School of Economics», 2023. 164 p. (In Russian)
- [9] Shugal N. B., Shmatko N. A., Bondarenko N. V. Scope and prospects of digitalization in educational, scientific, and administrative activities in state universities. National Research University «Higher School of Economics», 2023. 5 p. (In Russian)
- [10] Mayer R. Multimedia Learning. 3rd ed. Cambridge University Press, 2022. 628 p.
- [11] Barashyan V. K., Simonova O. B. Mayer's Theory of Multimedia Learning. Theory and Practice // Humanities and Social Sciences. 2024. Vol. 105, No. 4. P. 133-138. DOI: 10.18522/2070-1403-2024-105-4-133-138. (In Russian)
- [12] Kharchenko K. V. Chat Lecture Using Messengers: An Interactive Teaching Format (Using the Example of Teaching Future Managers Project Management) // Human Capital. 2024. No. 2 (182). P. 219-226. DOI: 10.25629/HC.2024.02.22. (In Russian)
- [13] Christopoulos A., Mystakidis S. Gamification in Education // Encyclopedia. 2023. Vol. 3, No. 4. P. 1223-1243. DOI: 10.3390/encyclopedia3040089.
- [14] Fandikova I. V., Kudryashov A. A., Gostev D. V. The use of digital tools to assess student achievements in the context of distance learning // Industrial Economics. 2024. No. 2. P. 30-36. DOI: 10.47576/2949-1886.2024.2.2.004. (In Russian)
- [15] Karpasyuk I. V. Application of computer visualization tools, multimedia and interactive technologies in distance learning of mathematical disciplines // World of Science. Pedagogy and Psychology. 2021. No. 2. 03PDMN221. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN221.pdf> (accessed date: 20.03.2025). (In Russian)
- [16] Abarnikova E. B., Kortun V. S. The paradigm of digital education and the use of digital educational technologies in the educational process // Scientific Notes of Komsomolsk-on-Amur State Technical University. 2023. No. 5 (69). P. 67-75. DOI: 10.17084/20764359-2023-69-67. (In Russian)
- [17] Ochkasova A. A., Serebryakova T. A. Application of IT technologies in distance learning systems // Bulletin of MSPU. Series: Informatics and Informatization of Education. 2023. No. 3(65). P. 77-90. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.65.3.07. (In Russian)
- [18] McLeod S. A. Constructivism as a theory for teaching and learning // Simply Psychology. 2023. URL: <https://www.simplypsychology.org/constructivism.html> (accessed date: 23.03.2025).
- [19] Cognitive Load Theory: why in learning «more» doesn't mean «better» // Skillbox Media, 2023. URL: <https://skillbox.ru/media/education/teoriya-kognitivnoy-nagruzki-pochemu-v-obuchenii-bolshe-ne-znachit-luchshe/> (accessed date: 23.03.2025). (In Russian)
- [20] Tshaeva D., Zubaidova N. N. The importance of active learning in pedagogy // Science and Education. 2023. No.12. P. 600-603. URL: <https://www.openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/6530> (accessed date: 23.03.2025). (In Russian)
- [21] Filatova Z. M., Kiselev B. V., Bikanova E. G. Digital tools and services for organizing educational process // Bulletin of Naberezhnye Chelny State Pedagogical University. 2021. No. S2-1 (31). P. 87-91. (In Russian)
- [22] Kazantseva O. G. Personalized education of students: results of empirical research // Digital humanities and technologies in education (DHTE 2024): Proceedings of the V International Scientific-Practical Conference, Moscow, November 14-15, 2024. Moscow: Moscow State University of Psychology and Education, 2024. P. 116-126. (In Russian)
- [23] Komsomolsk-on-Amur State University Distance Learning Center. URL: <https://learn.knastu.ru/> (accessed date: 23.03.2025).

РАЗДЕЛ 2.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ КИБЕРПРОСТРАНСТВА

Сохранение сайтов раннего интернета для междисциплинарных исследований на примере сайтов хостинга «Narod.ru» (2000–2013)

А. С. Козлова, И. В. Асланов, И. В. Бибиллов, Е. В. Котельников

Европейский университет в Санкт-Петербурге

annakozlova@eu.spb.ru, iaslanov@eu.spb.ru, ibibilov@eu.spb.ru,
kotelnikov.ev@gmail.com

Аннотация

Статья об исследовании сохранения и изучения сайтов хостинга «Narod.ru», активно функционировавшего в 2000–2013 гг. Авторы рассматривают сайты хостинга как исчезающие объекты цифрового наследия, сохранение и анализ которых может быть интересен экспертам разных предметных областей, в особенности культурологам и исследователям цифрового фольклора раннего интернета.

Данное исследование проводилось на случайно сформированной выборке в 10 тыс. сайтов из 600 тыс. сайтов хостинга. Для полученной выборки были сохранены скриншоты главных страниц и более 400 тыс. страниц сайтов в формате HTML. В дополнение сохранили более 2 млн отдельных файлов изображений документов, презентаций и таблиц, размещенных на сайтах выборки, и метаинформацию данных файлов. Эти данные собраны в проиндексированную базу с полнотекстовым поиском. Авторы провели анализ собранных данных. Одним из направлений стало изучение языкового разнообразия сайтов хостинга, в ходе которого помимо русскоязычных были определены сайты на английском, украинском, сербском, болгарском, узбекском и других языках.

Важная часть работы — тематическое моделирование, которое позволило выделить тематические кластеры. «Narod.ru» содержал ресурсы различной направленности: сайты образовательных учреждений, о спорте, видеоиграх, животных. Тематическое моделирование определило наиболее популярные сайты на хостинге.

В статье приведены перспективы развития исследования и сделана оценка ограничений данных, в том числе связанных с этическими и правовыми аспектами, которые на данный момент могут являться препятствием для предоставления открытого доступа к данным.

Ключевые слова: ранний интернет, архивирование веб-сайтов, цифровое наследие, анализ данных, narod.ru, BERTopic, большие языковые модели

Библиографическая ссылка: Козлова А. С., Асланов И. В., Бибиллов И. В., Котельников Е. В. Сохранение сайтов раннего интернета для междисциплинарных исследований на примере сайтов хостинга «Narod.ru» (2000–2013) // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 79-91. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-79-91.

1. Введение

За 30 лет распространения общедоступного Интернета создавались и изменялись тысячи практик работы с вебом. Именно сейчас работа по сохранению и изучению цифрового фольклора — любительских практик по созданию контента раннего Интернета (в том числе веб-сайтов) [1] — особенно актуальна по нескольким причинам. С каждым годом таких данных становится все меньше. Четверть всех веб-страниц, существовавших с 2013 по 2023 гг., больше не доступны — спустя менее 10 лет после создания [2]. Можно предположить, что для более раннего периода процент исчезающих сайтов более велик.

Мы можем потерять сайты в любой момент из-за изменения политики владельца хостинга. Так, например, произошло с сайтами «GeoCities», который компания «Yahoo!» закрыла в 2009 г. За несколько месяцев с объявления о закрытии «Archive Team» сумела спасти почти терабайт страниц «GeoCities», а спустя год они выложили данные в открытый доступ как «Geocities.archive team.torrent» [3]. Позднее на основе этих данных был создан проект «One Terabyte of Kilobyte Age» [4], который послужил источником исследовательских и художественных работ, включая выставку «Удаленный город» Ричарда Вийгена — проект, визуализирующий сообщества внутри «GeoCities» [5], и книгу «Digital Folklore Reader», ставшую важной отправной точкой для многих инициатив по сохранению цифрового наследия [1].

Как мы можем видеть, риск навсегда потерять материал для изучения цифрового фольклора, который также потенциально может содержать уникальные художественные, литературные, культурные и исторические артефакты, очень высок. Это значит, что сохранение и превращение сайтов в открытую базу данных, доступную для исследователей, — актуальная задача. Материалам раннего интернета может быть задан широкий круг исследовательских вопросов самых разных предметных областей — музеологии, цифровой антропологии, литературы, веб-дизайна и так далее. Собранные данные также могут послужить отличным источником для исследователей истории Интернета.

История развития и значимость «GeoCities» и «Narod.ru» похожа для англоязычных и русскоязычных сегментов Интернета соответственно. Однако, для сайтов хостинга «Narod.ru», на сохранении и изучении которых сосредоточено представленное исследование, до этого момента не было предпринято систематических усилий по сбережению. «Narod.ru» — хостинговый сервис, основанный компанией «Яндекс» в 2000 г. и переданный в 2013 г. в собственность компании «uCoz» [6]. «Narod.ru» предоставлял пользователям возможность бесплатно создавать собственные веб-сайты, как самостоятельно, так и с помощью встроенного конструктора. «Narod.ru» пользовался популярностью среди широкого круга пользователей, на платформе создавались как персональные сайты, так и веб-ресурсы сообществ, бизнес-компаний и государственных организаций, включая школы и детские сады. Хостинговый сервис содержал обширную коллекцию разнообразных документов, включая фотографии, изображения, официальные бумаги и электронные таблицы, которые требуют сохранения и изучения.

Будет справедливо отметить, что проработанность вопроса сохранения цифрового наследия неравномерна для разных регионов, стран и типов наследия. Этот вопрос часто зависит от законодательства, финансовой поддержки институций, готовых взять на себя вопрос сбережения, наличия исследовательских и волонтерских объединений и других обстоятельств. В рамках этого исследования мы затронем несколько важных событий, связанных с проблемами сохранения.

В первую очередь, надо отметить ЮНЕСКО, деятельность которой играет ключевую роль в сохранении цифрового культурного наследия, начиная с принятия в 2003 г. «Хартии о сохранении цифрового наследия» [7]. В Хартии подчеркивается угроза утраты наследия и необходимость конкретных действий по сохранению и обеспечению доступности сохраняемых цифровых объектов, а также перечисляется широкий спектр форматов цифрового наследия, одними из которых являются как веб-сайты и содержащиеся в них

документы, тексты, движущиеся и неподвижные изображения и многое другое. Сайты хостинга «Narod.ru» — полноправная часть цифрового наследия и также находятся под угрозой исчезновения, нуждаются в сохранении.

Одним из самых масштабных проектов, занимающихся сохранением сайтов, по праву можно считать «Wayback Machine» команды «Internet Archive» [8]. Проект занимается сохранением миллиардов страниц в Интернете. Тем не менее, вопрос о степени охвата «Wayback Machine» сайтов, размещённых на хостинге «Narod.ru», требует отдельного рассмотрения. Проверить наличие копии сайта в «Internet Archive» можно при помощи API. Всего из 637 358 сайтов «Narod.ru», предоставленных компанией Яндекс авторам исследования, в «Internet Archive» не сохранен 183 061 сайт, что составляет 28,7 % от всех сайтов. Необходимо учитывать, что в данном случае речь идет лишь о снапшотах главных страниц сайтов — в ходе проверки наличия сохраненных копий для всех сайтов отфильтрованного списка в API подавались лишь адреса главных страниц, поэтому реальное количество сохраненных страниц и файлов для всего списка сайтов будет значительно меньше.

Следует предположить, что русскоязычные инициативы могли бы более эффективно решить вопрос о сохранении артефактов раннего российского сегмента Интернета. В России одной из ключевых в вопросе сохранения и архивации данных Интернета является инициатива АНО «Информационная культура», учрежденная И. В. Бегтиным. Один из проектов АНО «Информационная культура» — Национальный цифровой архив [9]: ресурс по «поиску и сохранению веб-сайтов и иных цифровых материалов, имеющих высокую общественную ценность и находящихся под угрозой уничтожения». Национальный цифровой архив также содержит копии сайтов «Narod.ru», но на данный момент в него включены всего 10 уникальных доменов «Narod.ru».

Таким образом, реализуемый нами проект приобретает особую значимость, поскольку направлен на архивирование и систематическое изучение исчезающего и слабо изученного сегмента раннего Интернета. На сегодняшний день ни одна из крупных международных или российских инициатив, среди которых нами были рассмотрены лишь наиболее значимые, не осуществляет архивирование сайтов хостинга «Narod.ru» в объемах, достаточных не только для качественного, но и для полноценного количественного анализа сохраненных данных.

2. Формирование базы данных

2.1 Сбор данных

Ключевым направлением реализации проекта стало формирование архива веб-сайтов, размещенных на хостинге «Narod.ru», для обеспечения исследователям возможности проводить анализ сохраненных данных. В качестве исходных данных был использован список с доменами третьего уровня сайтов хостинга (например, в исходном списке указано «site» для адреса <https://site.narod.ru/>), предоставленный компанией «Яндекс»: полный список адресов включал 637 тыс. доменных имён. В связи с большим объемом сайтов, подлежащих сохранению, для создания прототипа проекта была сформирована репрезентативная случайная выборка из 10 тыс. доменных имён. Такой объем выборки обеспечивает допустимую погрешность в пределах 1 % при доверительном интервале 95 %.

В рамках проекта предполагалось решение следующих задач: во-первых, было необходимо сохранить содержимое сайтов из выборки; во-вторых, обработать собранные данные для извлечения из них метаинформации; в-третьих, создать базу данных и веб-интерфейс, предоставляющий удобный доступ к сформированному датасету, включая возможности полнотекстового поиска по страницам и сохраненным документам, а также первичный анализ полученных данных.

Для реализации этапа сбора данных использовался веб-краулер, разработанный на языке программирования Python с применением библиотек Selenium и BeautifulSoup. Выбор инструментов был обусловлен их высокой степенью настраиваемости и низкими требованиями к ресурсам серверной инфраструктуры. Собранные данные были сохранены в базу данных PostgreSQL. HTML-документы и сопутствующие файлы, загруженные с сайтов, были отдельно сохранены на сервере.

В результате работы веб-краулера удалось обработать 9 956 из 10 000 сайтов, что соответствует уровню покрытия 99,6 %. В общей сложности было обработано 532 118 страниц, из которых 401 736 (75,5 %) были успешно сохранены в базу данных; остальные содержали различного рода ошибки. Кроме того, было сохранено более 2,2 миллиона файлов общим объемом 84,3 Гбайт, включая 2 130 401 изображение, 14 543 PDF-документа, 18 196 текстовых файлов, 1 934 электронные таблицы и 2 513 презентаций.

2.2. Разработка структуры данных и веб-интерфейса

Для хранения метаданных о сайтах хостинга «Narod.ru» была использована система управления базами данных PostgreSQL¹.

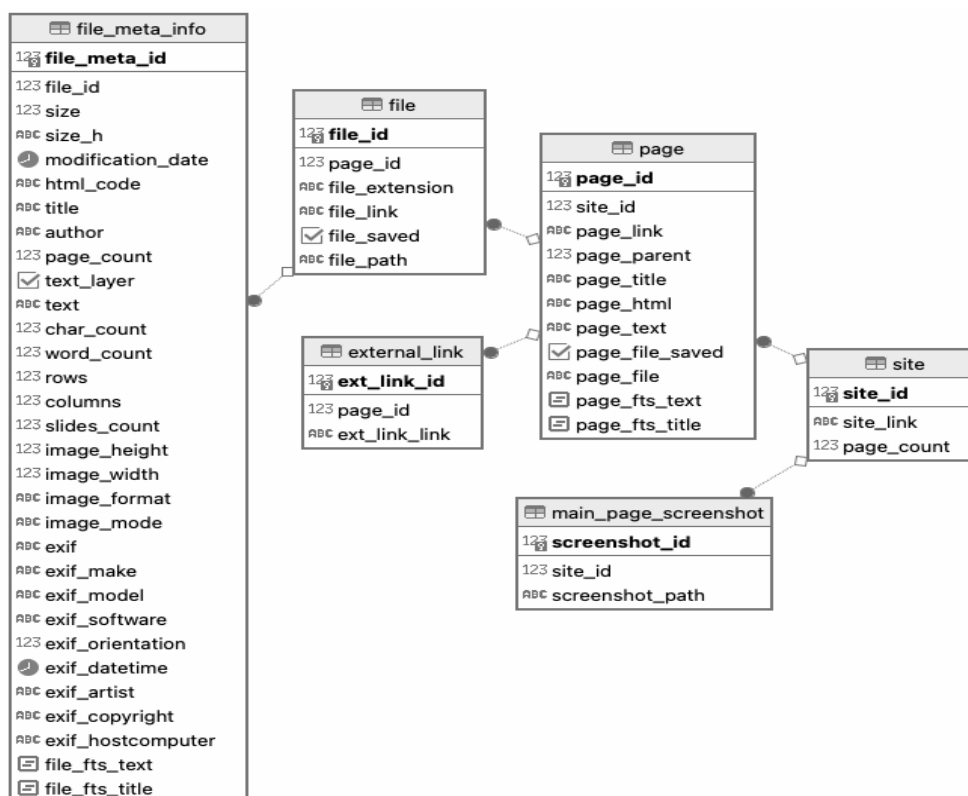


Рис. 1. Схема базы данных проекта по сохранению цифрового культурного наследия сайтов хостинга «Narod.ru»

¹PostgreSQL // PostgreSQL Global Development Group. URL: <https://www.postgresql.org/> (дата обращения: 30.03.2025).

Созданная база данных содержит следующую информацию: метаинформация веб-сайтов, дочерних страниц каждого сайта, скриншотов главных страниц (необходимы для последующей визуализации оригинального вида сохраняемых сайтов), а также файлов, размещенных на соответствующих сайтах.

К сохраненным файлам сайтов хостинга применялся парсер, извлекающий метаинформацию, которая была сохранена в отдельную таблицу базы данных. Наличие метаинформации предоставило возможность исследовать различные характеристики файлов: EXIF-данные изображений или тексты PDF-файлов и документов. Схема базы данных, разработанной в рамках проекта, представлена на рис. 1.

Для повышения производительности и обеспечения возможности проведения полнотекстового поиска в базе данных были дополнительно созданы индексы по заголовкам и текстовому содержимому страниц и файлов. Атрибуты базы данных, содержащие URL-адреса сайтов, отдельных страниц и файлов, были проиндексированы с использованием модуля «`pg_trgm`», что позволило реализовать механизм поиска по степени сходства строк, повышающий удобство работы с базой данных.

Для обеспечения взаимодействия пользователей с сохраненными данными был разработан веб-интерфейс на основе фреймворка Django. Интерфейс предоставляет возможность выполнения поисковых запросов по собранному датасету, включая фильтрацию данных по различным параметрам. Помимо этого, была реализована возможность полнотекстового поиска по содержимому страниц и документов. В перспективе будет расширение функциональности веб-интерфейса за счёт внедрения средств каталогизации сайтов и усовершенствования механизмов фильтрации, направленных на исключение ресурсов, содержащих нежелательный, вредоносный или запрещенный законодательством контент.

3. Анализ собранных данных

3.1. Изучение языкового разнообразия

Полученный датасет позволяет осуществлять исследования в области культурологии и лингвистики. В частности, в рамках данного проекта был проведен анализ языкового разнообразия сайтов, размещенных на хостинге «Narod.ru». Хостингом пользовались не только в России, но и в странах СНГ, других зарубежных государствах. Например, в выборке представлены такие ресурсы, как сайт Государственной филармонии Департамента культуры г. Астаны² и сайт с аудиокнигами, изданными в Беларуси³.

Определение языка сайтов на основе метаинформации оказалось невозможным ввиду низкой степени её заполненности и наличия недостоверных данных. Поэтому анализ языкового распределения сайтов хостинга был реализован следующим образом: первоначально текстовое содержимое страниц обрабатывалось при помощи библиотеки Polyglot [10], выбор которой обусловлен поддержкой широкого спектра языков, включая языки стран постсоветского пространства, а также языки народов России (например, татарский и чувашский). В случаях, когда язык не мог быть идентифицирован библиотекой

²Астана қаласы Мәдениет департаментінің «Мемлекеттік филармония» МКҚК // Сайт государственной филармонии департамента культуры города Астаны. URL: <https://filarmoniya-kz.narod.ru/> (дата обращения: 30.03.2025).

³Гукавыя кнігі // Сайт аудиокниг, изданных в Республике Беларусь. URL: <https://gukkniga.narod.ru/> (дата обращения: 30.03.2025).

Polyglot, применялась библиотека Langdetect⁴. Если и после этого язык не определялся, информация извлекалась непосредственно из доступных метаданных страницы. Результаты анализа распределения языков сайтов представлены на рис. 2.

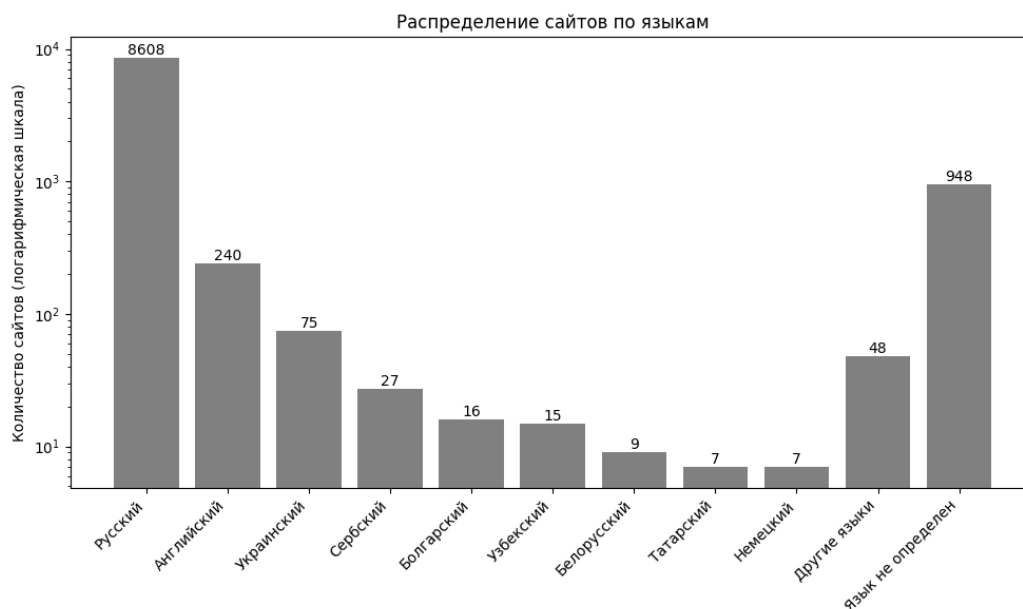


Рис. 2. Языковое разнообразие сайтов хостинга «Narod.ru»

Абсолютное большинство исследованных ресурсов было создано на русском языке. Язык 948 сайтов определить не удалось. Среди других языков, не изображенных на графике, присутствуют азербайджанский и румынский (по четыре сайта); армянский, киргизский, казахский, башкирский и эстонский (по три сайта); еще 18 языков, представленные одним или двумя сайтами.

В рамках дальнейших исследований языкового состава сайтов «Narod.ru» планируется расширение методологии анализа, в частности, реализация распознавания языка не только текстового контента, но и текста на изображениях. Отдельной проблемой, требующей внимания, является некорректное определение кодировок страниц. В настоящий момент значительная часть сайтов, идентифицированных как ресурсы на сербском или болгарском языке, а также страницы с неопределённым языком, отображаются некорректно ввиду несоответствия исходных кодировок текстов.

3.2 Тематическое моделирование

Одной из ключевых исследовательских задач, решаемых в рамках анализа сайтов хостинга «Narod.ru», является определение тематического состава сохраненных ресурсов. Сайты на хостинге характеризовались значительной тематической гетерогенностью: от личных страниц и ресурсов, посвященных популярным сериалам и мультфильмам, до сайтов государственных учреждений. Для выявления тематического разнообразия была выполнена процедура тематического моделирования с применением больших языковых моделей, что позволило выявить более двадцати отдельных тематических кластеров.

⁴langdetect // GitHub. URL: <https://github.com/Mimino666/langdetect> (дата обращения: 30.03.2025).

В качестве основного инструмента тематического моделирования был использован фреймворк BERTopic [11], выбранный благодаря высокой степени кастомизации и эффективности при обработке многоязычных текстовых данных. BERTopic предполагает поэтапное выполнение тематического моделирования: генерацию эмбедингов текстов, уменьшение размерности, кластеризацию и репрезентацию сформированных тематических кластеров.

На начальном этапе подготовки данных для моделирования были отобраны главные страницы сайтов выборки, содержащие не менее 50 символов, что составило 9 466 сайтов. Тексты были очищены от стоп-слов и лемматизированы с использованием библиотек Rymorphy⁵, NLTK [12] и Fast-langdetect⁶. Предобработанный текст был необходим для последнего этапа моделирования — репрезентации тематических кластеров. Для получения эмбедингов текстов страниц была использована многоязычная модель Multilingual-E5-large [13], основанная на архитектуре Transformer [14].

В качестве изначального алгоритма кластеризации в рамках анализа данных был выбран DBSCAN [15]. Однако, кластеризация сайтов данным методом не дала удовлетворительных результатов: DBSCAN определил 43 % сайтов выборки (более 4 тыс. сайтов) как выбросы. В связи с этим было принято решение использовать алгоритм k-средних [16], оптимальное число кластеров для которого определялось при помощи коэффициента силуэта [17]. Анализ данной метрики показал, что 34 кластера являются оптимальным числом для выборки сайтов проекта (см. рис. 3).



Рис. 3. Метрика коэффициента силуэта для метода k-средних

Среди полученных кластеров 4 были выделены как выбросы, включающие сайты с техническими ошибками и неправильными кодировками. Эти кластеры насчитывали 360 сайтов, что составляет 3,8 % от выборки.

На следующем этапе для улучшения репрезентации тематик была проведена процедура объединения схожих кластеров при помощи большой языковой модели компании OpenAI

⁵ rymorphy3 // GitHub. URL: <https://github.com/no-plagiarism/rymorphy3> (дата обращения: 30.03.2025).

⁶ fast-langdetect // GitHub. URL: <https://github.com/LlmKira/fast-langdetect> (дата обращения: 30.03.2025).

o3-mini-2025-01-31⁷. Применение языковой модели позволило минимизировать субъективность человеческого фактора и дало возможность оценить применимость языковых моделей для выполнения таких задач. В модель был передан JSON-файл, содержащий ранжированный список из 50 ключевых слов для каждого кластера, исходя из меры c-TF-IDF [11]. Это позволило сократить итоговое количество кластеров с 30 до 25 путем объединения таких тем как личные страницы и сайты по продаже товаров. Дополнительно модель присвоила кластерам названия, соответствующие их тематике. Итоговая кластеризация представлена на рис. 4 и 5, показывающих количественное распределение сайтов и наиболее значимые слова каждого кластера соответственно.

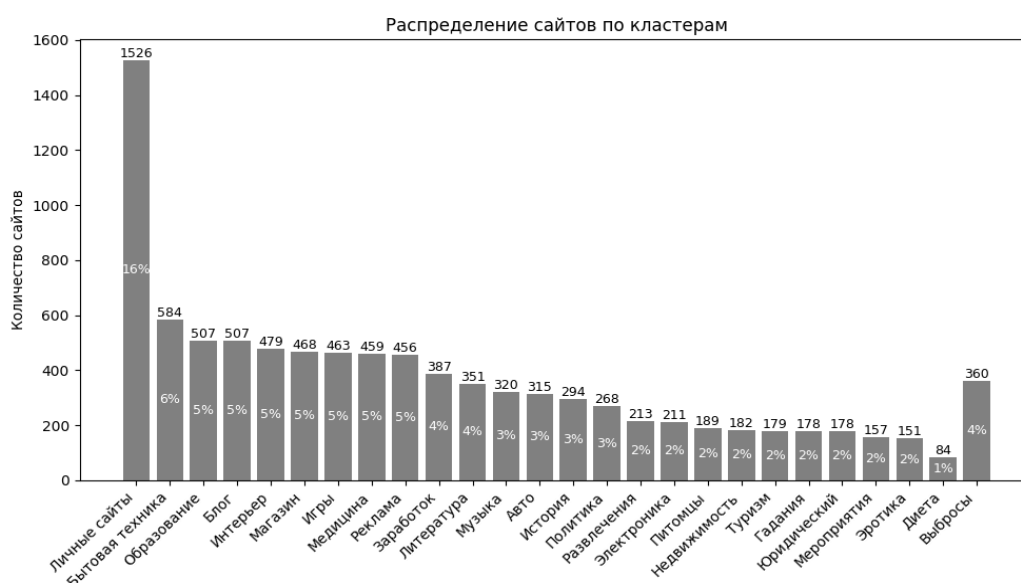


Рис. 4. Распределение сайтов хостинга «Narod.ru» по 25 тематическим кластерам

Полученные результаты демонстрируют, что применение BERTopic в сочетании с языковыми моделями является эффективным для задач эксплораторного анализа данных сайтов хостинг «Narod.ru». Коэффициент силуэта после объединения кластеров составил 0,38, что указывает на наличие умеренно выраженных кластеров в выборке, что также подтверждается визуализацией близости эмбедингов в двумерном пространстве (рис. 6).

Языковая модель o3-mini продемонстрировала удовлетворительные результаты, корректно выделив тематические группы, такие как продажа товаров или сайты с большим числом страниц.

Вместе с тем проведенный анализ указывает на возможности дальнейшего улучшения процедуры тематического моделирования. Так, например, в случае объединения сайтов личных страниц, стоит отметить, что хотя в кластере и наблюдается большое количество персональных сайтов, можно встретить и сайты, не соответствующие данной тематике. Также возникают вопросы к точности присвоения названий некоторым кластерам: например, кластер «Диета» включает ресурсы, связанные с вредными привычками, такими как курение, а кластер «Реклама» в том числе состоит из сайтов компаний и страниц с торговлей различными товарами.

⁷OpenAI O3 Mini // OpenAI. URL: <https://openai.com/index/openai-o3-mini/> (дата обращения: 30.03.2025).

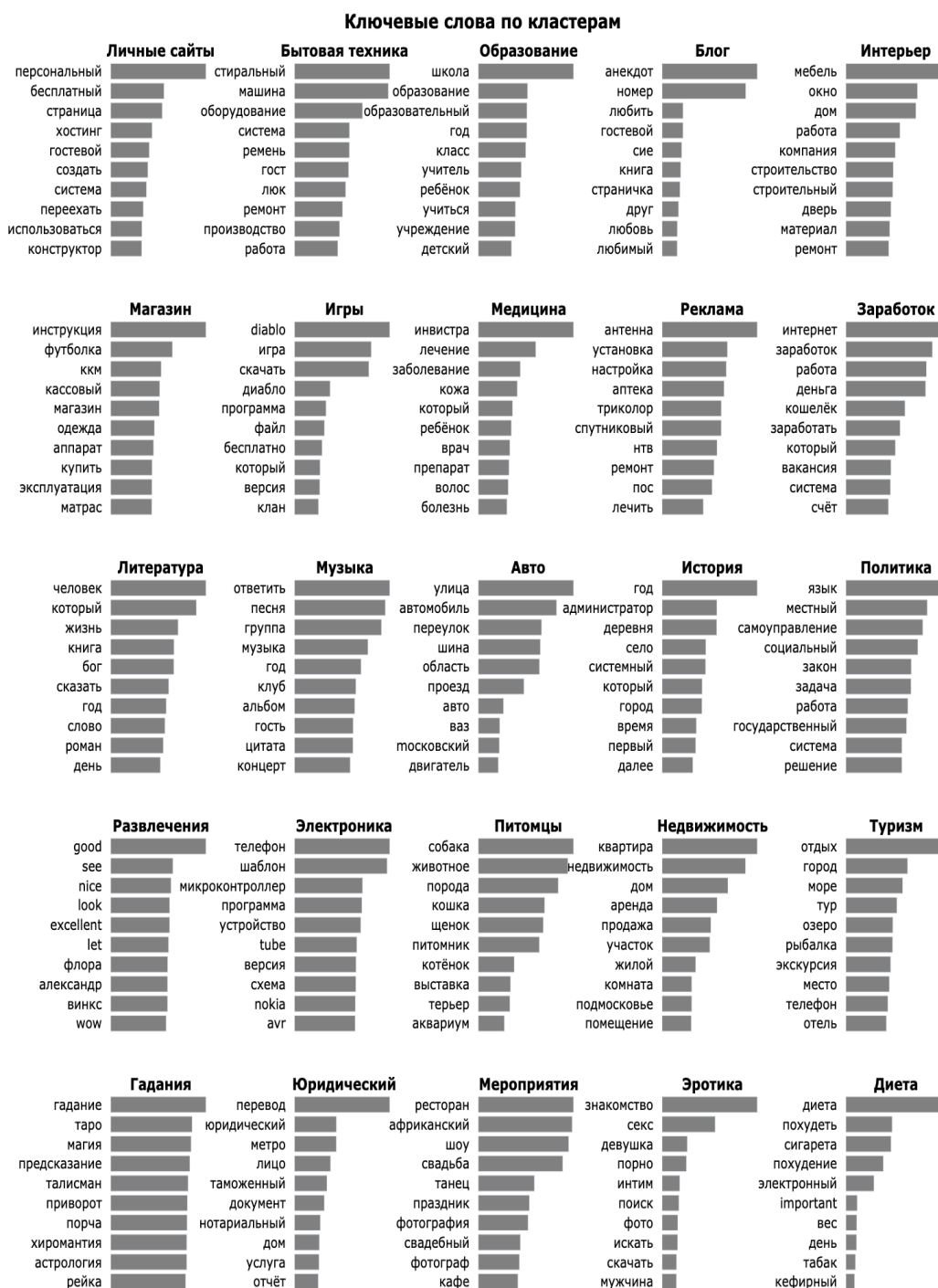


Рис.5. Ключевые слова для тематических кластеров сайтов хостинга «Narod.ru»

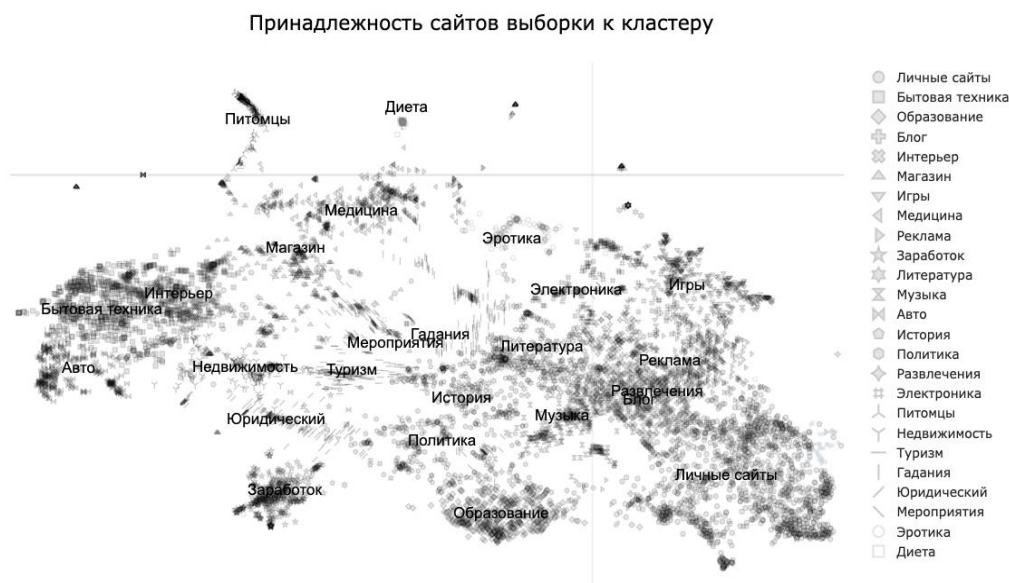


Рис. 6. Визуализация сайтов хостинга «Narod.ru» в двумерном пространстве

Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение тематического моделирования и оптимизацию подходов к интерпретации результатов с применением языковых моделей.

4. Ограничения и перспективы

Основные цели представленного проекта — максимально полное сохранение сайтов, размещённых на хостинге «Narod.ru», проведение комплексного анализа собранных данных и обеспечение удобного доступа к материалам различных исследователей, включая антропологов, культурологов и историков. На текущем этапе работы удалось сохранить в созданной базе данных содержимое выборки, включающей 10 тыс. сайтов, а также значительный объём сопутствующих файлов (более 2 миллионов). Существенным компонентом исследования стала оценка масштаба потерь и ограничений данных, анализ их содержимого: распределение языков и тематическое моделирование, разработка прототипа веб-интерфейса для дальнейшего исследования данных.

Вместе с тем проект сталкивается с рядом ограничений, наиболее существенный из которых — невозможность предоставления собранного датасета в открытый доступ. Это обусловлено тем, что часть сохранённых ресурсов может содержать нежелательный или запрещённый законодательством Российской Федерации контент. Полноценная фильтрация такого контента представляет серьёзный вызов для участников проекта. В настоящее время ведётся разработка алгоритмов выявления сайтов, содержащих потенциально проблемные материалы, с использованием методов машинного обучения. Однако, на данном этапе, открытая публикация данных невозможна.

Несмотря на это, в ближайшей перспективе запланировано масштабирование процессов сохранения и обработки сайтов полного списка ресурсов хостинга «Narod.ru», совершенствование интерфейса, привлечение специалистов различных предметных областей для реализации исследовательских, художественных и образовательных проектов, которые могут способствовать сохранению и изучению наследия сайтов «Narod.ru» даже без публичного доступа к данным.

Авторы статьи благодарят Наталью Горбачеву, Александру Горваль, Наталью Дмитриеву, Михаила Котова, Татьяну Максимову за неоценимый вклад в развитие концепции, а также разработку кода по парсингу, сохранению и анализу данных, которые были созданы в рамках полугодового проекта⁸ ставшего первым шагом для развития данного исследования.

Литература

- [1] Digital Folklore: to computer users, with love and respect / eds. O. Lialina [et al.]. Stuttgart: Merz & Solitude, 2009. 286 p.
- [2] Chapekis A. [et al.] When Online Content Disappears // Pew Research Center. 17 May. 2024. URL: <https://www.pewresearch.org/data-labs/2024/05/17/when-online-content-disappears/> (дата обращения: 29.03.2025).
- [3] Lialina O. Ruins and Templates of Geocities // Still there. URL: <https://contemporary-home-computing.org/still-there/geocities.html> (дата обращения: 29.03.2025).
- [4] Lialina O., Espenschied D. One terabyte of kilobyte age. // Tumblr. URL: <https://oneterabyteofkilobyteage.tumblr.com/> (дата обращения: 29.03.2025).
- [5] Vijgen R. The Deleted City: A Digital Archaeology // Parsons Journal for Information Mapping. URL: http://piim.newschool.edu/journal/issues/2013/02/pdfs/ParsonsJournalForInformationMapping_Vijgen_Richard.pdf (дата обращения: 29.03.2025).
- [6] Переезд сайтов narod.ru на платформу uCoz // Официальный блог uCoz. URL: https://blog.ucoz.ru/blog/pereezd_sajtov_narod_ru_na_platformu_ucoz/2013-01-31-255 (дата обращения: 29.03.2025).
- [7] Charter on the Preservation of Digital Heritage // UNESCO. 15 October 2003. URL: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/charter-preservation-digital-heritage> (дата обращения: 29.03.2025).
- [8] Internet Archive: About IA // Internet Archive. URL: <https://archive.org/about/> (дата обращения: 29.03.2025).
- [9] Задачи. Russian national digital archive (ruarxive.org) // Национальный цифровой архив. URL: <https://ruarxive.org/kb/volunteers/volunteers-tasks> (дата обращения: 30.03.2025).
- [10] Chen Y., Skiena S. Building Sentiment Lexicons for All Major Languages // Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers) ACL 2014 / eds. K. Toutanova, H. Wu. Baltimore, MD: Association for Computational Linguistics, 2014. P. 383-389.
- [11] Grootendorst M. BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure // arXiv, 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2203.05794> (дата обращения: 29.03.2025).
- [12] Bird S., Klein E., Loper E. Natural language processing with Python. Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc., 2009. 479 p.
- [13] Wang L. [et al.]. Multilingual E5 Text Embeddings: A Technical Report // arXiv, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2402.05672> (дата обращения: 29.03.2025).
- [14] Vaswani A. [et al.]. Attention Is All You Need // arXiv, 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1706.03762> (дата обращения 29.03.2025).
- [15] Ester M., Kriegel H.-P.m, Xu X. A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise // KDD'96: Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining / eds. E. Simoudis, J. Han, U. Fayyad. Portland, OR: AAAI Press, 1996. P. 226-231.

⁸Достояние Народа: дата-археология 2000-х // Narod и цифровое наследие URL: <https://projects.pandan.eusp.org/narod> (дата обращения: 19.05.2025).

- [16] Lloyd S. P. Least squares quantity in PCM // *Information Theory, IEEE Transactions on*. 1982. Vol. 28., no. 2, P. 129-137.
- [17] Rousseeuw P. J. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis // *Journal of Computational and Applied Mathematics*. 1987. Vol. 20. P. 53-65.

Preservation of Early Internet Sites for Interdisciplinary Research on the Example of the «Narod.ru» (2000–2013)

A. Kozlova, I. Aslanov, I. Bibilov, E. Kotelnikov

European University at St. Petersburg

This study examines the preservation and analysis of websites hosted on Narod.ru, a major Russian free web hosting platform active from 2000 to 2013. The authors consider Narod.ru sites as vanishing digital heritage artifacts of significant value for researchers in cultural studies, digital folklore, and internet history. The research involved a random sample of 10,000 sites from the total of approximately 600,000 Narod.ru websites. The authors preserved screenshots of homepage interfaces and archived over 400,000 HTML pages, along with more than 2 million individual files, including images, documents, presentations, and spreadsheets with their metadata. The materials were stored in an indexed database with full-text search capabilities. The study analyzed linguistic diversity, revealing content in multiple languages such as Russian, English, Ukrainian, Serbian, Bulgarian, and Uzbek. Topic modeling using the BERTopic framework identified over twenty distinct thematic groups, showcasing popular interests and internet culture during Narod.ru's operational period. The research acknowledges data limitations, including technical issues like content encoding problems, incomplete metadata, and potentially illegal content. Future research perspectives include expanding data preservation efforts, improving web interfaces for researchers, and employing advanced analysis tools. The study emphasizes the importance of interdisciplinary collaboration for preserving and interpreting early internet culture, with datasets supporting diverse scholarly, artistic, and educational projects.

Keywords: early Internet, website archiving, digital heritage, data analysis, narod.ru, BERTopic, large language models

Reference for citation: A. Kozlova, I. Aslanov, I. Bibilov, E. Kotelnikov Preservation of Early Internet Sites for Interdisciplinary Research on the Example of the «Narod.ru» (2000–2013) // *Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future*. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 79-91. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-79-91.

Reference

- [1] *Digital Folklore: to computer users, with love and respect* / eds. O. Lialina [et al.]. Stuttgart: Merz & Solitude, 2009. 286 p.
- [2] Chapekis A. [et al.] When Online Content Disappears // Pew Research Center. 17 May. 2024. URL: <https://www.pewresearch.org/data-labs/2024/05/17/when-online-content-disappears/> (accessed date: 29.03.2025).
- [3] Lialina O., Ruins and Templates of Geocities // Still there. URL: <https://contemporary-home-computing.org/still-there/geocities.html> (accessed date: 29.03.2025).
- [4] Lialina O., Espenschied D. One terabyte of kilobyte age. // Tumblr. URL: <https://oneterabyteofkilobyteage.tumblr.com/> (accessed date: 29.03.2025).
- [5] Vijgen R. The Deleted City: A Digital Archaeology // *Parsons Journal for Information Mapping*. URL:

- http://piim.newschool.edu/journal/issues/2013/02/pdfs/ParsonsJournalForInformationMapping_Vijgen_Richard.pdf (accessed date: 29.03.2025).
- [6] Moving sites narod.ru on the uCoz platform // The official uCoz blog. URL: https://blog.ucoz.ru/blog/pereezd_sajtov_narod_ru_na_platformu_ucoz/2013-01-31-255 (accessed date: 29.03.2025).
- [7] Charter on the Preservation of Digital Heritage. // UNESCO. 15 October 2003. URL: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/charter-preservation-digital-heritage> (accessed date: 29.03.2025).
- [8] Internet Archive: About IA // Internet Archive. URL: <https://archive.org/about/> (accessed date: 29.03.2025).
- [9] Tasks. Russian national digital archive (ruarxive.org) // National Digital Archive. URL: <https://ruarxive.org/kb/volunteers/volunteers-tasks> (accessed date: 30.03.2025).
- [10] Chen Y., Skiena S. Building Sentiment Lexicons for All Major Languages // Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers) ACL 2014 / eds. K. Toutanova, H. Wu. Baltimore, MD: Association for Computational Linguistics, 2014. P. 383-389.
- [11] Grootendorst M. BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure // arXiv, 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2203.05794> (accessed date: 29.03.2025).
- [12] Bird S., Klein E., Loper E. Natural language processing with Python. Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc., 2009. 479 p.
- [13] Wang L. [et al.]. Multilingual E5 Text Embeddings: A Technical Report // arXiv, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2402.05672> (accessed date: 29.03.2025).
- [14] Vaswani A. [et al.]. Attention Is All You Need // arXiv, 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1706.03762> (accessed date: 29.03.2025).
- [15] Ester M., Kriegel H.-P., Xu X. A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise // KDD'96: Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining / eds. E. Simoudis, J. Han, U. Fayyad. Portland, OR: AAAI Press, 1996. P. 226–231.
- [16] Lloyd S. P. Least squares quantity in PCM // Information Theory, IEEE Transactions on. 1982. Vol. 28., no. 2, P. 129-137.
- [17] Rousseeuw P.J. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis // Journal of Computational and Applied Mathematics. 1987. Vol. 20. P. 53-65.

РАЗДЕЛ 3.

ЭТИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Этические проблемы императива объяснимости систем искусственного интеллекта

В. Ю. Перов

Санкт-Петербургский государственный университет

vadimperov@gmail.com

Аннотация

Развитие этики в сфере систем искусственного интеллекта (СИИ) находит своё воплощение в разнообразных этических документах (декларациях, кодексах, рекомендациях и т. д.), которые различаются по источникам создания, статусу, содержанию, используемой терминологии. Такое положение дел, с одной стороны, не только проясняет этические вопросы, но и запутывает их, с другой стороны, может стимулировать пренебрежительное отношение к этическим императивам. В связи с этим, стремление кардинально сократить этические принципы в сфере СИИ выглядит оправданным. В статье рассматривается идея Л. Флориди, который предлагает ограничить этику в сфере СИИ принципами биомедицинской этики, добавив к ним в качестве пятого принцип объяснимости СИИ.

В ходе исследования было обнаружено, что в настоящее время принцип объяснимости (или близкие к нему по содержанию требования) присутствует в большинстве этических документов в сфере СИИ и даже рассматривается как необходимая предпосылка и основа для других этических принципов. Кроме того, объяснимость декларируется в качестве одного из основных моральных императивов этических политик компаний, являющихся лидерами в разработке СИИ (например, IBM, Google). Проведённый этический анализ показал, что несмотря на привлекательность принципа объяснимости, он не является морально однозначным. Во-первых, для него существует ряд непреодолимых пока технических ограничений. Во-вторых, существуют обоснованные сомнения, что принцип объяснимости СИИ что-то содержательно дополняет к имеющимся четырём принципам биомедицинской этики. В-третьих, следование императиву объяснимости СИИ является парадоксальным и ведёт к возможным этическим рискам. Наконец, принцип объяснимости является ассиметричным в плане его агентности и адресности, особенно в отношении пользователей. В совокупности, эти аргументы свидетельствуют о том, что принцип объяснимости, при всей его важности, не может рассматриваться как морально безупречный и обязывающий.

Ключевые слова: этика систем искусственного интеллекта (СИИ), этические кодексы, этические принципы, моральный императив, объяснимый СИИ, парадоксы, этические риски, ответственность, моральные парадоксы, асимметрия информированности

Библиографическая ссылка: Перов В. Ю. Этические проблемы морального императива систем искусственного интеллекта // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 93-102. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-93-102.

Развитие и широкое внедрение разнообразных технологий на основе систем искусственного интеллекта (СИИ) существенно изменяют взаимоотношения и практики, существующие в различных сферах жизнедеятельности людей. Такие трансформации требуют их нормативного, в том числе этического регулирования. За последние годы в России и мире появилось огромное количество этических документов (деклараций, рекомендаций, кодексов и т. д.), которые призваны стать основой для решения этических проблем, возникающих в связи с разработкой, производством и использованием СИИ. В настоящее время число этих документов, созданных инициативными группами, сообществами инженеров и учёных, международными и общественными организациями, корпорациями и т. д. уже перевалило за несколько сотен и с трудом поддаётся учёту.

С одной стороны, можно порадоваться, поскольку это свидетельствует, что, во-первых, этические вопросы в сфере СИИ вызывают интерес и рассматриваются как важные и существенные, во-вторых, этот интерес не ограничивается теоретическими изысканиями и есть стремление их практического воплощения. Кроме того, многочисленность этических документов может быть обусловлена как множеством продуктов и технологий на основе СИИ, так и разнообразием сфер их использования и применения. Если обратиться в качестве примера к этической деятельности российского Альянса в сфере ИИ, то на их сайте, помимо общего и базового документов «Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта» [1], опубликованы: «Этические рекомендации по применению рекомендательных технологий и алгоритмов, основанных на искусственном интеллекте, в цифровых сервисах» [2]; «Подходы к проблеме вагонетки в разрезе беспилотного наземного транспорта» [3]; «Декларация об ответственной разработке и использовании сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта» [4]; «Рекомендации Комиссии по реализации Кодекса этики в сфере ИИ по теме: «Прозрачность алгоритмов искусственного интеллекта и информационных систем на их основе» (2024) [5]. Руководящие принципы в сфере роботов общего назначения [6]; Белая книга этики в сфере искусственного интеллекта [7] и др. В дополнение еще ряд этических кодексов и рекомендаций в связи с использованием СИИ в медицине, праве, образовании и т. д. находятся на стадии разработки.

С другой стороны, обилие этических документов с разными источниками создания, статусами, с многочисленностью этических принципов, с различиями в используемой терминологии и т. п. порождает как ситуацию неопределенности и растерянности, так и возможности пренебрежительного отношения к этическим императивам. Известный специалист в сфере этики СИИ Л. Флориди справедливо отмечает, что чрезмерное количество нормативных предписаний приводит к «рискам создания супермаркета принципов и ценностей, где частные и государственные субъекты могут выбирать тот вид этики, который лучше всего подходит для оправдания их поведения, вместо того, чтобы пересматривать свое поведение и приводить его в соответствие с общепринятыми этическими рамками» [8, с. 262]. Действительно, если обратиться к устоявшимся сферам прикладных и профессиональных этик, то можно обнаружить, что количество базовых этических императивов в них довольно ограничено. Так, сформулированный Р. Мертоном «этнос науки» включает четыре этических предписания (коммунизм/коммунализм, универсализм, незаинтересованность, организованный скептицизм) [9], этика исследований с использованием животных базируется на принципах «трёх R»: замена (Replacement), сокращение (Reduction), усовершенствование (Refinement) [10], в биомедицинской этике существует всего четыре общепризнанных фундаментальных принципа: «не навреди», «делай благо», «уважение автономии пациента» и «справедливость» [11]. На этом фоне многообразие этических принципов в сфере СИИ выглядит избыточным. Так, в упомянутом ранее отечественном «Кодексе этики в сфере ИИ» сформулировано более 20 принципов (точное число сложно подсчитать, поскольку

они изложены в «Разделе 1. Принципы этики и правила поведения», и некоторые положения не могут быть однозначно идентифицированы именно как этические принципы [1]. В этом контексте вполне оправдано стремление некоторых исследователей существенно сократить перечень базовых этических императивов. Любопытна в этом отношении широко обсуждаемая идея Л. Флориди о том, что для этики в сфере СИИ достаточно взять четыре принципа биомедицинской этики и дополнить ее пятым принципом объяснимости (англ. — explicability): «Исходя из сравнительного анализа, необходимо добавить новый принцип: *объяснимость*. Объяснимость понимается как в эпистемологическом смысле *понятности* — в качестве ответа на вопрос «как это работает?» — так и в *этическом* смысле подотчётности — как ответ на вопрос «кто несёт ответственность за то, как это работает?» [12, с. 57-58]. На первый взгляд такое предложение выглядит разумным, учитывая, что биомедицинская этика является наиболее теоретически и практически развитой областью прикладных и профессиональных этик, опыт которой может быть использован и в других областях, в том числе и в этике в сфере СИИ. В этом плане следует констатировать, что в настоящее время почти во всех этических документах в сфере СИИ присутствует или чётко сформулированный принцип объяснимости, или же близкие по содержанию и смыслу упомянутые Л. Флориди требования понятности и подотчётности, или другие, например, объяснимость, но другим словом (англ. — explainable), а также прозрачность (англ. — transparency), интерпретируемость (англ. — interpretability) или поднадзорность [1]. При этом объяснимость и близкие к нему принципы иногда рассматриваются как основа для многих других моральных императивов, которые используются в этике в сфере СИИ. Например, в «Рекомендации об этических аспектах искусственного интеллекта» ЮНЕСКО написано: «п. 37. Прозрачность и объяснимость работы ИИ-систем нередко является существенным предварительным условием обеспечения уважения, защиты и поощрения прав человека, основных свобод и нравственных принципов...» и «п. 41. Прозрачность и объяснимость тесно связаны с адекватными мерами ответственности и подотчётности, а также с надёжностью систем ИИ» [13].

Считается, что впервые принцип объяснимости СИИ в развернутом и обоснованном виде был предложен в 2016 г. в проекте Управления перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (англ. — Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA): «Целью проекта Объяснимый Искусственный Интеллект (англ. — Explainable Artificial Intelligence (XAI)) является создание набора новых или модифицированных методов машинного обучения, создающих объяснимые модели, которые в сочетании с эффективными методами объяснения позволяют конечным пользователям понимать, правильно доверять и эффективно управлять новым поколением систем искусственного интеллекта (ИИ)» [14, с. 5]. В дальнейшем термин в виде аббревиатуры XAI закрепился, и идея стала настолько популярной, что ведущие в сфере создания СИИ компании позиционируют принцип объяснимого СИИ как ключевой момент своей деятельности. В качестве примера — информация на сайте IBM, где есть специальный раздел «Что такое объяснимый ИИ?», в котором XAI даже противопоставляется «обычным» AI (ИИ) [15]. Кроме того, именно объяснимость стоит на первом месте в перечне «столпов политики IBM», вместе со справедливостью (англ. — fairness), надёжностью (англ. — robustness), прозрачностью (англ. — transparency) и конфиденциальностью (англ. — privacy). Любопытно, что эти столпы (следовательно, и объяснимость) позиционируются в качестве фундамента для остальных этических принципов в сфере СИИ [16]. Одновременно объяснимость присутствует в перечне «Принципов IBM для доверия и прозрачности» [17], и в качестве столпа для самих СИИ [18].

Приведённые примеры склоняют к тому, что введение принципа объяснимости в качестве морального императива для этики в сфере СИИ является правильным

и морально обоснованным. К преимуществам создания ХАИ относят то, что это позволяет понять логику работы технологий на основе СИИ, даёт возможность проверить обоснованность решений с использованием СИИ, упрощает процесс поиска ошибок, повышает доверие пользователей к СИИ, обеспечивает формирование критериев для оценки контроля качества функционирования СИИ и т. д. Иными словами, моральный императив объяснимости во многом призван минимизировать возможные, в т. ч. этические риски в сфере СИИ.

Но при внимательном этическом рассмотрении требование объяснимости вызывает достаточно существенные сомнения, которые могут быть сформулированы следующим образом.

1. Технические и программные трудности. Когда компании-разработчики СИИ пропагандируют ХАИ, то они сами обращают внимание на принципиальные ограничения. Чтобы не заикливаться на примере с IBM (хотя и на их сайте представлено нечто похожее), можно обратиться к странице сайта Google «Ограничения Vertex Объяснимый ИИ!» [19], где на первое место выдвигаются вопросы качества исходных данных и проблемы с процедурами их предварительной обработки для обучения СИИ (классическая проблема «мусор на входе — мусор на выходе»). Не отрицая важности этих проблем, следует отметить, что это скорее техническая, а не этическая проблема. Для краткого пояснения (по аналогии) можно привести следующий пример. Если рассматривать исходные данные как своеобразные «кирпичи» для строительства и функционирования СИИ, то как и в любом строительстве они должны быть (а) хорошо/качественно сделаны, в т. ч. отсортированы и отбракованы; (б) правильно уложены, что обеспечивает надёжность и устойчивость строения. Это есть этическое требование к архитекторам и строителям, но не является специфическим моральным требованием для самого строительства («этичности» постройки), а есть то, что сродни общему критерию добросовестности в профессиональной деятельности. Если эти «кирпичи/данные» будут плохими или неправильно уложенными, то строение развалится, а это потребует соответствующего разбирательства и поиска виновных. Аналогичные аргументы применимы к этическим вопросам в сфере СИИ, что свидетельствует о том, что подобные проблемы и способы их решения не являются какими-то исключительными и особенными для этики в сфере СИИ и не требуют выдвижения и обоснования дополнительных моральных принципов и императивов, в т. ч. и императива объяснимости. По большому счёту, мы не очень интересуемся тем, из какого именно кирпича и по какой конкретной технологии построен дом, в котором мы живём. Кроме этого, к проблемам разработки ХАИ часто относят удорожание разработки объяснимых СИИ, неопределённость и неоднозначность понятия «объяснимости», быстрое развитие технологий на основе СИИ, что усложняет их объяснение и может препятствовать их внедрению и т. д., Но эти трудности не могут считаться особыми проблемами этики в сфере СИИ, подобно тому, как не является моральной проблемой трудности логистики в доставке помидоров на ближайший к нам рынок, хотя это влияет на их цену и может создать нам неудобства. Точно также, возможные технические ограничения с созданием и функционированием объяснимых СИИ, не являясь специфическими моральными проблемами, затрудняют их использование в этически значимых целях.

2. Проблема «пятого принципа». Появление морального императива объяснимости СИИ в качестве дополнения к принципам биомедицинской этики вызывает сомнения у некоторых учёных и практиков. Так, группа исследователей в статье с провокационным названием «Должна ли объяснимость быть пятым этическим принципом этики ИИ?» показали, что требование объяснимости СИИ является важным, но мало что добавляет к имеющимся в биомедицинской этике принципам, поэтому «...использование алгоритмов ИИ действительно ставит новые аспекты вопросов объяснимости с этическими последствиями. Тем не менее, мы думаем, что даже если

это так, объяснимость не может рассматриваться в качестве «пятого принципа» в этике ИИ...» [20, р. 132-133]. По их мнению, это связано с тем, что принцип объяснимости и то, что требуется в соответствии с ним, уже содержится в имеющихся принципах биомедицинской этики или следует из них. Справедливости ради нужно отметить, что эта и подобные дискуссии сосредоточены не на самой этике в сфере СИИ, а на этических вопросах использования СИИ в медицине, то есть на особенностях именно биомедицинской этики. Тем не менее, высказанные аргументы порождают разумные сомнения в позиционировании морального императива объяснимости в качестве столь важного и обязательного.

3. Парадоксальность. Анализ принципа объяснимости обнаруживает, что следование ему сопровождается многочисленным парадоксам, игнорирование которых ведет к возможным этическим рискам. Не претендуя на полноту перечня, можно выделить несколько наиболее показательных разнонаправленных тенденций прямолинейного и настойчивого следования требованию объяснимости СИИ:

- парадокс «чёрного ящика»: возникновение морального императива объяснимости СИИ во многом мотивировано так называемым эффектом «чёрного ящика», под которым понимается невозможность или затруднительность отслеживания и контролирования того, как технологии СИИ выдают результаты. Поэтому формулируется идея, что нужно создавать такие СИИ, которые должны сами объяснять процессы получения ими результатов. Но это не гарантирует того, что выдаваемые СИИ объяснения в свою очередь не будут включать элементы «чёрного ящика». В таких случаях возможна ситуация возникновения «дурной бесконечности» самообъяснений деятельности СИИ, каждая из которых будет требовать объяснений следующего уровня, но при этом все они будут основаны на «чёрном ящике». Получается, что одна необъяснимость может породить другую, но при этом возникает иллюзия объяснимости;
- парадокс прозрачности: чем более объяснимы СИИ, тем проще их взломать и манипулировать ими, в т. ч. для достижения этически неприемлемых целей. Требование безусловной объяснимости подразумевает доступ ко всей, в т. ч. критически важной для функционирования СИИ информации. Другими словами, есть риски снижения безопасности при увеличении открытости;
- парадокс простоты: существует риск снижения эффективности функционирования системы ради её понятности и объяснимости, и может возникнуть соблазн упростить технологии СИИ до ущербного уровня;
- парадокс честности: при объяснении решений технологии СИИ могут раскрывать конфиденциальные данные, и возникают риски утечки этически важной и морально чувствительной информации.

Перечень подобных парадоксов и этических рисков может быть продолжен. Их объединяет то, что прямолинейное следование принципу объяснимости СИИ сродни тому, что в юриспруденции называется «злоупотребление правом», когда соблюдение формальных правил и норм ведёт к негативным юридическим и этическим последствиям. Но если в обществе существует соответствующая практика правовой и судебной деятельности, которые призваны бороться и пресекать такие явления, то в отношении объяснимого СИИ ничего подобного пока нет и вряд ли появится в обозримом будущем. Это означает, что все решения, связанные с объяснимостью технологий на основе или с использованием СИИ возлагаются на акторов СИИ (разработчиков, производителей, поставщиков, операторов и т. д.) как моральных агентов. Именно с этим связан следующий комплекс проблем морального императива объяснимости СИИ.

4. Проблемы агентности и адресности этических требований. Во-первых, стоит напомнить, что особенностью прикладных и профессиональных этических кодексов и сформулированных в них требованиях является их субъектная определённость — они

предполагают понятно очерченный круг тех лиц, которые выступают моральными агентами (актерами) их соблюдения. Так, нормы судейской этики распространяются на судей и сотрудников суда, требования журналистской этики на журналистов, императивы биомедицинской этики на медицинских работников и т. д. Ни в одном из подобных этических документов нет моральных норм, предназначенных для подсудимых, читателей или зрителей журналистских материалов, пациентов врачей. Для этого есть вполне понятные аргументы, обсуждение которых выходит за рамки данной статьи. Поэтому стоит ограничиться простой констатацией фактического положения дел. Именно поэтому среди акторов российского «Кодекса этики в сфере искусственного интеллекта» [1] потребители не указаны. Хотя к ним иногда можно отнести эксплуатантов и операторов, которые есть в этом кодексе, но нужно учитывать, что они (особенно, операторы) имеют специальную профессиональную подготовку, поэтому на них должны распространяться моральные требования прикладных и профессиональных этических документов в сфере СИИ. Тем не менее, в остальных упомянутых ранее этических разработках под эгидой Альянса с сфере этики ИИ, развивающих и конкретизирующих положения этого кодекса, «непрофессиональные» пользователи в качестве акторов почему-то появляются. Для этого возможны разные причины, требующие внимательного изучения, но даже при беглом взгляде возникает устойчивое подозрение, что разработчики и производители стремятся переложить ответственность ненадёжного функционирования СИИ на пользователей. Косвенным аргументом в пользу такого предположения может служить общая ситуация с беспилотными автомобилями (в отечественной терминологии — высокоавтоматизированные транспортные средства). В настоящее время нет примеров, когда в авариях были бы признаны разработчики или производители, даже в тех случаях, когда их причиной стали сбои программного обеспечения. Стремление переложить всю полноту ответственности на водителей даже воплотилось в следующую сомнительную практику: «Эксперты Национального управления по безопасности дорожного движения США (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA) выяснили, что в большинстве зафиксированных случаев система автопилота Tesla отключается за несколько секунд до аварии. Это значит, что теперь невозможно привлечь компанию в суде по пункту обвинения в причинении умышленного ущерба из-за работы автопилота». [7, с. 22]. В качестве дополнительного подтверждающего аргумента можно сослаться на многочисленные дисклеймеры (англ. — disclaimer, т. е. отказ от ответственности), которыми разработчики и производители сопровождают почти все технологии на основе СИИ. В контексте морального императива объяснимости это означает, что производители вменяют пользователям в качестве моральной обязанности понимать особенности работы СИИ не хуже, а может быть даже лучше, чем их разработчики и производители.

Во-вторых, одной из этически значимых причин появления законодательства в области защиты прав потребителей является принципиальная и практически неустранимая асимметрия в доступе к информации или асимметрия информированности. За редчайшими исключениями производители любого продукта или услуги, в т. ч. и с использованием СИИ, знают и понимают о них в разы больше, чем даже самые продвинутые пользователи. Справедливости ради надо отметить, что ситуация в сфере СИИ является довольно специфической, поскольку иногда производители сами являются потребителями своих продуктов, но тогда это история про «сапожника без сапог». В большинстве случаев пользователи вроде бы имеют законное и моральное право требовать объяснений хода и результатов работы СИИ (неважно, кто будет давать эти объяснения: люди или СИИ), но на практике это выглядит совсем иначе. Кратко рассмотрим возможные ситуации. Вы приходите в банк за кредитом, Вам отказывают или предлагают какие-то несуразные с Вашей точки зрения проценты, говоря, что это было сделано при помощи технологии на основе СИИ.

А на Ваши требования объяснить, как и почему у СИИ получились такие результаты, Вы скорее всего получите категорический отказ, поскольку, с одной стороны, Вы являетесь клиентом банка, а не пользователем банковской СИИ. Иными словами, Вы пришли в банк за услугой в виде кредита, а не за «общением» с СИИ, хотя по факту именно СИИ выдаёт результат по кредиту, даже когда это озвучивают люди. С другой стороны, СИИ является собственностью банка и особенности работы системы являются коммерческой тайной. Иными словами, доступ к объяснимой СИИ имеют только работники банка. Похожая ситуация может возникнуть, если Вас задержали полицейские на основании результатов распознавания лиц при помощи СИИ. Очень сомневаюсь, что Вам раскроют и объяснят, как именно было произведено это распознавание. А когда и если ошибка будет обнаружена, то Вас отпустят с извинениями и словами вроде: «Это не мы виноваты, а СИИ ошибся». Даже когда люди сами пользуются соответствующими технологиями СИИ, то далеко не всегда им дают доступ к исходным программным кодам и прочей существенно важной информации. Эти и подобные случаи свидетельствуют, что связанные с принципом объяснимости практики, с одной стороны, поддерживают и усиливают имеющуюся асимметрию информированности, с другой стороны, пытаются включить пользователей, не очень разбирающихся в особенностях функционирования СИИ и морально не обязанных это делать, в число лиц, кому вменяется обязанность быть ответственными за результаты деятельности СИИ. Кроме того, в большинстве случаев они намеренно лишены доступа к такой информации, которая бы позволила им объяснить работу СИИ. Даже если не считать такие практики полностью неэтичными, то следует признать их как минимум этически спорными и сомнительными.

Подводя итоги проведенного анализа этических проблем морального императива объяснимого СИИ, можно сформулировать следующие выводы. Было обнаружено, что в настоящее время принцип объяснимости СИИ или близкие к нему по смыслу и содержанию требования присутствуют в подавляющем большинстве этических деклараций, кодексов и рекомендаций в сфере СИИ, в т. ч. в политиках компаний, являющихся признанными лидерами в разработке и производстве технологий с использованием СИИ. Проведённый этический анализ показал, что несмотря на привлекательность принципа объяснимости, он не является морально бесспорным. Во-первых, для него существует ряд непреодолимых технических ограничений, что затрудняет его использование в этически значимых целях. Во-вторых, существуют обоснованные сомнения, что принцип объяснимости СИИ что-то содержательно дополняет к имеющимся четырём принципам биомедицинской этики. В-третьих, следование императиву объяснимости СИИ ведет к парадоксальным результатам (парадокс «чёрного ящика», парадокс прозрачности, парадокс простоты, парадокс честности и т. д.) и возможным этическим рискам. Наконец, принцип объяснимости является ассиметричным в плане его агентности и адресности, особенно в отношении пользователей. Существующие практики объяснимости СИИ поддерживают и усиливают асимметричность информированности и способствуют этически неоправданному перекладыванию бремени ответственности на пользователей. В совокупности, эти аргументы свидетельствуют о том, что принцип объяснимости, при всей его важности, не может рассматриваться как морально безупречный и обязывающий.

Исследование проведено в рамках проекта РНФ № 24-28-00562 «Философские основания этических рисков в сфере систем искусственного интеллекта»).

Литература

- [1] Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта [Электронный текст] // Альянс в сфере искусственного интеллекта. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2023/05/12/Кодекс_этики_20_10_1.pdf (дата обращения 18.03.2025).
- [2] Этические рекомендации по применению рекомендательных технологий и алгоритмов, основанных на искусственном интеллекте, в цифровых сервисах [Электронный текст] // Альянс в сфере искусственного интеллекта. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_documents/2023/09/19/Recommendation_Services_Ethics_01_0RYxN8h.pdf (дата обращения 18.03.2025).
- [3] Подходы к проблеме вагонетки в разрезе беспилотного наземного транспорта [Электронный текст] // Альянс в сфере искусственного интеллекта. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_documents/2023/12/20/Подходы_к_проблеме_вагонетки_в_разрезе_беспилотного_наземного_транспорта.pdf (дата обращения 18.03.2025).
- [4] Декларация об ответственной разработке и использовании сервисов в сфере генеративного искусственного интеллекта [Электронный текст] // Альянс в сфере искусственного интеллекта. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2024/03/13/GenAi_Declaration_Ai_Alliance_Russia_FpNJ2Lc_82yV8pD.pdf (дата обращения 18.03.2025).
- [5] Рекомендации Комиссии по реализации Кодекса этики в сфере ИИ по теме: «Прозрачность алгоритмов искусственного интеллекта и информационных систем на их основе» [Электронный текст] // Альянс в сфере искусственного интеллекта. URL: https://a-ai.ru/?page_id=2375 (дата обращения 18.03.2025).
- [6] Руководящие принципы в сфере роботов общего назначения [Электронный текст] // Альянс в сфере искусственного интеллекта. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2024/12/12/2_Руководящие_принципы_в_сфере_роботов_общего_назначения.pdf (дата обращения 18.03.2025).
- [7] Белая книга этики в сфере искусственного интеллекта / под ред. А. В. Незнамова. М.: Nova Creative Group, 2024.
- [8] Floridi L. Establishing the rules for building trustworthy AI // Nature Machine Intelligence. 2019. No. 1(6). P. 261-262. DOI: 10.1038/s42256-019-0055-y.
- [9] Merton R. K. The Normative Structure of Science // Merton R. K. The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- [10] Russell W. M. S., Burch R. L. The Principles of Humane Experimental Technique. Methuen, London, 1959.
- [11] Beauchamp T. L., James F., Childress J. F. Principles of Biomedical Ethics. Oxford University Press, 2001.
- [12] Floridi L. The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities. Oxford University Press, 2023. 243 p.
- [13] Рекомендация об этических аспектах искусственного интеллекта (ЮНЕСКО 2021) [Электронный текст] // UNESCO. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_rus (дата обращения 18.03.2025).
- [14] DARPA: Explainable Artificial Intelligence (XAI). Broad Agency Announcement DARPA-BAA-16-53. 2016.
- [15] What is explainable AI? [Электронный текст] // IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/explainable-ai> (дата обращения 18.03.2025).
- [16] AI ethics [Электронный текст] // IBM. URL: <https://www.ibm.com/impact/ai-ethics> (дата обращения 18.03.2025).
- [17] IBM's Principles for Trust and Transparency [Электронный текст] // IBM. URL: <https://www.ibm.com/policy/trust-transparency> (дата обращения 18.03.2025).

- [18] IBM Artificial Intelligence Pillars [Электронный текст] // IBM. URL: <https://www.ibm.com/policy/ibm-artificial-intelligence-pillars/> (дата обращения 18.03.2025).
- [19] Limitations of Vertex Explainable AI! [Электронный текст] // Google. URL: <https://cloud.google.com/vertex-ai/docs/explainable-ai/limitations> (дата обращения 18.03.2025).
- [20] Cortese J. F. N. B., Cozman F. G., Lucca-Silveira M. P. et al. Should explainability be a fifth ethical principle in AI ethics? // AI Ethics. 2023. Vol. 3. P. 123-134. DOI: 10.1007/s43681-022-00152-w.

Ethical Challenges to the Imperative of the Explainability of Artificial Intelligence Systems (AIS)

V. Iu. Perov

Saint-Petersburg State University

The development of ethics in the field of artificial intelligence systems (AIS) is embodied in a variety of ethical documents (declarations, codes, recommendations, etc.), which differ in the sources of creation, status, content, terminology used, etc. In this regard, the desire to radically reduce the number of ethical principles in the field of artificial intelligence seems correct. The article discusses the idea of L. Floridi, who proposes to limit ethics in the field of AIS to the principles of biomedical ethics, adding to them as the fifth principle of the explainability of AIS. In the course of the study, it was found that at present the principle of explainability (or requirements close to it in content) is present in most ethical documents in the field of AIS and is even considered as a necessary prerequisite and basis for other ethical principles. In addition, explainability is declared as one of the main moral imperatives of the ethical policies of companies that are leaders in the development of AIS (for example, IBM, Google). The ethical analysis has shown that despite the attractiveness of the principle of explainability, it is not morally unambiguous. Firstly, there are a number of insurmountable technical limitations for it. Secondly, there are reasonable doubts that the principle of explainability of AIS is something meaningfully complementary to the existing four principles of biomedical ethics. Thirdly, following the imperative of explainability of AIS is paradoxical and leads to possible ethical risks. Finally, the principle of explainability is asymmetrical in terms of its agency and targeting, especially in relation to users. Taken together, these arguments show that the principle of explainability, important as it is, cannot be regarded as morally irreproachable and binding..

Keywords: artificial intelligence systems (AIS) ethics, codes of ethics, ethical principles, moral imperative, explainable AIS, paradoxes, ethical risks, responsibility, moral paradoxes, awareness asymmetry

Reference for citation: V. Iu. Perov Ethical Challenges to the Imperative of the Explainability of Artificial Intelligence Systems (AIS) // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 93-102. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-93-102.

Reference

- [1] Code of Ethics in the Field of Artificial Intelligence [Electronic resource] // Artificial Intelligence Alliance. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2023/05/12/Кодекс_этики_20_10_1.pdf (accessed: 18.03.2025). (in Russian)

- [2] Ethical Guidelines for the Use of Recommender Technologies and Algorithms Based on Artificial Intelligence in Digital Services [Electronic resource] // Artificial Intelligence Alliance. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_documents/2023/09/19/Recommendation_Services_Ethics_01_ORYxN8h.pdf (accessed: 18.03.2025). (in Russian)
- [3] Approaches to the Trolley Problem in the Context of Autonomous Ground Transport [Electronic resource] // Artificial Intelligence Alliance. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_documents/2023/12/20/Подходы_к_проблеме_вагонетки_в_разрезе_бе_спилотного_наземног_kRVGrJc.pdf (accessed: 18.03.2025). (in Russian)
- [4] Declaration on the Responsible Development and Use of Services in the Field of Generative Artificial Intelligence [Electronic resource] // Artificial Intelligence Alliance. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2024/03/13/GenAi_Declaration_Ai_Alliance_Russia_FpNJ2Lc_82yB8pD.pdf (accessed: 18.03.2025). (in Russian)
- [5] Recommendations of the Commission for the Implementation of the AI Ethics Code on the Topic: «Transparency of Artificial Intelligence Algorithms and Information Systems Based on Them» [Electronic resource] // Artificial Intelligence Alliance. URL: https://a-ai.ru/?page_id=2375 (accessed: 18.03.2025). (in Russian)
- [6] Guidelines in the Field of General-Purpose Robots [Electronic resource] // Artificial Intelligence Alliance. URL: https://ethics.a-ai.ru/assets/ethics_files/2024/12/12/2_Руководящие_принципы_в_сфере_роботов_общег_о_назначения.pdf (accessed: 18.03.2025). (in Russian)
- [7] Neznamov A.V. (ed.). White Book of Ethics in the Field of Artificial Intelligence. Moscow: Nova Creative Group, 2024. (in Russian)
- [8] Floridy L. Establishing the rules for building trustworthy AI // Nature Machine Intelligence. 2019. No. 1(6). P. 261-262. DOI: 10.1038/s42256-019-0055-y.
- [9] Merton R. K. The Normative Structure of Science // Merton R. K. The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- [10] Russell W. M. S., Burch R. L. The Principles of Humane Experimental Technique. Methuen, London, 1959.
- [11] Beauchamp T. L., James F., Childress J. F. Principles of Biomedical Ethics. Oxford University Press, 2001.
- [12] Floridi L. The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities. Oxford University Press, 2023.
- [13] Rekomendaciya ob eticheskikh aspektah iskusstvennogo intellekta (2021) // UNESCO. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_rus (accessed date: 18.03.2025). (In Russian)
- [14] DARPA: Explainable Artificial Intelligence (XAI). Broad Agency Announcement DARPA-BAA-16-53. 2016.
- [15] What is explainable AI? // IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/explainable-ai> (accessed date: 18.03.2025).
- [16] AI ethics // IBM. URL: <https://www.ibm.com/impact/ai-ethics> (accessed date: 18.03.2025).
- [17] IBM's Principles for Trust and Transparency // IBM. URL: <https://www.ibm.com/policy/trust-transparency> (accessed date: 18.03.2025).
- [18] IBM Artificial Intelligence Pillars // IBM. URL: <https://www.ibm.com/policy/ibm-artificial-intelligence-pillars/> (accessed date: 18.03.2025).
- [19] Limitations of Vertex Explainable AI! // Google. URL: <https://cloud.google.com/vertex-ai/docs/explainable-ai/limitations> (accessed date: 18.03.2025).
- [20] Cortese J. F. N. B., Cozman F. G., Lucca-Silveira, M.P. et al. Should explainability be a fifth ethical principle in AI ethics? // AI Ethics. 2023. Vol. 3. P. 123–134. DOI: 10.1007/s43681-022-00152-w.

Утечки конфиденциальных данных в цифровую эпоху: этико-правовые аспекты кибербезопасности

С. А. Ващенко

Санкт-Петербургский государственный университет

vashhenkosofia05@gmail.com

Аннотация

Статья посвящена анализу этико-правовых аспектов цифровой безопасности в контексте возрастающих киберугроз и трансформации общества под влиянием цифровых технологий. Рассматриваются этические принципы, лежащие в основе противодействия киберпреступности, в том числе вопросы ответственности за действия в киберпространстве. Особое внимание уделено изучению причин утечек конфиденциальных данных и анализу правовых механизмов, направленных на обеспечение кибербезопасности, с оценкой их эффективности. В работе рассматриваются ключевые вызовы, связанные с утечками конфиденциальных данных, включая технологические уязвимости, недостатки правового регулирования и этические дилеммы киберпространства. Особое внимание уделено изучению причин роста киберпреступности, среди которых выделяются усложнение кибернетических систем, отсутствие международных стандартов защиты данных и низкая осведомленность пользователей. На основе анализа статистики утечек и регуляторных практик демонстрируется: современные механизмы кибербезопасности зачастую не успевают адаптироваться к динамике угроз, что требует пересмотра существующих подходов к обеспечению кибербезопасности. Основным результатом исследования стало выявление системных противоречий между технологическим прогрессом, правовым регулированием и этическими нормами. На примере конкретных случаев утечек данных показано, что они обусловлены не только техническими факторами (уязвимости API, человеческий фактор), но и слабостью санкционных механизмов, особенно в сравнении с жесткими нормами General Data Protection Regulation. Анализ принципов киберэтики (конфиденциальность, прозрачность, подотчетность) подтвердил их декларативный характер в отсутствие эффективных инструментов реализации. При этом такие инициативы, как «Хартия цифровой этики РФ» и практика этичного хакинга, демонстрируют потенциал сочетания «мягкого» регулирования с технологическими решениями.

Ключевые слова: цифровая безопасность, кибербезопасность, киберэтика, утечки конфиденциальных данных, киберугрозы, киберпреступность

Библиографическая ссылка: Ващенко С. А. Утечки конфиденциальных данных в цифровую эпоху: этико-правовые аспекты кибербезопасности // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 103-114. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-103-114.

1. Введение

На сегодняшний день цифровая трансформация охватывает практически все сферы деятельности общества, следствием чего становится рост киберугроз и необходимость обеспечения кибербезопасности. По данным CyberSecurity Ventures за 2023 г., мировой ущерб от киберпреступлений, включая утечки конфиденциальных данных, превысил \$ 8 трлн. В России, согласно данным Роскомнадзора, ежегодно устанавливается более 4 тыс. случаев утечек конфиденциальных данных пользователей.

Цель данного исследования — провести системный анализ причин утечек конфиденциальных данных, оценить эффективность современных мер защиты и выявить основные технологические, правовые и этические тенденции в сфере кибербезопасности.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения вопросов преодоления разрыва между стремительным развитием технологий и нормативно-этическим регулированием.

В последние годы государства все чаще позиционируют цифровизацию как один из ключевых приоритетов развития. Это обусловлено тем, что стремительный переход к системе электронного документооборота, внедрение цифровых процессов верификации юридических действий, а также реализация концепции цифровой экономики затрагивают не только профессиональную деятельность людей, но и общественные отношения в целом. В сфере государственного управления цифровизация трансформирует или замещает некоторые компетенции органов власти. Особое внимание в данном контексте следует уделить развитию электронного правительства, которое преобразует способы взаимодействия граждан с государственными услугами, обеспечивая оперативность, прозрачность, инклюзивность и надежность. Кроме того, оно расширяет возможности граждан в принятии политических решений. Тем не менее, регулирование данных процессов требует одновременной реализации как норм публичного права для обеспечения безопасности, гарантий прав и свобод человека, защиты персональных данных, так и частноправовых норм, направленных на защиту имущественных интересов [1].

Цифровизация социальной жизни и элементов государственного управления, активно развивающаяся под влиянием цифровых технологий, привела к трансформации общества. Этот процесс актуализирует необходимость усиленного контроля над этико-правовыми аспектами цифровой безопасности, что является ключевым условием для повышения её эффективности в новых реалиях. При этом цифровая безопасность представляет собой комплекс мер, направленных на защиту конфиденциальности, целостности и доступности информации от вирусных атак и несанкционированного вмешательства [2]. Её задачи включают не только противодействие вирусным атакам, но и создание устойчивых систем для минимизации рисков в цифровой среде. Данная концепция тесно связана с более узкой областью — кибербезопасностью, которая представляет собой область деятельности, относящуюся к защите информационных систем (аппаратного и программного обеспечения и связанной с ними инфраструктуры), данных и ИТ-услуг от несанкционированного доступа, повреждения (преднамеренного или случайного) или некорректного использования [3]. Последние подразумевают специфику производства услуг в сфере информационных технологий, что требует отдельного внимания к их уязвимостям.

Стремительное развитие технологий способствует появлению новых вызовов в области кибербезопасности. К ним относятся не только традиционные угрозы, такие как преднамеренные атаки или случайные повреждения данных, но и риски, связанные с некорректным использованием цифровых сервисов. Это делает вопрос интеграции этических и правовых норм в технологические процессы особенно актуальным.

2. Основные проблемы в обеспечении цифровой безопасности

2.1. Усложнение кибернетических систем и модернизация методов кибератак

Современные кибернетические системы характеризуются беспрецедентной сложностью, обусловленной интеграцией распределения сетей, интернета вещей (Internet of Things) и облачных технологий. Это создает новые возможности для киберпреступников, которые применяют как традиционные методы, например, фишинг или блокировку данных, так и инновационные подходы. Среди последних можно выделить: долгосрочные скрытые атаки, которые остаются незамеченными, использование искусственного интеллекта для автоматизации поиска уязвимостей, целенаправленные атаки на критическую инфраструктуру.

Главная проблема заключается в том, что системы защиты не успевают адаптироваться к скорости появления новых угроз. Например, многие организации до сих пор полагаются на устаревшие антивирусные программы, в то время как злоумышленники применяют алгоритмы машинного обучения для обхода защиты.

2.2. Правовые противоречия на международном уровне

Отсутствие единых стандартов регулирования киберпространства осложняет борьбу с цифровой преступностью. Каждое государство самостоятельно разрабатывает правовые режимы, связанные с обеспечением кибербезопасности, что приводит к сложности расследования трансграничных атак и мешает обмену информацией о новых угрозах и методах их нейтрализации между государствами. В результате киберпреступники используют правовые пробелы, что повышает риски атак в странах со слабым законодательством.

2.3. Уязвимости в облачных сервисах и недостаточное финансирование кибербезопасности

Переход на облачные сервисы, несмотря на их удобство, повышает уязвимости данных. Исследования показывают, что большинство утечек происходит из-за ошибок в настройке доступа или использования устаревших версий программ. Однако, не менее важной проблемой остается человеческий фактор, выраженный в неосознанном распространении личной информации через мессенджеры, социальные сети и в несоблюдении установленных организацией правил, в том числе: использование слабых паролей, пренебрежение двухфакторной аутентификацией и постоянным обновлением программного обеспечения. Особенно уязвим малый и средний бизнес: многие компании пренебрегают качественной защитой, а крупные организации внедряют в систему защиты более сложные технологии только после утечки данных [4].

Несмотря на декларируемую цифровизацию, государственные учреждения продолжают демонстрировать отставание в переходе на электронный документооборот. Этот системный пробел создает благоприятную среду для эксплуатации уязвимостей, поскольку гибридные модели работы (сочетание бумажных и цифровых процессов) повышают риски несанкционированного доступа и потери данных. Статистические данные подтверждают прямую корреляцию между технологической незрелостью инфраструктур и уровнем киберпреступности. Так, в 2020 г. МВД России зафиксировало свыше 500 тыс. преступлений, связанных с использованием телекоммуникационных технологий, включая мошенничества с банковскими картами и фишинговые атаки через интернет-каналы.

К концу 2023 г. наблюдается устойчивая негативная динамика: объем подобных правонарушений вырос на 28,7 %, что свидетельствует о недостаточной эффективности текущих мер защиты. При этом рост криминальной активности сопровождается прогрессом в раскрываемости преступлений — например, внедрение алгоритмов анализа Big Data позволило идентифицировать 15 % сложных многоэтапных атак, которые ранее оставались

незамеченными. Однако данная положительная тенденция не компенсирует системных проблем: замедление цифровой трансформации госсектора продолжает ограничивать возможности для противодействия угрозам, поскольку устаревшие ИТ-системы не поддерживают современные протоколы шифрования и методы аутентификации.

Помимо всех вышеперечисленных проблем в обеспечении цифровой безопасности, немаловажную роль играют этические и социальные проблемы, которые включают в себя споры о публичных и частных аспектах личной информации, которая становится все более доступной в Интернете [5].

3. Основные этические принципы в киберпространстве

Стремительная цифровая трансформация, сопровождаемая внедрением нейросетевых алгоритмов, генеративного ИИ и децентрализованных систем, актуализирует вопросы этического регулирования киберпространства. Несмотря на растущий объем исследований в области киберэтики, сохраняется критический разрыв между технологическими инновациями и их нормативно-ценностным осмыслением.

Под киберэтикой обычно понимаются правила нравственного (справедливого, честного, правильного) поведения в сфере Интернета. Она распространяется далеко за рамки «сетевого этикета» — правил, которые были выработаны в ранний период начала функционирования Интернета [5].

Помимо этого, современная киберэтика требует междисциплинарного подхода, интегрирующего философию технологии, антропологию данных и машинную этику (machine ethics). Критическим ограничением текущих исследований остаётся недостаточная проработка методологии анализа ценностных императивов, что проявляется в фрагментарности теоретических моделей и их слабой адаптации к вызовам нейросетевых алгоритмов.

Стоит отметить, что ключевая задача киберэтики заключается не только в повышении цифровой грамотности, но и в формировании системных механизмов для разрешения нормативных вопросов, возникающих на стыке человеко-машинного взаимодействия. При этом регулятивный потенциал киберэтики ограничен за счет отсутствия единых решений в вопросах экзистенциальных рисков искусственного интеллекта, этической верификации алгоритмических решений, пересмотра концепции ответственности в условиях делегирования полномочий искусственному интеллекту.

В применении этических принципов основной целью является повышение компетентности в использовании современных технологий и осведомленности об обязанностях и полномочиях субъектов информационных отношений. При этом необходимо учесть, что киберэтика призвана регулировать поведение человека в информационном мире [6].

Киберэтику также называют интернет-этикой, то есть областью прикладной этики, изучающей этические вопросы и моральные дилеммы, связанные с появлением цифровых технологий и глобальной виртуальной среды, в частности: проблемы конфиденциальности, точности и доступности информации, защиты интеллектуальной собственности, безопасности данных и цифрового неравенства [7].

Особую остроту приобретают вопросы киберпреступности, поскольку традиционные этические парадигмы не учитывают специфику криптоанонимности и децентрализованных систем. Так, распространение смарт-контрактов и децентрализованных автономных организаций требует разработки новых критериев справедливости, выходящих за рамки антропоцентричных моделей.

Помимо вышеперечисленного к сфере киберэтики и изучаемым ею вопросам, можно отнести вопросы киберпреступности глобальной сети, ставящие под угрозу основные принципы кибербезопасности, этические и нравственные особенности общения в сети, социальные последствия внедрения цифровых технологий, вопросы доступа и цензуры

информации, проблемы цифрового неравенства. Из этого следует, что современная кибербезопасность основывается на системе этических принципов, формирующих базу осознанного взаимодействия в цифровом мире.

В данном контексте стоит отметить, что к ключевыми и наиболее значимыми принципами киберэтики в цифровой среде относятся:

- конфиденциальность — защита персональных данных от несанкционированного доступа, обеспечивает доверие к цифровым системам у пользователей и включает в себя методы шифрования и аутентификацию, позволяющие минимизировать сбор личных данных. Нарушение конфиденциальности приводит к фишинга, утечкам данных и кибермошенничеству;
- прозрачность (открытость процессов и алгоритмов обработки информации), обеспечивает осведомленность пользователей об использовании их данных и помогает обнаруживать скрытые угрозы в киберпространстве;
- подотчетность (ответственность субъектов за кибербезопасность среди конкретных организаций и разработчиков). Благодаря подотчетности организации обязуются брать ответственность за утечки данных пользователей, в связи с чем внедряют наиболее эффективные и продвинутое меры защиты.

Данные принципы ясно отражены как в международных нормативных актах, например: General Data Protection Regulation (GDPR) — общий регламент по защите данных и Cybersecurity Act — представляющий единую систему сертификации кибербезопасности для продуктов и услуг, так и в российском законодательстве: Федеральный закон № 152–ФЗ «О персональных данных», Федеральный закон № 149–ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральный закон № 187–ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры (КИИ)».

Однако, применение этих принципов на практике приводит к конфликту между требованиями цифровизации и необходимостью защиты данных. Этический конфликт безопасности и свободного распространения информации приводит к вопросу о разработке новых правовых механизмов и этических кодексов поведения в киберпространстве.

4. Киберэтика как новая область регулирования цифрового пространства

Развитие и постоянная модернизация киберэтики демонстрируют потребность в нормативно-этическом регулировании взаимодействий в условиях цифровой трансформации.

Одним из ключевых примеров институционализации этических норм в цифровом пространстве является разработанная в 2021 г. «Хартия цифровой этики РФ» — документ, созданный Альянсом по защите детей в цифровой среде совместно с крупнейшими российскими IT-компаниями. В отличие от жестких правовых механизмов GDPR, Хартия носит рекомендательный характер, что отражает переходный этап от декларации абстрактных принципов к их системному законодательному закреплению в цифровой этике.

Важно отметить, что нормативное регулирование не исчерпывает всех аспектов регулирования цифровой среды. В этой связи приоритетной задачей становится не только формальное принятие этических кодексов, но и обеспечение их осознанного усвоения на индивидуальном уровне. Данный аспект зафиксирован в тексте Хартии, где подчеркивается необходимость формирования цифровой культуры, основанной на ответственности всех участников взаимодействия.

Деятельность «Хартии цифровой этики РФ» позволяет сделать вывод о постепенной эволюции регулятивных механизмов — от рекомендательных норм к комплексным правовым решениям. Однако эффективность подобных инициатив напрямую коррелирует с синхронизацией нормативных требований с образовательными и просветительскими практиками, направленными на повышение цифровой грамотности общества. Данный

пример актуализирует проблему низкой осведомленности о последствиях киберпреступности, которая остается ключевым вызовом в сфере киберэтики.

Считая низкую осведомленность о последствиях киберпреступности одной из проблем в области киберэтики, необходимо разграничивать группы киберпреступников по уровню их компетентности и сфере интересов. особое внимание следует уделить наименее квалифицированным из них, в частности новичкам, которые зачастую являются молодыми людьми, действующими из личного интереса. Можно предположить, что огромное количество актов хакерства со стороны молодежи обусловлено незнанием этических принципов и установленных нормативных актов, которые на законодательном уровне предполагают последствия за незаконные, неэтичные поступки.

Сочетание нормативных инициатив с образовательными мерами могло бы сократить число киберпреступлений, совершаемых некомпетентными в вопросах киберэтики хакерами, формируя наиболее ответственное и осознанное отношение к поведению в цифровой среде.

5. Этичный хакинг

Если говорить о более масштабном и профессиональном противодействии киберугрозам, то особое внимание следует уделить этичному (белому) хакингу. Этичный хакинг, также известный как белый хакинг, представляет собой практику легального и разрешенного проникновения в компьютерные системы и сети с целью выявления и устранения уязвимостей.

Этические хакеры используют те же методы, что и злоумышленники, однако их действия согласованы с владельцами систем и направлены на повышение уровня кибербезопасности. История этичного хакинга берет свое начало в 1970-х годах, когда корпорация IBM начала применять хакеров для тестирования своих систем. С тех пор этичный хакинг стал важным инструментом в арсенале средств защиты информационных технологий, получив признание и поддержку на международном уровне [8].

Данный подход демонстрирует как навыки, связанные с киберпреступностью, могут быть направлены на защиту цифровой инфраструктуры. Необходимо иметь в виду, что развитие киберпространства и борьба с киберпреступностью требует комплексного подхода, включая в себя нормативное регулирование, повышение осведомленности общества о последствиях незаконных действий и возможности изменения направленности навыков с деструктивных целей на развитие цифровой этики.

6. Развитие сферы безопасности и правовые механизмы защиты данных в России и мире

Основную проблему в обеспечении информационной безопасности составляет защита самой информации. Государство обеспечивает защиту информации на законодательном уровне, но оно не может оградить нас от человеческого фактора [9]. Современные системы правового регулирования в области защиты данных демонстрируют существенные различия в подходах к обеспечению кибербезопасности. Эти различия обусловлены как спецификой национальных законодательств, так и глобальными вызовами, связанными с ростом киберугроз.

Согласно Global Cybersecurity Index (GCI) — глобальному индексу кибербезопасности за 2020 г., ключевые государственные инициативы в области обеспечения конфиденциальности персональных данных граждан и формирования безопасной цифровой среды должны начинаться с модернизации нормативно-правовой базы [10].

По данным российской компании «Группа компаний InfoWatch», специализирующейся на информационной безопасности в корпоративном секторе и контролирующей около 50 % отечественного рынка систем защиты конфиденциальных данных, количество утечек

информации в мире за 2023 г. увеличилось более чем на 60 %, а объем скомпрометированных персональных данных — более чем в два раза. При этом доля России в мировом распределении утечек сократилась почти вдвое — с 10,8 % до 5,7 %.

А сектор аналитических исследований Университета Иннополис утверждает, что сегмент кибербезопасности в России развивается ускоренными темпами. Это подтверждается ростом глобального индекса киберготовности страны: если в 2019 г. РФ занимала 28 место, то к 2020 г. поднялась на 8 позицию.

Государство постоянно принимает меры по укреплению технологического суверенитета страны, что выражается в увеличении числа нормативных актов. Так, в 2022 г. было принято 257 нормативных правовых актов, касающихся регулирования сфер информационной безопасности, информационных технологий и цифровой экономики в целом, что на 25 % больше по сравнению с 2021 г.

В России основным нормативным актом в области защиты персональных данных выступает Федеральный закон № 152-ФЗ. Он устанавливает требования к операторам, однако характеризуется относительно мягкими санкциями. Например, в случае незаконной передачи информации о людях в количестве от 1 тыс. до 10 тыс. человек, должностным лицам государственного или муниципального органа либо некоммерческой организации назначается штраф от 200 тыс. до 400 тыс. рублей. Индивидуальным предпринимателям и компаниям — от 3 млн до 5 млн рублей.

Более строгие меры предусмотрены Федеральным законом № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры», направленным на защиту объектов жизнеобеспечения государства. Однако его действие не распространяется на большинство коммерческих организаций, что создает пробелы в регулировании.

В отличие от российской практики, General Data Protection Regulation (GDPR) Европейского союза устанавливает пропорциональные штрафы до 4 % глобального оборота компании. Яркий пример — штраф Meta* в размере 1,2 млрд евро, наложенный в 2023 г. за нарушение правил трансграничной передачи данных. Подобные санкции стимулируют компании к соблюдению стандартов безопасности, тогда как в РФ меры остаются менее репрессивными.

Несмотря на прогресс в области кибербезопасности, российское законодательство требует дальнейшей гармонизации с международными нормами. Усиление санкций, расширение охвата регуляторных механизмов и внедрение риск-ориентированного подхода могут стать ключевыми направлениями для реформирования отрасли.

7. Анализ утечек данных: причины и последствия

Главной проблемой в киберпространстве остается компрометация персональных данных (ПИ — Personally Identifiable Information), становясь системным вызовом для глобальной кибербезопасности. Киберпреступники, специализирующиеся на фишинге и целевых атаках, активно эксплуатируют уязвимости инфраструктур компаний, превращая конфиденциальную информацию в товар теневого рынка. К наиболее распространенным факторам утечек относятся: недостаточная защита API-интерфейсов, внутренние угрозы и слабость регуляторного надзора. Иллюстрацией указанных проблем служат следующие примеры утечек.

7.1. Утечка данных в Facebook* (2019)

В 2021 г. произошла наиболее масштабная утечка данных пользователей. По сообщению Business Insider на одной из хакерских цифровых площадок были бесплатно опубликованы личные данные 533 млн пользователей этой социальной сети.

* Организация Meta, а также её продукты Instagram и Facebook, признаны экстремистскими на территории РФ.

Утечка также была вызвана недостаточным контролем и качеством API платформы и повлекла за собой серьезные последствия: появление автоматизированного Telegram-бота, с помощью которого можно было получить доступ к данным конкретного человека. Впоследствии компания столкнулась с многочисленными судебными исками, ударом по репутации социальной сети и штрафом в размер € 265 млн, согласно системе штрафов GDPR.

Помимо этого, после расследования, установившее в 2021 г. факты противоправного получения контроля над чужими учетными записями с помощью внутренней функции восстановления доступа к учетным записям «Oops» (online operations), несколько десятков специалистов, в том числе из службы безопасности компании были уволены.

7.2. Утечка данных «Сбербанка» (2022)

В 2022 г. произошла крупнейшая утечка данных «Сбербанка», вызванная уязвимостью API-интерфейсов. По словам заместителя председателя правления Сбербанка, в течение всего года хакеры украли данные более 65 млн россиян, среди которых 13 млн данных банковских карт. Однако Роскомнадзор сопоставил нанесенный организацией ущерб пользователям в 300 тыс. рублей штрафа.

Ключевыми проблемами инцидента стали: недостаточная защита API, то есть отсутствие строгой аутентификации и слабость регуляторных мер. Ущерб от перевыпуска карт составил не менее 4,5 млрд руб.

Данный инцидент повлиял на всю сферу финансов и заставил задуматься о внедрении обязательных стандартов защиты API и межбанковском сотрудничестве, направленном на противодействие подобным кибератакам в будущем.

7.3. Утечка конфиденциальной информации клиентов сервиса «Яндекс.Еда» (2022)

В 2022 г. наиболее значимым стал инцидент одного из сервисов Яндекса, связанный с безопасностью личных данных пользователей. Конфиденциальная информация, в том числе контактные телефоны, данные о составе и времени заказов, адреса доставок оказались в открытом доступе, согласно официальному заявлению компании — из-за нарушения политики информационной безопасности одним из сотрудников.

В последствии данного инцидента компания усилила меры безопасности полностью исключив «ручную» обработку информации о заказах, а также усилив внутренние системы контроля доступа к личным данным пользователей.

Для киберпреступников особую значимость подобных утечек представляет не только компрометация личных данных пользователей цифровых площадок, но и способ заработать на этом с помощью теневых рынков. Конфиденциальные данные становятся товаром в Даркнете и, имея большой спрос, используются в дальнейшем для реализации целевых атак.

В 2021 г. в Даркнете появилась возможность купить персональные данные почти 100 млн подписчиков индийского платежного приложения MobiKwik. За 70 тыс. долларов киберпреступники предлагали доступ более чем к 8 ТБ данных, включая номера телефонов, учетные данные, истории транзакций и реквизиты банковских карт.

Еще более масштабная утечка 2021 г. произошла в китайской компании Alibaba Group. По сообщению The Wall Street Journal один из официальных разработчиков ПО в течение восьми месяцев копировал данные более 1 млрд пользователей торговой интернет-платформы Таобао, пока администрация Alibaba не заметила подозрительную активность в своей сети.

Из этого можно сделать вывод, что скомпрометированные данные становятся товаром, достигающим стоимости в десятки тысяч долларов, и, на сегодняшний день, внутренние угрозы остаются наиболее значимым вызовом в обеспечении информационной безопасности, так как даже лидеры внедрения и применения новых технологий не застрахованы от скрытых кибератак.

Также данные случаи позволяют выделить три стратегических направления для реформирования кибербезопасности: унификация стандартов защиты API на международном уровне, ужесточение контроля за внутренними угрозами через внедрение систем мониторинга и повышение ответственности компаний за утечки через адекватные штрафные санкции. Реализация этих мер требует не только технологических инвестиций, но и активного диалога между государством, бизнесом и международным экспертным сообществом.

8. Системы защиты от утечек

Внутренние киберугрозы представляют собой наиболее значительную опасность не только для персональных данных пользователей, но и для компаний. В данном контексте особую актуальность приобретают комплексные системы предотвращения утечек информации, которые являются одним из наиболее важных факторов в безопасности организации. В данном контексте, стоит отметить, что к ключевыми и наиболее значимыми принципами киберэтики в цифровой среде являются:

- Endpoint Detection and Response (EDR) — система защиты, которая обнаруживает и предотвращает угрозы в режиме реального времени на устройствах конечных пользователей, таких как рабочие станции, ноутбуки и мобильные устройства;
- Cloud Access Security Broker (CASB) — платформа, которая обеспечивает контроль и безопасность доступа к облачным сервисам, и предотвращает утечки данных в облаке;
- User and Entity Behavior Analytics (UEBA) — подход к анализу поведения пользователей и сущностей, который использует машинное обучение для выявления вредоносных действий внутри сети;
- Security Information and Event Management (SIEM) — система, которая собирает и анализирует данные о событиях безопасности в режиме реального времени, чтобы обнаружить аномалии и потенциальные угрозы безопасности;
- Data Leak Prevention (DLP) — набор технологий, политик и процессов, для контроля и управления информацией, предотвращая несанкционированный доступ, использование и распространение конфиденциальных данных [11].

Каждая из перечисленных систем может быть полезной в зависимости от потребностей и требований предприятий. Их эффективность основана на комплексном подходе, включая в себя не только общий мониторинг, но и попытки предотвращения утечек в облачных сервисах. Однако необходимо учитывать, что помимо инвестиций в системы обеспечения безопасности, необходимо адаптировать внутреннюю политику и специалистов компании к новым киберугрозам.

9. Заключение

Цифровая трансформация, охватившая все сферы общества, повлияла не только на цифровизацию социальной жизни и государственных систем, но и создала новые глобальные вызовы. Как показал анализ, постоянно растущее количество утечек данных и кибератак требует укрепления нормативной базы, внедрения новых этических принципов и более ответственного подхода к обеспечению и применению многоуровневых систем защиты компаний.

Таким образом, цифровая безопасность в условиях глобальной трансформации общества представляет собой комплексную проблему, решение которой возможно лишь при интеграции технологических, правовых и этических подходов.

Анализ динамики киберугроз, причин утечек конфиденциальных данных и регуляторных практик позволил выявить системные противоречия, лежащие в основе современных вызовов киберпространства.

Ускоренное развитие облачных технологий, интернета вещей и алгоритмов искусственного интеллекта не только расширяет возможности злоумышленников, но и демонстрирует слабые места защитных механизмов, особенно в контексте гибридных моделей работы государственных структур и малого бизнеса. При этом ключевым барьером на пути минимизации рисков остается разрыв между декларируемыми принципами киберэтики, такими как конфиденциальность и подотчетность, и их реализацией в условиях разнонаправленных интересов бизнеса, государства и пользователей.

Эффективность противодействия киберпреступности напрямую зависит от синхронизации международных регуляторных инициатив. Отсутствие единых стандартов защиты данных, несоразмерность санкций масштабам ущерба и юрисдикционные конфликты создают среду для эксплуатации правовых пробелов. В этом контексте особую значимость приобретает опыт гармонизации нормативных требований с просветительскими практиками, направленными на формирование цифровой культуры ответственности. Примеры внедрения этичного хакинга и применения принципов цифровой этики подчеркивают потенциал сочетания «мягких» регуляторных инструментов с технологическими инновациями.

Перспективным направлением развития кибербезопасности становится переход от реактивных мер к превентивным стратегиям, основанным на прогнозировании угроз с помощью междисциплинарных моделей. Такие модели должны объединять машинное обучение для анализа поведения пользователей, правовые механизмы для усиления ответственности организаций и этические принципы для баланса между безопасностью и цифровыми свободами. Реализация этой парадигмы невозможна без активного диалога между государством, бизнесом и гражданским обществом, а также пересмотра образовательных программ в сторону повышения цифровой грамотности на всех уровнях.

Таким образом, дальнейшее развитие цифрового общества требует сбалансированного подхода, включающего совершенствование нормативно-правовой базы, внедрение современных технологий защиты информации, повышение цифровой грамотности населения и развитие международного сотрудничества в сфере кибербезопасности.

Литература

- [1] Волков В. Э. Цифровое право. Общая часть: учеб. пособие. Самара: Издательство Самарского университета, 2022. 110 с.
- [2] Киселева Л. С., Семёнова А. А. Цифровая трансформация общества: тенденции и перспективы // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. 2018. № 4 (34). С. 157-169.
- [3] Сухомлин В. А., Белякова О. С., Климина А. С., Полянская М. С., Русанов А. А. Модель цифровых навыков кибербезопасности // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. № 3. С. 695-710. DOI: 10.25559/SITITO.16.202003.695-710.
- [4] Лукошкин А. А. Цифровая безопасность личности в условиях развития цифрового права // Образование и право. 2024. № 1. С. 475-482. DOI:10.24412/2076-1503-2024-1-475-482.
- [5] Пучков Д. В. Проблемы взаимодействия кибертехнологий с моралью и правом в современном обществе // Проблемы права. 2017. № 5 (64). С. 95-102.
- [6] Авдеева И. А. Информационная, компьютерная и прикладная этика как теоретические составляющие этики глобального коммуникативного пространства // Вестник ТГУ. 2014. № 9 (137). С. 7-13.
- [7] Baird R., Ramsower R., Rosenbaum S. Cyberethics: Social & Moral Issues in the Computer Age. Amherst, NY: Prometheus Books, 2000. 335 p.
- [8] Грэм Д. Г. Этичный хакинг. Практическое руководство по взлому // СПб.: Питер. 2023. 384 с.
- [9] Капустин Ф. А. Информационная безопасность и защита информации в современном обществе // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. № 12. С. 56-58.

- [10] Морозова С. С., Смирнова Ю. Г. Особенности правового регулирования цифрового управления и безопасности в современной России // Политэкс. 2023. № 1. С. 123-132.
- [11] Губенко Н. Е., Потребя Е. Ю. Анализ методов и средств предотвращения утечек конфиденциальных данных // Проблемы искусственного интеллекта. 2023. № 3(30). С. 55-64. DOI: 10.34757/2413-7383.2023.30.3.005.

Leaks of Confidential Data in the Digital Age: Ethical and Legal Aspects of Cybersecurity

S. Vashchenko

Saint Petersburg State University

The article analyzes the ethical and legal aspects of digital security in the context of growing cyber threats and societal transformation driven by digital technologies. It examines the ethical principles underlying the fight against cybercrime, including accountability for actions in cyberspace. Special attention is given to the causes of confidential data breaches and an analysis of legal mechanisms aimed at ensuring cybersecurity, with an assessment of their effectiveness. The study explores key challenges related to data breaches, including technological vulnerabilities, shortcomings in legal regulation, and ethical dilemmas in cyberspace. Focus is placed on the reasons behind the rise in cybercrime, such as the increasing complexity of cyber systems, the lack of international data protection standards, and low user awareness. An analysis of breach statistics and regulatory practices demonstrates that modern cybersecurity mechanisms often fail to keep pace with evolving threats, necessitating a reevaluation of existing approaches. The main finding of the study is the identification of systemic contradictions between technological progress, legal regulation, and ethical norms. Examining specific data breach cases reveals that they result not only from technical factors (API vulnerabilities, human error) but also from weak enforcement mechanisms, especially compared to the stringent General Data Protection Regulation standards. An assessment of cyber ethics principles (confidentiality, transparency, accountability) confirms their largely declarative nature in the absence of effective implementation tools. At the same time, initiatives such as Russia's «Digital Ethics Charter» and ethical hacking practices demonstrate the potential of combining «soft» regulation with technological solutions.

Keywords: digital security, cybersecurity, cyber ethics, confidential data breaches, cyber threats, cybercrime

Reference for citation: Vashchenko S. A., Leaks of Confidential Data in the Digital Age: Ethical and Legal Aspects of Cybersecurity // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 103-114. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-103-114.

Reference

- [1] Volkov V. E. Cifrovoe pravo. Obschaya chast': ucheb. posobie. Samara: Izdatel'stvo Samarskogo universiteta, 2022. 110 p. (In Russian)
- [2] Kiseleva L. S., Semenova A. A. Digital transformation of society: trends and prospects // Problemy deyatel'nosti uchenogo i nauchnykh kolektivov. 2018. No. 4(34). P. 157-169.
- [3] Sukhomlin V. A., Belyakova O. S., Klimina A. S., Polyanskaya M. S., Rusanov A. A. A Cybersecurity Digital Skills Model 2020 // Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie. 2020. No. 3. P. 695-710. DOI: 10.25559/SITITO.16.202003.695-710. (In Russian)

- [4] Lukoshkin A. A. Digital security of the individual in the context of the development of digital law // *Obrazovanie i pravo*. 2024. No. 1. P. 475-482. DOI:10.24412/2076-1503-2024-1-475-482. (In Russian)
- [5] Puchkov D. V. Problems of interaction of cyber technologies with morality and law in modern society // *Problemy prava*. 2017. No. 5(64). P. 95-102. (In Russian)
- [6] Avdeeva I. A. Information, computer and applied ethics as theoretical components of global communication space // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014. No. 9 (137). P. 7-13. (In Russian)
- [7] Baird R., Ramsower R., Rosenbaum S. *Cyberethics: Social & Moral Issues in the Computer Age*. Amherst, N Y: Prometheus Books, 2000. 335 p.
- [8] Graham D. G. *Etichnyj haking. Prakticheskoe rukovodstvo po vzlomu*. // St. Petersburg: Piter, 2023. 384 p.
- [9] Kapustin F. A. Information security and data protection in modern society // *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavtiki*. 2016. No. 12. P. 56-58. (In Russian)
- [10] Morozova S. S., Smirnova Yu. G. Features of digital government and security legal regulation in modern Russia. // *Politeks*. 2023. No. 1. P. 123-132.
- [11] Gubenko N. E., Potreba E. Yu. Analysis of methods and means of preventing confidential data leaks // *Problemy iskusstvennogo intellekta*. 2023. No. 3 (30). P. 55-64. DOI: 10.34757/2413-7383.2023.30.3.005. (In Russian)

Текущие правовые меры стимулирования экспорта российских информационных технологий: актуальное состояние и перспективы

В. А. Носова

ИП Шедогубов М. Е.

veron.nosova17@yandex.ru

Аннотация

В статье исследуются внутригосударственные и международно-правовые аспекты экспорта информационных технологий (ИТ) как инструмента достижения технологического лидерства. Проводится анализ нормативно-правовой базы, регулирующей экспорт российских ИТ-продуктов, и мер по его стимулированию. Особое внимание уделяется влиянию международных санкций и ограничений на экспорт российских информационных технологий. На основе результатов исследования предлагаются рекомендации по совершенствованию внутригосударственного и международно-правового регулирования и мер государственной поддержки экспорта ИТ.

Ключевые слова: экспорт информационных технологий, стимулирование экспорта, меры государственной поддержки экспорта ИТ

Библиографическая ссылка: Носова В. А. Текущие правовые меры стимулирования экспорта российских информационных технологий: актуальное состояние и перспективы // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 115-125. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-115-125.

1. Введение

Цифровая трансформация мировой экономики привела к формированию глобальных потоков данных и цифровых услуг. Так, согласно сведениям World Integrated Trade Solution, экспорт информационных технологий показывает тенденцию роста на всем этапе его развития (с 135,5 млн \$ в 2004 г. до 916,2 млрд \$ в 2021 г.) что, в свою очередь, открывает значительные возможности для экспорта информационных технологий [1].

Однако внутригосударственное и международно-правовое регулирование этой сферы остается сложным и динамично развивающимся, что представляет определенные вызовы для участников рынка.

В современных условиях экспорт товаров и услуг становится ключевым индикатором устойчивого социально-экономического роста государства. В этом контексте особое значение приобретает производство и экспорт наукоемких и технически сложных товаров и услуг. Одним из важных показателей в данной области является доля экспорта ИТ в общем объеме экспорта товаров [2; 3]. Этот показатель охватывает широкий спектр социально-экономических категорий, включая информационно-коммуникационные технологии, компьютеры и периферийное оборудование, а также коммуникационное оборудование.

В условиях геополитического противостояния России с недружественными государствами и международными организациями объективно возрастает значение

обеспечения гарантий государственного суверенитета, к числу которых следует отнести и технологические гарантии [4]. Это подчеркивает важность разработки и внедрения эффективных правовых механизмов, способствующих не только развитию экспортного потенциала, но и защите национальных интересов в сфере высоких технологий.

В связи с этим необходимо учитывать как экономические, так и правовые аспекты при анализе правового регулирования экспортной деятельности России в области ИТ, что позволит более полно оценить текущее состояние и перспективы правовых мер стимулирования экспорта российских ИТ.

2. Анализ текущих изменений развития экспорта ИТ-сектора

С 2014 г. наблюдается устойчивый рост российского рынка информационных технологий. Тем не менее, геополитические события и изменения в международных отношениях России с рядом стран привели к значительным трансформациям на отечественном ИТ-рынке, которые стали очевидны уже в 2022 г. В результате этих изменений стратегии и действия российских компаний в 2023 г. также претерпели значительные коррективы [5]. Динамика объема российского ИТ-рынка с 2017 по 2022 гг. представлена на графике (рис. 1).

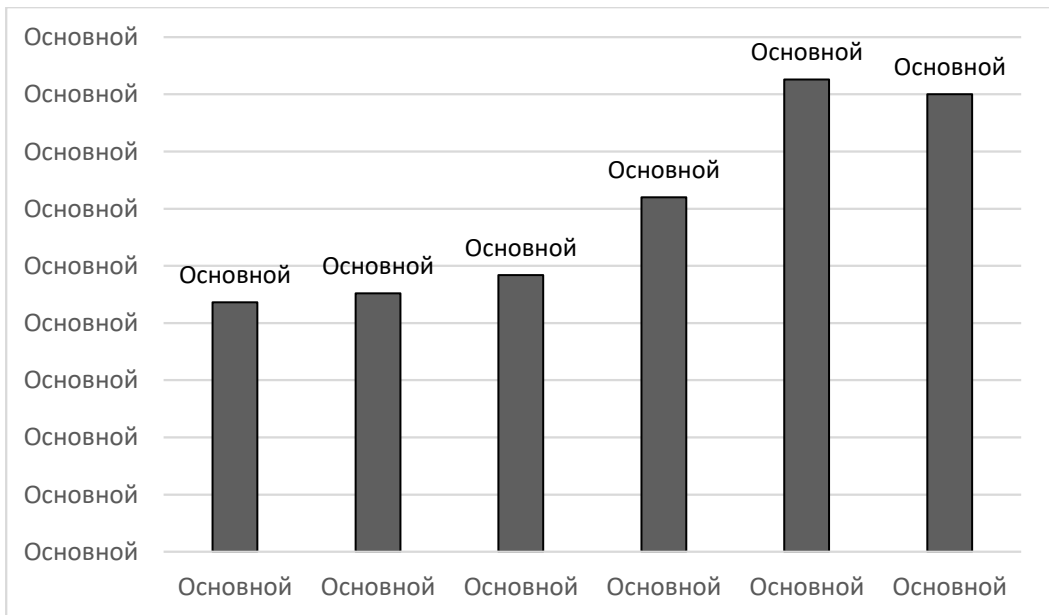


Рис. 1. Динамика объема российского ИТ-рынка с 2017 по 2022 гг. (в млрд \$)
Источник: Минцифры, РУССОФТ

По данным статистики Всемирного экономического форума, Россия занимает 2 место в мире по доступности услуг сотовой связи и 10 место по доступности широкополосного доступа к Интернету. Согласно отчету «Наглядный индекс развития сетевых технологий», к 2022 г. пользователи Интернета станут 60 % мирового населения, в России же этот показатель увеличится до 69 % граждан.

Россия показывает и тенденцию роста экспорта своих услуг в сфере ИТ, согласно сведениям WITS [6], с прохождением трех кризисов в 2009, 2015 и 2022 гг., с последующим восстановлением и дальнейшим увеличением объемов экспорта. (см. рис. 2).

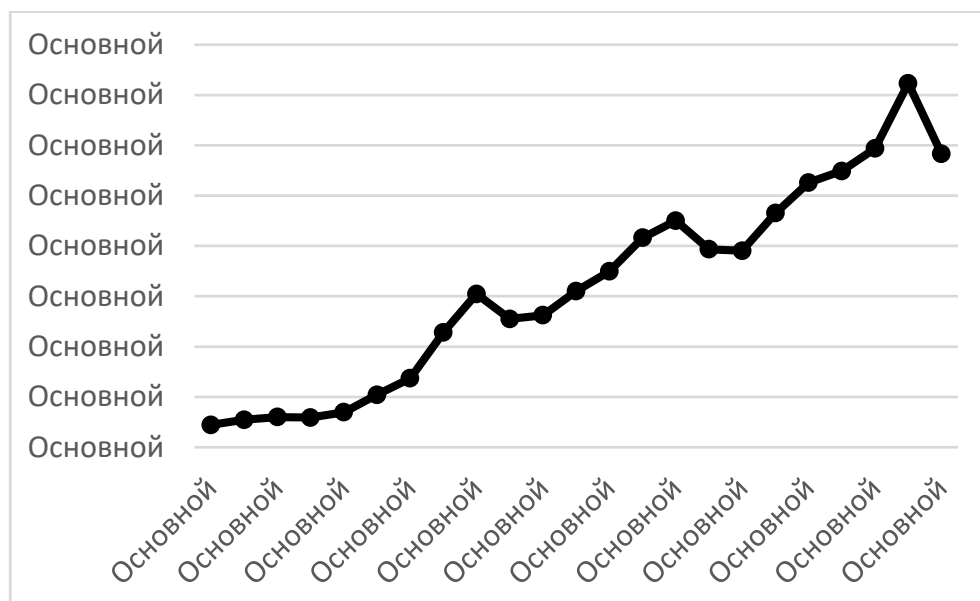


Рис. 2. Динамика объема российского экспорта ИТ

Источник: составлено на основе данных World Integrated Trade Solution (WITS)

Так, технологическое лидерство определено президентом РФ в качестве одной из национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 г. (указ президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309). В этой связи Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная указом президента РФ от 28 февраля 2024 г., определяет в качестве ключевой цели научно-технологического развития обеспечение конкурентоспособности государства на международной арене. Важное значение в этом контексте имеет государственное стимулирование экспорта, которое должно способствовать достижению поставленных целей.

По сведениям Snews, в 2023 г. наблюдается ускорение снижения объемов экспорта российских ИТ-решений (без учета оборудования). По итогам 2022 г. этот показатель составил 19,3 % (до \$5,8 млрд), а в 2023 г. сегмент сократился уже на 44-47 % (до 3,1-3,3 млрд \$). Выход на рынки стран ближнего зарубежья, Ближнего Востока, Северной Африки и Юго-Восточной Азии не смог компенсировать потери российских ИТ-разработчиков от закрытия западных рынков, что подчеркивает необходимость поиска новых стратегий для восстановления позиций на международной арене [7].

При этом, согласно данным Российской газеты, программисты наращивают экспорт в дружественные страны. Прогнозируется, что отечественные ИТ-компании могут заработать почти 600 млрд руб. на экспорте своей продукции к концу 2024 г. По данным «Руссофт», после ощутимого падения в 2022 г., индустрия высоких технологий постепенно наращивает поставки программного обеспечения за пределы России, что свидетельствует о наличии потенциала для роста. В 2024 г. ситуация стабилизировалась, и экспорт начал увеличиваться: ожидается, что рост окажется на уровне 6,6 % [8].

Перспективы развития экспорта являются положительными, согласно статистике. На февраль 2024 г. Реестр российского ПО включает 19 136 наименований. За 2023 г., по данным Реестра, список пополнился на 4,724 тыс. ПО, однако 795 решений были из него исключены. Оба показателя выше, чем за 2022 г.: тогда было внесено 3,725 тыс., исключено 250. В общей сложности объем Реестра отечественного ПО растет, однако это не в полной мере отражает ситуацию на отечественном ИТ-рынке. Нахождение решения в Реестре не является гарантом того, что то или иное ПО внедряется на производстве в отечественных компаниях.

Соответственно, мы наблюдаем, что российский рынок ИТ с 2014 г. демонстрирует устойчивый рост, однако последние геополитические события и изменения в международных отношениях оказали значительное влияние на его динамику. 2022 г. стал поворотным моментом, когда трансформации на ИТ-рынке стали более очевидными, и в 2023 г. компании начали адаптироваться к новым условиям. Несмотря на снижение объемов экспорта ИТ-услуг, наблюдается положительная тенденция в наращивании поставок в дружественные страны и росте числа зарегистрированных программных решений. Прогнозы на 2024 г. свидетельствуют о возможном восстановлении и увеличении экспорта, что подчеркивает наличие потенциала для дальнейшего развития. Тем не менее, для достижения поставленных целей необходимо активное государственное стимулирование и поиск новых стратегий выхода на международные рынки.

2.1. Меры государственной поддержки

С целью поддержки в последние годы государство активно разрабатывает меры по стимулированию экспорта ИТ. Эти меры включают налоговые льготы, гранты, субсидии и другие инструменты, которые призваны создать более благоприятные условия для отечественных компаний.

В Российской Федерации разработаны комплексные программы по развитию и поддержке отечественных ИТ-решений, где основными документами являются:

1) Указ президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309, определяющий технологическое лидерство в качестве одной из национальных целей развития РФ на период до 2030 г., а указом президента РФ от 28 февраля 2024 г. определена стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, определяющая обеспечение конкурентоспособности государства как цель научно-технологического развития. При этом, в отличие от приведенных выше указов, стратегические документы по развитию отрасли ИТ, во-первых, не содержат требований к проведению оценки результативности и эффективности стимулирования развития ИТ-отрасли в целом, ни в отношении мер такого стимулирования; во-вторых, в них отсутствует описание методики такой оценки или подходов к ее проведению [9].

2) Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (далее — ФЗ № 149) согласно его ст. 1 регулирует отношения, возникающие при применении информационных технологий. В числе принципов правового регулирования в области информации, информационных технологий и защиты информации (ст. 3 ФЗ № 149) выделяется лишь один, непосредственно относящийся к ИТ: принцип технологической нейтральности. Этот принцип гласит, что в нормативных правовых актах не допускается предоставление преимуществ одним ИТ над другими, за исключением случаев, когда федеральные законы устанавливают обязательность использования определенных ИТ для создания и эксплуатации государственных информационных систем.

Согласно ст. 12 ФЗ № 149 государственное регулирование в сфере применения информационных технологий предусматривает:

- регулирование отношений, связанных с поиском, получением, передачей, производством и распространением информации с применением информационных технологий (информатизации), на основании принципов, установленных названным Федеральным законом;
- развитие информационных систем различного назначения для обеспечения граждан (физических лиц), организаций, государственных органов и органов местного самоуправления информацией, а также обеспечение взаимодействия таких систем;
- создание условий для эффективного использования в Российской Федерации информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе сети Интернет и иных подобных информационно-телекоммуникационных сетей;
- обеспечение информационной безопасности детей.

При этом государственные органы, органы местного самоуправления в соответствии со своими полномочиями:

- участвуют в разработке и реализации целевых программ применения информационных технологий;
- создают информационные системы и обеспечивают доступ к содержащейся в них на русском языке и государственном языке соответствующей республики в составе Российской Федерации.

Таким образом, базовый Закон в сфере информационных отношений ориентирует государственное управление исключительно на применение информационных технологий, а стратегическое планирование сводит к участию в разработке и реализации целевых программ применения информационных технологий [10], тем самым единый законодательный механизм стимулирования развития отрасли ИТ, в том числе стимулирования экспорта российских ИТ, в настоящее время отсутствует.

Российский бизнес при экспорте ИТ-услуг получил некоторые меры государственной поддержки, которая устанавливается различными уровнями нормативных правовых актов и достаточно бессистемно.

1. Льготные и новые условия.

- российский бизнес при экспорте ИТ-услуг получил льготы по НДС (Федеральный закон от 15 апреля 2019 г. N 63-ФЗ);
- созданы условия для привлечения инвестиций с помощью краудфандинговых платформ (Федеральный закон от 2 августа 2019 г. N 259-ФЗ).
- Переход к цифровым технологиям
- переведен на цифровые технологии учет сведений о работниках, что позволило перейти от бумажных трудовых книжек к электронным (Федеральные законы от 16 декабря 2019 г. N 436-ФЗ и N 439-ФЗ);
- изменен порядок получения нотариальных услуг за счет введения биометрической идентификации получателей (Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. N 480-ФЗ);
- разработана и узаконена технология облачной электронной подписи (Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. N 476-ФЗ).
- Реестровая модель государственных услуг
- легитимизирован переход к реестровой модели предоставления государственных услуг в сфере лицензирования (Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. N 478-ФЗ);
- оформление результатов работ (услуг) в области обеспечения единства измерений (Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. N 496-ФЗ) [11].

Тем не менее наблюдается декларативность мер государственной поддержки ИТ-сектора. Компании сталкиваются с административными барьерами и незнанием процедур по получению государственной поддержки, что значительно затрудняет их деятельность. Эффективность существующих программ требует критического анализа и возможной корректировки для обеспечения реальной поддержки бизнеса.

Счетная палата в 2024 г. обеспечила возврат в бюджеты всех уровней бюджетной системы Российской Федерации и бюджета Союзного государства рекордные за 30 лет работы 95,9 млрд руб., что дополнительно подчеркивает незнание участников рынка о возможной государственной поддержке [12].

В рамках исследования автором проведен анализ регионального законодательства и подзаконных НПА отдельных субъектов РФ в части предлагаемых мер поддержки отечественных экспортеров информационных технологий.

2. Республика Саха (Якутия).

Для устойчивого роста экспорта несырьевой продукции в Республике Саха (Якутия) необходимо разработать специализированные меры поддержки, создать экспортноориентированную среду и модернизировать систему образования. В этом контексте Центр поддержки экспорта предлагает консультационные и организационные услуги для малых и средних предприятий (МСП). Кроме того, планируется внедрение

регионального экспортного стандарта, который будет включать создание Экспортного совета и образовательной программы от Российского экспортного центра для стимулирования экспортной деятельности. Эти меры направлены на улучшение условий для экспортеров и повышение их конкурентоспособности на международной арене [13].

3. Астраханская область

В Астраханской области функционирует Центр поддержки экспорта, который предлагает услуги для МСП, включая участие в международных выставках и бизнес-миссиях. Центр также проводит маркетинговые исследования и образовательные мероприятия, что способствует выходу компаний на зарубежные рынки. Однако, несмотря на востребованность услуг, экспортерам мешают административные барьеры и нехватка финансовых ресурсов, что ограничивает их инвестиции в экспорт. Кризисные явления, такие как пандемия COVID-19 и санкции, усугубили ситуацию, снижая конкурентоспособность астраханской продукции. В то же время растет спрос на специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), что связано с увеличением экспорта российских ИТ-услуг [14].

4. Нижегородская область

Нижегородская область занимает 20 место по объему экспорта в России, несмотря на наличие более 700 ИТ-компаний и значительный экспортный потенциал в разработке ПО. При этом доля ИТ в валовом региональном продукте остается низкой, составляя всего 0,3 % в 2016 г. Более 70 % предприятий используют технологии преимущественно для организационных задач. Регион сталкивается с нехваткой квалифицированных кадров, производя лишь 1600 специалистов ИТ-профиля в год при потребности более 3000. Для повышения конкурентоспособности местных ИТ-компаний необходима административная поддержка, налоговые льготы и создание территорий опережающего развития. Организация масштабных ИТ-мероприятий также играет важную роль в формировании профессионального сообщества и улучшении имиджа региона [15].

5. Томская область

По итогам 2021 г. доля несырьевых неэнергетических товаров в экспорте Томской области составила 88 %, что значительно превышает средние показатели как региона, так и страны. Объем экспорта услуг, включая телекоммуникационные и информационные, вырос с 42,94 млн долларов в 2018 г. до 99,74 млн долларов в 2021 г. благодаря спросу на цифровые решения. Центр поддержки экспорта в области предоставляет МСП консультационную и финансовую поддержку, включая микрозаймы. Для изменения экспортной географии необходимо использовать близость к университетам и развивать инфраструктуру для ИТ-специалистов [16].

Результаты сравнительно-правового анализа вышеуказанных регионов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты сравнительно-правового анализа законов и подзаконных НПА отдельных субъектов РФ в части предлагаемых мер поддержки экспортеров ИТ

Регион	Декларация мер поддержки	Реализация мер поддержки	Примечания
Республика Саха (Якутия)	Необходимость создания специализированных мер поддержки, экспортноориентированной среды и модернизации образования.	Центр поддержки экспорта предлагает консультационные и организационные услуги для МСП; планируется внедрение экспортного стандарта.	Отсутствие конкретных данных о реализации может указывать на недостаточную эффективность.

Продолжение таблицы 1.

Регион	Декларация мер поддержки	Реализация мер поддержки	Примечания
Ленинградская область	Понижение налоговой ставки для экспортеров	Статья утратила силу.	Отсутствие устойчивой поддержки для IT-компаний.
Астраханская область	Функционирование Центра поддержки экспорта с предложением услуг для МСП, включая участие в международных выставках.	Центр проводит маркетинговые исследования и образовательные мероприятия, однако экспортерам мешают административные барьеры и нехватка ресурсов.	Кризисные явления усугубили ситуацию, снижая конкурентоспособность астраханской продукции.
Нижегородская область	Наличие более 700 IT-компаний и значительный экспортный потенциал в разработке ПО.	Низкая доля IT в валовом региональном продукте (0,3%); нехватка квалифицированных кадров (1600 специалистов в год при потребности 3000).	Необходима административная поддержка и создание территорий опережающего развития.
Томская область	Высокая доля несырьевых неэнергетических товаров в экспорте и рост объема услуг в сфере ИКТ.	Центр поддержки экспорта предоставляет консультационную и финансовую поддержку; объем экспорта услуг вырос с 42,94 до 99,74 млн долларов.	Близость к университетам и развитие инфраструктуры для IT-специалистов способствуют росту сектора.

Из приведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- Республика Саха (Якутия), Ленинградская, Астраханская и Нижегородская области демонстрируют высокую степень декларативности, однако сталкиваются с проблемами реализации;
- Томская область выделяется среди других регионов благодаря более эффективной поддержке экспорта информационных технологий.

Кроме того, в настоящее время Минцифры России разработало и разместило для публичного обсуждения в рамках оценки регулирующего воздействия два проекта НПА — проект постановления Правительства РФ «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2022 г. № 1729» [17] и проект приказа Минцифры России «Об утверждении дополнительных требований, предъявляемых к официальному сайту российской организации, осуществляющей деятельности в области информационных технологий, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [18]. Текущие редакции данных проектов не предусматривают мер, ориентированных на стимулирование экспорта российских ИТ указанными организациями.

В частности, проект постановления Правительства РФ «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2022 г. № 1729», равно как и действующее постановление, не предусматривает учета экспорта ИТ как основания для смягчения аккредитационных требований, в отличие, например, от статуса правообладателя программы для ЭВМ и базы данных, включенной в реестр российского ПО и получения выручки от реализации прав на указанную программу (п. 7) или включения в федеральные реестры стартапов, стартапов субъектов РФ или малых технологических

компаний (п. 8). В этой связи представляется целесообразным предусмотреть в качестве «смягчающего» критерия для аккредитации на осуществление экспорта российских ИТ с отражением этой информации как на сайте ИТ-компании, так и в представляемой ей в Минцифры России информации как для получения аккредитации, так и в рамках дальнейшего информационного взаимодействия.

Проект приказа Минцифры России «Об утверждении дополнительных требований, предъявляемых к официальному сайту российской организации, осуществляющей деятельность в области информационных технологий, в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, исходя из размещенной на Федеральном портале проектов НПА информации, имеет целью исключение возможности злоупотребления компанией мерами государственной поддержки ИТ-сферы.

Для этого проект приказа предусматривает обязательное размещение общих сведений об аккредитованной организации, а также информации о реализуемых (разрабатываемых) организацией товарах, и (или) выполняемых ею работах, и (или) оказываемых ею услугах, а также достоверной информации о стоимости указанных товаров (работ, услуг), об используемых языках программирования, наименованиях фреймворков, программном обеспечении, о внесенных в реестр программного обеспечения разработках и т.д.

Из вышеуказанного следует, что разрыв между заявленными в НПА целями и практикой их реализации в области поддержки экспорта ИТ является существенным препятствием для развития данного сектора. Необходимы комплексные меры для устранения административных барьеров, повышения квалификации кадров и создания устойчивой экспортной среды, чтобы обеспечить конкурентоспособность российских ИТ-компаний на международной арене. В качестве рекомендации по улучшению государственной поддержки также можно предложить разработку четких программ, упрощение процедур получения финансирования, создание координационного центра и внедрение образовательных инициатив.

Несмотря на положительную тенденцию в 2024 г. роста экспорта ИТ-услуг, российские ИТ-компании сталкиваются с рядом проблем и препятствий при экспорте своей продукции и услуг. К ним относятся сложности с сертификацией, финансированием, защитой интеллектуальной собственности, поиском партнеров и клиентов за рубежом, а также ограничения, связанные с международными санкциями. Эти факторы требуют комплексного подхода к решению и внимания со стороны государственных органов.

Одной из ключевых проблем является адаптация законодательства к быстро меняющимся условиям технологического прогресса. Это включает в себя создание правовых механизмов, способствующих развитию отечественного ИТ-сектора и обеспечивающих его интеграцию в глобальную экономику.

3. Результаты

В ходе проведенного исследования изучены правовые меры стимулирования экспорта российских информационных технологий, а также определены текущие вызовы и перспективы для данного сектора.

Проанализирована существующая нормативно-правовая база, регулирующая экспорт ИТ-продуктов, и ясно, что она нуждается в значительном изменении. Основные законы и подзаконные акты не всегда соответствуют быстро меняющимся условиям рынка и требованиям международной практики. Это создает правовые пробелы, затрудняющие деятельность российских ИТ-компаний на зарубежных рынках.

Определено, что важным шагом в данном направлении является упрощение процедур сертификации и лицензирования для экспортируемых ИТ-продуктов, что позволит ускорить выход на международные рынки.

Исследование показало, что международные санкции значительно повлияли на экспортный потенциал российских ИТ-компаний, ограничив доступ к зарубежным

рынкам и технологиям. Это создало необходимость в разработке альтернативных стратегий и поиске новых рынков сбыта.

С экономической точки зрения объем как мирового, так и российского экспорта ИТ демонстрирует положительную динамику, несмотря на экономические кризисы. Это свидетельствует о высоком уровне адаптивности российских компаний к изменяющимся условиям. Однако, для дальнейшего роста необходимы дополнительные меры государственной поддержки, в том числе снижение административных барьеров при получении государственного финансирования, предусмотреть «смягчающие» критерии для компаний при аккредитации на осуществление экспорта российских ИТ с отражением этой информации как на сайте ИТ-компаний, так и в представляемой ей в Минцифры России информации как для получения аккредитации, так и в рамках дальнейшего информационного взаимодействия.

Развитие международного сотрудничества с дружественными странами может стать важным направлением для расширения экспортных возможностей российских ИТ-компаний. Для формирования международно-правовых инструментов поддержки экспорта российских ИТ необходимо предусмотреть анализ текущих инструментов и мер поддержки экспорта российских ИТ в двухсторонних договорах, в том числе о научно-технологическом сотрудничестве, а также исключить возможность двойного налогообложения.

Также целесообразно определить экспорт ИТ как элемент международной кооперации в рамках «цифровых повесток» региональных международных организаций, в том числе возможной «пересборки» цифровой повестки ЕАЭС и формирования цифровой повестки БРИКС и БРИКС+.

Таким образом, результаты исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к правовому регулированию и мерам стимулирования экспорта информационных технологий в России. Устойчивый рост этого сектора требует как обновления нормативной базы, так и активного участия государства в поддержке отечественных компаний на международной арене.

Литература

- [1] The World Bank. URL: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/WLD/StartYear/2000/EndYear/2022/Indicato/BX-GSR-CCIS-CD> (дата обращения: 28.03.2025).
- [2] The Global Economy: Руководство по глобальной экономике. URL: <https://ru.theglobaleconomy.com/> (дата обращения: 24.03.2025).
- [3] The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 24.03.2025).
- [4] Ефремов А. А. Правовое обеспечение технологического суверенитета России и Беларуси: коллективная монография / Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации. Барнаул: Издательство Алтайского государственного университета, 2025.
- [5] Савинов Ю. А., Римкевич С. В. Структура и динамика российского экспорта услуг на рынке информ. технологий // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 6. С. 25-40.
- [6] The World Bank. URL: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/BY-COUNTRY/StartYear/2000/EndYear/2022/Indicator/BX-GSR-CCIS-CD> (дата обращения: 24.03.2025).
- [7] Российский ИТ-экспорт падает, несмотря на рост спроса в дружественных странах. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2024-01-12_rossijskij_it-eksport_padaet (дата обращения: 24.03.2025).
- [8] Цифровой заказ. Российская газета. URL: <https://rg.ru/2024/12/23/cifrovoj-zakaz.html> (дата обращения: 24.03.2025).
- [9] Ефремов А. А. Оценка результативности и эффективности стимулирования развития отрасли информационных технологий в России: состояние и перспективы // Вопросы государственного и муниципального управления. 2023. № 4. С. 71-99.

- [10] Южаков В. Н., Ефремов А. А. Направления совершенствования правового регулирования в сфере стимулирования развития информационных технологий // *Российское право: образование, практика, наука*. 2017. № 5. С. 62-69.
- [11] Артемова С. Т., Жильцов Н. А., Чердаков О. И. Цифровой разрыв и конституционные гарантии цифрового равенства // *Конституционное и муниципальное право*. 2020. № 10. С. 41-45.
- [12] У Счетной палаты запланировано 113 мероприятий, связанных с национальными целями. URL: <https://ren.tv/news/v-rossii/1315700-u-schetnoi-palaty-zaplanirovano-113-meropriatii-sviazannykh-s-natsionalnymi-tseliami> (дата обращения: 24.03.2025).
- [13] Закон Республики Саха (Якутия) от 19.12.2018 2077-3 N 45-VI (ред. от 18.06.2020) «О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года» // СПС «КонсультантПлюс».
- [14] Постановление Правительства Астраханской области от 30.11.2023 N 712-П (ред. от 25.07.2024) «О Стратегии социально-экономического развития Астраханской области на период до 2035 года» // СПС «КонсультантПлюс».
- [15] Постановление Правительства Нижегородской области от 21.12.2018 N 889 (ред. от 23.12.2024) «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года» // СПС «КонсультантПлюс».
- [16] Распоряжение Администрации Томской области от 16.01.2024 N 17-ра «Об утверждении Стратегии по обеспечению благоприятных условий для развития экспорта и внешних связей Томской области до 2030 года» // СПС «КонсультантПлюс».
- [17] Проект постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2022 г. № 1729». URL: <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=154642> (дата обращения: 24.03.2025).
- [18] Проект приказа Минцифры России «Об утверждении дополнительных требований, предъявляемых к официальному сайту российской организации, осуществляющей деятельность в области информационных технологий, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». URL: <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=154659> (дата обращения: 24.03.2025).

Current Legal Measures to Stimulate Russian Information Technologies Exports: Current Status and Prospects

V. Nosova

Individual Entrepreneur Shedogubov M. E.

The article examines the domestic and international legal aspects of exporting information technologies as a tool for achieving technological leadership. It analyzes the regulatory framework governing the export of Russian IT products and measures to stimulate it. Special attention is given to the impact of international sanctions and restrictions on the export of Russian information technologies. Based on the research findings, recommendations are proposed for improving legal regulation and state support measures for IT exports.

Keywords: export of information technologies, export stimulation, state support measures for IT exports

Reference for citation: V. Nosova Current Legal Measures to Stimulate Russian Information Technologies Exports: Current Status and Prospects // *Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future*. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 115-125. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-115-125.

Reference

- [1] The World Bank. URL: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/WLD/StartYear/2000/EndYear/2022/Indicator/BX-GSR-CCIS-CD> (accessed date: 28.03.2025).
- [2] The Global Economy: Guide to the Global Economy. URL: <https://ru.theglobaleconomy.com/> (accessed date: 24.03.2025).
- [3] The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/> (accessed date: 24.03.2025).
- [4] Efremov A. A. Legal Support for Technological Sovereignty of Russia and Belarus: Collective Monograph. Belarusian Trade and Economic University of Consumer Cooperation. Barnaul. Altai State University Publishing House. 2025.
- [5] Savinov Y. A., Rimkevich S. V. Structure and Dynamics of Russian Services Export in the Information Technology Market // Russian Foreign Economic Bulletin. 2020. No. 6. P. 25-40.
- [6] The World Bank. URL: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/BY-COUNTRY/StartYear/2000/EndYear/2022/Indicator/BX-GSR-CCIS-CD> (accessed date: 24.03.2025).
- [7] Russian IT exports are declining despite rising demand in friendly countries. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2024-01-12rossijskijit-eksport_padaet (accessed date: 24.03.2025).
- [8] Digital Order. Rossiyskaya Gazeta. URL: <https://rg.ru/2024/12/23/cifrovoj-zakaz.html> (accessed date: 24.03.2025).
- [9] Efremov A. A. Assessment of the Effectiveness and Efficiency of Stimulating the Development of the Information Technology Industry in Russia: Current State and Prospects // Issues of State and Municipal Management. 2023. No. 4. P. 71-99.
- [10] Yuzhakov V. N., Efremov A. A. Directions for Improving Legal Regulation in the Field of Stimulating the Development of Information Technologies // Russian Law: Education, Practice, Science. 2017. No. 5. P. 62-69.
- [11] Artemova S. T., Zhiltsev N. A., Cherdakova O. I. Digital Divide and Constitutional Guarantees of Digital Equality // Constitutional and Municipal Law. 2020. No. 10. P. 41-45.
- [12] The Accounts Chamber has planned 113 activities related to national goals. URL: <https://ren.tv/news/v-rossii/1315700-u-schetnoi-palaty-zaplanirovano-113-meropriyatii-sviazannykh-s-natsionalnymi-tseliami> (accessed date: 24.03.2025).
- [13] Law of the Republic of Sakha (Yakutia) dated December 19, 2018, No. 2077-3 N 45-VI (as amended on June 18, 2020) On the Strategy for Socio-Economic Development of the Republic of Sakha (Yakutia) until 2032 with a Target Vision until 2050 // SPS «ConsultantPlus».
- [14] Resolution of the Government of Astrakhan Region dated November 30, 2023, No. 712-P (as amended on July 25, 2024) On the Strategy for Socio-Economic Development of Astrakhan Region until 2035" // SPS «ConsultantPlus».
- [15] Resolution of the Government of Nizhny Novgorod Region dated December 21, 2018, No. 889 (as amended on December 23, 2024) «On Approval of the Strategy for Socio-Economic Development of Nizhny Novgorod Region until 2035» // SPS «Consultant Plus».
- [16] Order of the Administration of Tomsk Region dated January 16, 2024, No. 17-ra «On Approval of the Strategy for Creating Favorable Conditions for the Development of Exports and External Relations of Tomsk Region until 2030» // SPS «ConsultantPlus».
- [17] Draft Resolution of the Government of the Russian Federation «On Amendments to the Resolution of the Government of the Russian Federation dated September 30, 2022, No. 17292. URL: <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=154642> (accessed date: 24.03.2025).
- [18] Draft Order of the Ministry of Digital Development of Russia «On Approval of Additional Requirements for the Official Website of a Russian Organization Engaged in Information Technology Activities in the Information and Telecommunications Network 'Internet'». URL: <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=154659> (accessed date: 24.03.2025).

РАЗДЕЛ 4.
ЦИФРОВАЯ УРБАНИСТИКА

Интеллектуальная система отслеживания активностей на основе больших нейросетевых моделей

Р. Р. Миннеахметов

Казанский федеральный университет

razil0071999@gmail.com

Аннотация

В статье представлен подход построения интеллектуальной системы отслеживания активностей с использованием больших нейросетевых моделей. Основное внимание уделено применению языковых моделей и моделей компьютерного зрения для анализа данных видеонаблюдения, сенсорных сигналов и логов. В качестве инструмента реализации использован локальный фреймворк Ollama, обеспечивающий безопасную и автономную работу больших языковых моделей. Предложен прототип системы, описана её архитектура, методика обработки данных и экспериментальная часть. Показано, что использование больших моделей позволяет автоматизировать процесс анализа и повысить точность обнаружения аномалий.

Ключевые слова: Ollama, большие языковые модели, отслеживание активностей, видеоаналитика, искусственный интеллект

Библиографическая ссылка: Миннеахметов Р.Р. Интеллектуальная система отслеживания активностей на основе больших нейросетевых моделей // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23 – 25 июня 2025 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2025. С. 127-137. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-127-137.

1. Введение

Современные большие языковые модели (Large Language Models — LLM) демонстрируют высокую эффективность в разнообразных приложениях — от обработки естественного языка до задач анализа данных и поддержки принятия решений [1, 2]. Развитие глубокого обучения в области компьютерного зрения также позволило достигнуть значительных успехов в распознавании объектов и действий на видеоданных [3, 4]. Однако многие практические задачи мониторинга и обеспечения безопасности требуют одновременного анализа нескольких типов данных (видео, показания датчиков, системные логи), что традиционно осуществлялось разрозненными специализированными методами [5, 6]. Например, для отслеживания активности людей и выявления инцидентов на промышленном объекте может потребоваться совмещение данных видеонаблюдения, показаний носимых сенсоров и записей систем контроля доступа. Существующие подходы часто сосредоточены на одном типе данных: либо на сенсорных данных [7, 8], либо на видеопотоке [3, 4, 9], либо на анализе логов [10]. Это создаёт разрыв в интегрированной оценке обстановки и осложняет своевременное обнаружение комплексных аномалий.

Недавно появилось множество работ, предлагающих применение больших моделей для отдельных видов данных: так, в [1] исследуется использование LLM для распознавания активности по данным носимых устройств, а в [10] предложен подход LogGPT для обнаружения аномалий в журнальных записях с помощью языковой модели. Тем

не менее, проблема единого анализа мультимодальных данных с помощью больших моделей остаётся малоизученной. Большие языковые модели обладают способностью обобщать знания и гибко интерпретировать текстовые описания сложных ситуаций, а мультимодальные версии таких моделей могут обрабатывать визуальную информацию [11, 12, 13, 14]. Данная работа направлена на заполнение указанного пробела: исследуется, насколько эффективно большие языковые модели могут анализировать и объединять разнородные данные (изображения, параметры сенсоров, текстовые события) для выявления нештатных ситуаций. В статье представлена архитектура прототипа интеллектуальной системы мониторинга, реализованного на основе LLM, а также результаты экспериментальной оценки её точности и производительности. В последующих разделах приведены постановка задачи, обзор существующих решений, описание предлагаемого метода, детали эксперимента, обсуждение полученных результатов и заключение.

2. Обзор существующих решений

Для эффективного отслеживания активностей необходимо анализировать разнородные данные: видеопотоки, логи систем, показания носимых сенсоров, а также контент, создаваемый пользователями (User Generated Content — UGC). Предлагаемая методология базируется на использовании предобученных больших языковых моделей, способных обрабатывать эти данные и извлекать из них значимые паттерны [9]. В части компьютерного зрения применяются глубокие сверточные сети и Vision Transformer-модели для распознавания действий на видео и в реальном времени классифицируют поведения людей [8]. В проведенном анализе последовательностей сенсорных сигналов (ускорение, гироскоп и др.) используются архитектуры на базе LSTM/GRU или Transformer, обученные на больших наборах данных о движениях. Это позволяет моделям выявлять характерные последовательности, соответствующие различным видам активности (ходьба, бег, падение и т. п.) и отклонения от нормы [15]. Для текстовых и логированных данных (журналы событий, отчёты о действиях) задействуются большие языковые модели: они рассматривают последовательности записей как естественный язык и способны выявлять аномалии или критические события по контексту [3, 10].

Рассмотренные нейросетевые подходы уже находят применение в ряде областей. Промышленное производство: большие модели компьютерного зрения используются для контроля действий работников на конвейерных линиях и обеспечения соблюдения техники безопасности. Например, системы на основе глубоких сетей в реальном времени выявляют отсутствие каски или другого средства защиты у сотрудника [16], что позволяет мгновенно реагировать и предотвращать инциденты. Кроме того, анализ вибраций и других сенсорных данных станков с помощью рекуррентных нейросетей помогает реализовать предиктивное обслуживание оборудования — обнаруживать отклонения в работе механизмов и предупреждать аварии [17]. Умные дома: в бытовой среде крупные модели помогают мониторить повседневную активность жителей для повышения удобства и безопасности. Так, анализ данных камер и датчиков движения позволяет определить, что пожилой человек упал, и автоматически вызвать помощь. Носимые устройства (фитнес-браслеты, смарт-часы), оснащённые моделями распознавания человеческой деятельности (Human Activity Recognition — HAR), отслеживают показатели активности и здоровья пользователя, отправляя уведомления при выявлении аномального поведения (длительная неподвижность, аритмия и пр.) [18]. Безопасность и предотвращение рисков: нейросетевые модели активно внедряются в системы видеонаблюдения для распознавания подозрительных действий и ситуаций. С их помощью можно обнаружить на улице оставленный без присмотра предмет или агрессивное поведение в толпе, и предупредить правонарушение. В кибербезопасности модели NLP анализируют сетевые логи и сообщения на наличие характерных паттернов, предшествующих атакам, позволяя оперативно

реагировать на киберинциденты [4]. Ещё одним направлением применения крупных моделей является медицина и здоровье: обработка потоков данных от носимых сенсоров и даже анализ речи/текста пациентов (записи сессий, соцсети) с помощью LLM дают возможность выявлять признаки стресса, депрессии или ухудшения физического состояния на ранних стадиях [1, 20]. Таким образом, индустриальные кейсы демонстрируют универсальность больших нейросетевых моделей: они успешно работают от заводских цехов до домашних условий, повышая эффективность мониторинга и снижая фактор человеческой ошибки.

3. Постановка задачи

Целью исследования является разработка прототипа интеллектуальной системы отслеживания активности на основе больших языковых моделей, способной анализировать мультимодальные данные (видеоизображения, показания сенсоров, текстовые логи) для обнаружения нештатных или аномальных ситуаций. В рамках данной цели решаются следующие задачи:

- спроектировать архитектуру системы, обеспечивающую объединение разнородных источников данных и последовательную обработку их с помощью больших моделей;
- настроить и применить несколько предобученных больших моделей (языковых и мультимодальных) для анализа сгенерированных сценариев активности;
- оценить точность распознавания событий и аномалий по каждому сценарию (с использованием метрик вроде F1-меры) и исследовать производительность моделей (время отклика) при локальном развёртывании.

Основные исследовательские вопросы включают выяснение пригодности и точности современных LLM для анализа нестандартных входных данных, их способности обрабатывать сочетание визуальных и числовых описаний, а также определение ограничений по быстродействию и потребляемым ресурсам при практическом применении.

4. Архитектура системы

Разработанная система состоит из нескольких модулей, обеспечивающих сбор данных, их предварительную обработку и анализ с помощью больших моделей. Общая схема функционирования включает следующие этапы:

1. Сбор данных. Система получает синхронизированные данные из трёх источников: видеочамера (отдельные кадры или короткие видеосегменты), набор датчиков (например, температуры и влажности) и система контроля доступа (журнальные записи событий). Каждый источник фиксирует состояние объекта мониторинга со своей стороны.

2. Предобработка и формирование описаний. На данном этапе «сырые» данные преобразуются в удобный для языка моделей вид. Визуальные данные (видео) либо поступают в модель как изображение (если модель поддерживает картинки на входе), либо описываются текстом с помощью модели-описателя (генерация текстового описания содержимого кадра). Для сенсорных показателей формируется структурированный фрагмент (например, JSON с полями *temperature* и *humidity*), отражающий текущие значения. Текстовые логи событий (например, СКУД) при необходимости фильтруются по релевантности и форматируются (в поле *timestamp* время приводится к стандарту ISO 8601 [20], поле *event* содержит описание самого события). В результате предобработки получается комплект текстовых описаний, представляющих одновременно и содержание видеокadra, и состояние сенсоров, и недавние события.

3. Формирование и подача промпта. Подготовленные текстовые фрагменты объединяются в единый запрос (*prompt*) к языковой модели. Промпт строится таким образом, чтобы модель получила максимум контекста по ситуации. Например, промпт

может содержать описание сцены (либо указание на сам изображение, если модель его принимает), показания датчиков со временем, а также последнее событие из лога. Завершается промпт инструкцией, побуждающей модель сделать вывод о том, является ли ситуация нормальной или содержит признаки аномалии, и пояснить свой вывод. При необходимости у модели запрашивается выдача ответа в формате JSON (используя параметр *format* API Ollama [22]) для облегчения автоматического разбора результата.

4. Анализ модели. Выбранная нейросетевая модель (LLM) обрабатывает переданный промпт, используя своё знание и способности обобщения, и генерирует ответ. В случае мультимодальных моделей изображение анализируется непосредственно внутренним визуальным модулем, иначе модель опирается только на текстовое описание кадра. В ответе модель может либо сформулировать описание ситуации, либо выдать структурированный вывод (например, «*anomaly*»: *true* вместе с пояснением). В прототипе системы реализован вызов моделей через API фреймворка Ollama [22, 23] (с использованием официальной Python-библиотеки [23]) — запрос содержит идентификатор модели (*model*), текст сформированного промпта (*prompt*) и набор параметров генерации.

5. Интерпретация результата. Сгенерированный ответ анализируется системой. Если модель выдала структурированный JSON, из него извлекаются ключевые поля (например, обнаружено ли отклонение). Если ответ дан в свободной форме, он подвергается разбору с помощью правил или дополнительного запроса, после чего система фиксирует распознанное событие и его статус (норма/аномалия). Данные этого этапа могут быть использованы для оповещения оператора или для последующего обучения системы.

Аппаратно-программная реализация прототипа выполнена на платформе Ollama — это позволяет загружать и запускать большие модели локально, без передачи данных внешним сервисам [22]. В качестве механизма анализа использовались несколько готовых больших моделей из каталога Ollama: *gemma3:12b* [11], *llava:13b* [12], *llama3.2-vision:11b* [13] и *minicpm-v:8b* [14]. Первые две модели (LLaVA и llama3.2-vision) обладают встроенной возможностью обрабатывать визуальные данные благодаря обучению на паре «изображение–текст», в то время как *gemma3* и *minicpm-v* являются текстовыми LLM общего назначения. Чтобы последние могли работать с видеокадрами, для них на этапе предобработки автоматически генерировалось текстовое описание изображения. Все модели представляют собой нейросети с количеством параметров от 8 до 13 миллиардов, предобученные на больших корпусах данных. Дополнительного дообучения под нашу задачу не выполнялось — модели использовались в имеющемся виде, что позволяет оценить их изначальную способность к мультимодальной интерпретации. Важной частью настройки системы является подбор параметров генерации ответа. В API Ollama доступны температура (*temperature*), определяющая степень случайности и креативности ответа, и параметр выборки *top_p* (*nucleus sampling*), задающий порог охвата вероятностной массы [22]. Также можно ограничить максимальную длину генерируемого отклика и применить штраф за повторения (*repeat_penalty*) для предотвращения многократного вывода одинаковых фраз. В проведённом эксперименте в целях воспроизводимости основное внимание уделялось качеству содержательного ответа, поэтому параметры генерации выбирались консервативно: температура близкая к 0 (стремясь к детерминированному ответу), *top_p* = 1 (учитывать всё распределение вероятностей), фиксированная максимальная длина ответа и отключённый потоковый вывод. Такие настройки позволили минимизировать случайные вариации и упростить сравнение моделей по точности и времени.

5. Экспериментальная часть

Для проверки работоспособности предложенного подхода и оценки его эффективности был проведён эксперимент на наборе тестовых сценариев. Поскольку реальный размеченный датасет, содержащий синхронные видео, сенсоры и логи, отсутствует, все

данные были сгенерированы искусственно. Цель генерации заключалась в том, чтобы воспроизвести типичные ситуации, встречающиеся при мониторинге безопасности, включая как штатные, так и аномальные события. Было смоделировано шесть различных сценариев. Каждый сценарий описывал ситуацию в коридоре, отслеживаемом камерой и датчиками. Первые пять сценариев касались видеоданных:

Сценарий 1: человек упал на пол (имитация несчастного случая);

Сценарий 2: человек крадётся вдоль стены (возможное несанкционированное проникновение);

Сценарий 3: двое людей, один нападает на другого (инцидент безопасности);

Сценарий 4: человек стоит непосредственно перед объективом камеры (возможно, пытается её отключить или закрыть);

Сценарий 5: пустой коридор (нормальная ситуация, отклонений нет).

Для каждого из этих случаев с помощью инструментов генерации изображений были получены соответствующие изображения, стилизованные под кадры с камер видеонаблюдения (с умеренным шумом, низким разрешением и чёрно-белой палитрой).



Рис 1. Пример сгенерированного кадра видеонаблюдения для сценария падения человека.

На изображении выше (рис. 1) человек лежит неподвижно на полу пустого коридора, имитируя несчастный случай. Кадр стилизован под запись с реальной камеры: черно-белое изображение с отметкой времени (в правом нижнем углу) и идентификатором камеры (в левом нижнем углу). Такие визуальные данные служат входной информацией для модели, дополняя показания сенсоров и логов контекстом происходящего.

Шестой сценарий был посвящён анализу показаний датчика: имитировалась ситуация пожара, при которой температура резко повысилась, а влажность воздуха упала до ненормально низкого уровня. Были сгенерированы пары значений температуры и влажности, соответствующие нормальному состоянию (например, 22°C и 45 % для обычных условий) и экстремальному при пожаре (например, 85°C и 10 %). Дополнительно для контекста формировались текстовые логи системы контроля доступа: в эксперименте использовалась одна примерная запись, отражающая обычное событие (вход сотрудника в определённое время). Лог представлен в формате JSON с полями `timestamp` (время события в стандарте ISO 8601 [20]) и `event` (описание действия). Таким образом, тестовые данные включали визуальный контекст, числовые параметры и текстовое событие для каждой ситуации.

Проведение эксперимента. Каждый из подготовленных сценариев подавался на вход всем выбранным моделям по очереди. Для моделей, способных принимать изображение (Llava:13b, Llama3.2-vision:11b), в запрос напрямую включался сгенерированный кадр и сопутствующий текст (показания датчиков, лог). Для текстовых моделей (gemma3:12b,

minicpm-v:8b) вместо изображения в промпт добавлялось описание сцены (сформированное вручную или отдельным модельным генератором на основе содержимого кадра). Структура промпта оставалась единой: сначала представлялась информация о текущей обстановке (например, «На камере видно: человек лежит на полу; Датчики: temperature = 85, humidity = 10; Событие: Дверь открыта сотрудником №1234»), затем задавался вопрос модели о наличии отклонений или необходимости тревоги. Такой формат взаимодействия выбран потому, что он максимально использует возможности LLM по пониманию описательного текста и установлению связей между разнородными фактами [24]. Все запросы и ответы автоматизированно отправлялись и получались с помощью скрипта на Python через API Ollama [25].

Для оценки результатов вручную была проведена разметка эталонного ответа для каждого сценария: отмечалось, является ли ситуация нормальной или аномальной, и какой именно инцидент происходит (если есть). Например, для сценария падения эталон: «аномалия (падение человека)», для пустого коридора: «норма». Ответы моделей приводились к упрощённому виду (модель либо сигнализирует об аномалии, либо считает ситуацию нормальной исходя из своего описания). На этой основе для каждой модели вычислялись показатели точности.

6. Результаты и обсуждение

По итогам эксперимента для каждой модели оценивалось качество обнаружения аномалий. В качестве основной метрики была выбрана F1-мера, сочетающая полноту и точность обнаружения аномального класса [26]. Расчёт выполнялся с помощью стандартной функции из библиотеки Scikit-learn [27]. В табл. 1 представлены итоговые значения F1-Score для каждой модели по совокупности всех сценариев.

Таблица 1. Модели и их F1-Score

Модель	F1-Score
llama3.2-vision:11b	0.5714285714285714
gemma3:12b	0.8888888888888888
llava:13b	0.0
minicpm-v:8b	0.8

Как видно, результаты заметно разнятся между моделями. Лучший показатель продемонстрировала модель gemma3:12b ($F1 \approx 0,89$), правильно распознав аномальные ситуации почти во всех случаях. Чуть хуже выступила облегчённая модель minicpm-v:8b ($F1 = 0,80$), уступившая из-за нескольких ошибок. Модель llama3.2-vision:11b верно определила лишь около половины аномалий ($F1 \approx 0,57$), а мультимодальная модель LLaVA (13b) не справилась с заданием ($F1 = 0$), фактически не обнаружив ни одного отклонения. Вероятно, такие различия связаны с тем, как данные модели обучены и настроены: gemma3, хоть и не имела прямого «зрения», сумела корректно интерпретировать описания, тогда как LLaVA, несмотря на способность анализировать изображения, могла неправильно понять контекст сценариев или не была достаточно обучена на подобных ситуациях. Возможной причиной неудачи LLaVA является то, что её обучение на паре «изображение – текст» могло не включать специфичные сцены видеонаблюдения, из-за чего модель не распознала признаки аномалий (например, падение человека) на уровне здравого смысла.

Помимо точности распознавания, измерялось время отклика каждой модели на каждый сценарий. В табл. 2 приведены задержки генерации ответа (в секундах) по всем шести сценариям, а также суммарное время на обработку всего набора.

Таблица 2. Время ответа моделей на каждый сценарий

Модель	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5	Сценарий 6	Общее время
llama3.2-vision:11b	3,36 с	3,12 с	3,06 с	2,57 с	22,82 с	2,89 с	37,83 с
gemma3:12b	14,65 с	11,15 с	10,73 с	10,26 с	10,06 с	9,86 с	66,70 с
llava:13b	12,83 с	7,46 с	4,64 с	5,06 с	5,82 с	4,60 с	40,40 с
minicpm-v:8b	12,62 с	10,59 с	10,95 с	10,31 с	9,83 с	1,88 с	56,18 с

Общее время обработки всех сценариев варьируется от ~38 секунд (для llama3.2-vision) до ~67 секунд (для gemma3), что ожидаемо отражает как различия в объёме модели (большее число параметров требует больше вычислений), так и особенности реализации. Так, модель gemma3:12b оказалась самой медленной, хотя и наиболее точной: её суммарное время ~66,7 секунд — почти вдвое больше, чем у сравнимой по размеру LLaVA. Возможно, gemma3 менее оптимизирована для быстрого вывода в выбранной среде или генерирует более развёрнутые ответы. Наоборот, модель llama3.2-vision:11b показала лучшую скорость, выдав результаты по всем сценариям примерно за 38 секунд. Однако стоит отметить, что в её случае наблюдалась наибольшая дисперсия времени между разными сценариями: если большинство изображений обрабатывались за 2–3 секунды, то сценарий 5 (пустой коридор) занял у неё почти 23 секунды. Вероятно, на пустой сцене модель сгенерировала более длинное рассуждение, пытаясь описать или осмыслить обстановку без очевидных объектов, что увеличило время вывода. У модели minicpm-v:8b, напротив, самый быстрый отклик был на сценарии 6 (всего ~1,9 секунд), поскольку этот сценарий не содержал изображение и представлял собой только небольшой текстовый фрагмент (числовые показатели), с обработкой которого компактная модель справилась очень быстро. В других же случаях minicpm-v уступала по скорости более крупным моделям, вероятно, из-за менее эффективной архитектуры или отсутствия специализированных оптимизаций для работы с изображениями. Таким образом, разные модели демонстрируют различное поведение во времени: большие модели способны быть относительно быстрыми благодаря оптимизациям, а меньшие могут проигрывать в скорости, если задача выходит за пределы их узкой специализации.

В целом эксперимент подтверждает, что применение больших языковых моделей для анализа мультимодальных данных является перспективным, однако выбор конкретной модели сильно влияет на качество и скорость. Без дополнительной адаптации предобученные модели показывают неоднозначные результаты: одни (как gemma3) практически «из коробки» справляются с выявлением нестандартных ситуаций, в то время как другие (как LLaVA) требуют, возможно, дообучения или более продуманного промпта, чтобы давать полезные выводы. Разброс метрик качества от 0 до ~0,9 указывает на необходимость тщательного подхода к выбору и настройке модели под конкретную задачу. Аналогично, колебания времени работы — от единиц секунд до десятков — показывают, что внедрение таких систем на практике потребует учёта требований к быстрдействию и, возможно, компромисса между точностью и скоростью.

7. Заключение

Разработанный прототип интеллектуальной системы мониторинга продемонстрировал принципиальную возможность использования больших нейросетевых моделей для одновременного анализа разнородных данных (видео, сенсоры, логи) в задаче отслеживания активности. Показано, что даже без специального обучения на целевой выборке некоторые предобученные модели способны обнаруживать аномалии, объединяя информацию из описаний различных модальностей. Это подтверждает актуальность выбранного направления: современные LLM могут служить своеобразным «мозгом» для систем наблюдения, обобщающим разноплановые сигналы и помогающим оператору быстрее получать инсайты о происходящем. Практическая ценность такого подхода заключается в снижении необходимости ручного мониторинга и разработки множества узкоспециализированных детекторов — единая модель или небольшое их множество может выполнять сразу несколько задач анализа. Кроме того, использование мультимодальных больших моделей позволяет учитывать контекст: например, сопоставлять событие в логе с картиной на видео и показаниями сенсора, что повышает надёжность выявления комплексных инцидентов.

Научная значимость работы в том, что она заполняет пробел между разрозненными направлениями (видеоаналитика, анализ сенсорных данных, обработка текстовых логов) посредством единого подхода на базе LLM. Проведённое исследование выявило как преимущества, так и текущие ограничения такого подхода. К преимуществам относится универсальность и гибкость больших моделей — они могут интерпретировать нестандартизированные описания и делать выводы, близкие к человеческим. Однако обнаружены и проблемы: разные модели демонстрируют очень неоднородные результаты, что указывает на необходимость их адаптации под предметную область. В будущем планируется расширить набор сценариев и данных, а также исследовать возможность дообучения (fine-tuning) моделей на специальных мультимодальных датасетах, чтобы улучшить их понимание специфических ситуаций (например, сцен с падениями или другими инцидентами). Также представляет интерес оптимизация производительности: сокращение времени отклика, использование модельных ансамблей или иерархий (например, быстрая фильтрация событий компактной моделью с последующим уточнением большой моделью). В заключение необходимо отметить, что интеграция больших нейросетевых моделей в системы анализа активности является перспективным направлением, способным повысить интеллектуальность и автономность средств мониторинга в различных прикладных областях — от промышленной безопасности до умных домов и кибербезопасности.

Весь код скриптов, изображения, а также результаты моделей опубликованы на GitHub: <https://github.com/minneakhmetov/llm-activity>.

Литература

- [1] Ferrara E. Large Language Models for Wearable Sensor-Based Human Activity Recognition, Health Monitoring, and Behavioral Modeling // *Sensors*. 2024. Vol. 24, No. 15. P. 5045.
- [2] OpenAI ChatGPT-4o-mini. URL: <https://chatgpt.com/> (дата обращения: 30.03.2025).
- [3] Пятаева А.В., Мерко М.А., Жуковская В.А., Казакевич А.А. Распознавание активности человека по видеоданным // *International Journal of Advanced Studies*. 2022. Т. 12. № 4. С. 96-110.
- [4] Sharma R., Patel N. Deep learning-based anomaly detection in surveillance videos // *Journal of Visual Communication and Image Representation*. 2022. Vol. 86. 103624.
- [5] Котенко И. В., Полубелова О. В., Саенко И. Б., Чечулин А. А. Применение онтологий и логического вывода для управления информацией и событиями безопасности // *Системы высокой доступности*. 2012. Т. 8. № 2. С. 100-108.

- [6] Nour B., Pourzandi M., Debbabi M. A Survey on Threat Hunting in Enterprise Networks // *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2023. Т. 25. С. 2299-2324. DOI: 10.1109/COMST.2023.3299519.
- [7] Suh S., Rey V.F., Lukowicz P. Tasked: Transformer-based adversarial learning for human activity recognition using wearable sensors // *Knowledge-Based Systems*. 2023. Vol. 260. 110143.
- [8] Gupta S. Deep learning-based human activity recognition using wearable sensor data // *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*. 2021. Vol. 1. 100046.
- [9] Nath N. D., Behzadan A. H., Paal S. G. Deep learning for site safety: Real-time detection of personal protective equipment // *Automation in Construction*. 2020. Vol. 112. 103085.
- [10] Han S., Yuan, S., Trabelsi M. LogGPT: Log Anomaly Detection via GPT // *arXiv*. 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2309.14482.
- [11] Ollama gemma3:12b Model. URL: <https://ollama.com/library/gemma3:12b> (дата обращения: 30.03.2025).
- [12] Ollama llava:13b Model. URL: <https://ollama.com/library/llava:13b> (дата обращения: 30.03.2025).
- [13] Ollama llama3.2-vision:11b Model. URL: <https://ollama.com/library/llama3.2-vision> (дата обращения: 30.03.2025).
- [14] Ollama minicpm-v:8b Model. URL: <https://ollama.com/library/minicpm-v> (дата обращения: 30.03.2025).
- [15] Uçar A., Karakoşe M., Kırımça N. Artificial Intelligence for Predictive Maintenance Applications: Key Components, Trustworthiness, and Future Trends // *Applied Sciences*. 2024. Vol.14. No. 2. 898.
- [16] Özüağ S., Ertuğrul Ö. Enhanced Occupational Safety in Agricultural Machinery Factories: Artificial Intelligence-Driven Helmet Detection Using Transfer Learning and Majority Voting // *Applied Sciences*. 2014. Vol. 14. No. 23. 11278. DOI: 10.3390/app142311278.
- [17] Li X., Chen Y., Hu L. Real-time workplace activity recognition using deep learning models // *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2023. Vol.19. No. 2. P. 1520–1532.
- [18] Wu Z., Zhao J., Shen H. Smart home automation based on human activity recognition: A survey // *Future Generation Computer Systems*. 2023. Vol. 137. P. 41–57.
- [19] Yadav S., Jha C.K., Kumar N. AI-powered fall detection systems for elderly care: Challenges and future directions // *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2024. Vol. 230. 107416.
- [20] ISO 8601-1:2019 Standard. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8601:-1:ed-1:v1:en> (дата обращения: 30.03.2025).
- [21] Ollama API Documentation. URL: <https://github.com/ollama/ollama/blob/main/docs/api.md> (дата обращения: 30.03.2025).
- [22] Ollama. URL: <https://ollama.com/> (дата обращения: 30.03.2025).
- [23] Ollama Python Library. URL: <https://github.com/ollama/ollama-python> (дата обращения: 30.03.2025).
- [24] Hand D.J., Christen P. F: an interpretable transformation of the F-measure // *Journal of Classification*. 2021. Vol. 38. No. 1. P. 3–17.
- [25] Sahoo P., Singh A. K., Saha S., Jain V., Mondal S., Chadha A. A Systematic Survey of Prompt Engineering in Large Language Models: Techniques and Applications // *arXiv*. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2402.07927.
- [26] Scikit Learn F1-Score. URL: https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.f1_score.html (дата обращения: 30.03.2025).

Intelligent Activity Tracking System Based on Large Neural Network Models

R. Minneakhmetov

Kazan Federal University

razil0071999@gmail.com

An approach to constructing an intelligent activity tracking system using large neural network models is presented. The main focus is on the use of language models and computer vision models for analyzing video surveillance data, sensor signals, and logs. The local Ollama framework is used as an implementation tool, ensuring safe and autonomous operation of large language models. A prototype of the system is proposed, its architecture, data processing methodology, and experimental part are described. It is shown that the use of large models allows automating the analysis process and increasing the accuracy of anomaly detection.

Keywords: Ollama, Large Language Models, activity tracking, video analytics, artificial intelligence

Reference for citation: R. Minneakhmetov Intelligent Activity Tracking System Based on Large Neural Network Models // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 9 (Proceedings of the XXVIII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2025, St. Petersburg, June 23–25, 2025). – St. Petersburg: ITMO University, 2025. P. 127-137. DOI: 10.17586/3033-5574-2025-9-127-137.

Reference

- [1] Ferrara E. Large language models for wearable sensor-based human activity recognition, health monitoring, and behavioral modeling // *Sensors*. 2024. Vol. 24, No. 15. P. 5045.
- [2] OpenAI ChatGPT-4o-mini. URL: <https://chatgpt.com/> (accessed date: 30.03.2025).
- [3] Pyataeva A. V., Merko M. A., Zhukovskaya V. A., Kazakevich A. A. Raspoznavanie aktivnosti cheloveka po videodannym // *International Journal of Advanced Studies*. 2022. Vol. 12, No. 4. P. 96-110. (In Russian)
- [4] Sharma R., Patel N. Deep learning-based anomaly detection in surveillance videos // *Journal of Visual Communication and Image Representation*. 2022. Vol. 86. 103624.
- [5] Kotenko I. V., Polubelova O. V., Saenko I. B., Chechulin A. A. Primenenie ontologij i logicheskogo vyvoda dlja upravlenija informaciej i sobytijami bezopasnosti // *Sistemy vysokoj dostupnosti*. 2012. Vol. 8, No. 2. P. 100-108. (In Russian)
- [6] Nour B., Pourzandi M., Debbabi M. A survey on threat hunting in enterprise networks // *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2023. Vol. 25. P. 2299-2324. DOI: 10.1109/COMST.2023.3299519.
- [7] Suh S., Rey V. F., Lukowicz P. Tasked: Transformer-based adversarial learning for human activity recognition using wearable sensors // *Knowledge-Based Systems*. 2023. Vol. 260. 110143.
- [8] Gupta S. Deep learning-based human activity recognition using wearable sensor data // *International Journal of Information Management Data Insights*. 2021. Vol. 1. 100046.
- [9] Nath N. D., Behzadan A. H., Paal S. G. Deep learning for site safety: Real-time detection of personal protective equipment // *Automation in Construction*. 2020. Vol. 112. 103085.
- [10] Han S., Yuan S., Trabelsi M. LogGPT: Log anomaly detection via GPT // *arXiv*. 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2309.14482.
- [11] Ollama gemma3:12b Model. URL: <https://ollama.com/library/gemma3:12b> (accessed date: 30.03.2025).

- [12]Ollama Llava:13b Model. URL: <https://ollama.com/library/llava:13b> (accessed date: 30.03.2025).
- [13]Ollama llama3.2-vision:11b Model. URL: <https://ollama.com/library/llama3.2-vision> (accessed date: 30.03.2025).
- [14]Ollama minicpm-v:8b Model. URL: <https://ollama.com/library/minicpm-v> (accessed date: 30.03.2025).
- [15]Uçar A., Karakoşe M., Kırımça N. Artificial intelligence for predictive maintenance applications: Key components, trustworthiness, and future trends // *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 2. 898.
- [16]Özüağ S., Ertuğrul Ö. Enhanced occupational safety in agricultural machinery factories: Artificial intelligence-driven helmet detection using transfer learning and majority voting // *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 23. 11278. DOI: 10.3390/app142311278.
- [17]Li X., Chen Y., Hu L. Real-time workplace activity recognition using deep learning models // *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2023. Vol. 19, No. 2. P. 1520-1532.
- [18]Wu Z., Zhao J., Shen H. Smart home automation based on human activity recognition: A survey // *Future Generation Computer Systems*. 2023. Vol. 137. P. 41-57.
- [19]Yadav S., Jha C. K., Kumar N. AI-powered fall detection systems for elderly care: Challenges and future directions // *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2024. Vol. 230. 107416.
- [20]ISO 8601-1:2019 Standard. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8601:-1:ed-1:v1:en> (accessed date: 30.03.2025).
- [21]Ollama API Documentation. URL: <https://github.com/ollama/ollama/blob/main/docs/api.md> (accessed date: 30.03.2025).
- [22]Ollama. URL: <https://ollama.com/> (accessed date: 30.03.2025).
- [23]Ollama Python Library. URL: <https://github.com/ollama/ollama-python> (accessed date: 30.03.2025).
- [24]Hand D.J., Christen P. F: An interpretable transformation of the F-measure // *Journal of Classification*. 2021. Vol. 38, No. 1. P. 3-17.
- [25]Sahoo P., Singh A.K., Saha S., Jain V., Mondal S., Chadha A. A systematic survey of prompt engineering in large language models: Techniques and applications // *arXiv*. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2402.07927.
- [26]Scikit Learn F1-Score. URL: https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.f1_score.html (accessed date: 30.03.2025).

Сведения об авторах

Абарникова Елена Борисовна, кандидат технических наук, доцент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет, доцент, ORCID 0009-0006-4774-0892

Асланов Ильяс Васифович, Европейский университет в Санкт-Петербурге, исследователь, ORCID 0009-0001-8527-243X

Бибиллов Иван Владимирович, Европейский университет в Санкт-Петербурге, технический директор программ по направлению «Прикладная информатика»

Ващенко София Андреевна, Санкт-Петербургский государственный университет, студент

Козлова Анна Сергеевна, Европейский университет в Санкт-Петербурге, заместитель директора программ по направлению «Прикладная информатика», ORCID 0009-0008-5482-5952

Котельников Евгений Вячеславович, доктор технических наук, профессор, Европейский университет в Санкт-Петербурге, директор-организатор Школы вычислительных социальных наук, ORCID 0000-0001-9745-1489

Миннеахметов Разиль Рустемович, Казанский федеральный университет, аспирант, ORCID 0009-0007-8551-1393

Носова Вероника Александровна, ИП Шедогубов Максим Евгеньевич, старший юрист, ORCID 0009-0008-4492-5714

Перов Вадим Юрьевич, кандидат философских наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент, ORCID 0000-0002-9925-9527

Самигова Гуландом Абдужаббаровна, Государственный институт искусств и культуры Узбекистана (Ташкент), доцент кафедры «Информационные технологии»

Тилляшайхова Махсуда Абдусаттаровна, Государственный институт искусств и культуры Узбекистана (Ташкент), доцент кафедры «Информационные технологии», ORCID 0009-0007-3289-5530

Федосов Александр Юрьевич, доктор педагогических наук, доцент, Российский государственный социальный университет, профессор, ORCID 0000-0002-2621-2218

Шаповалов Евгений Эдуардович, Комсомольский-на-Амуре государственный университет, ассистент ORCID 0009-0009-8512-6940

Шаповалова Варвара Сергеевна, Комсомольский-на-Амуре государственный университет, ассистент ORCID 0009-0002-1840-9990

Авторский указатель

Абарникова Е. Б.	36	Носова В. А.	115
Асланов И. В.	79	Перов В. Ю.	93
Бибилев И. В.	79	Самигова Г. А.	27
Ващенко С. А.	103	Тилляшайхова М. А.	27
Козлова А. С.	79	Федосов А. Ю.	15
Котельников Е. В.	79	Шаповалов Е. Э.	52, 65
Миннеахметов Р. Р.	127	Шаповалова В. С.	52, 65

Содержание

XXVII Международная объединённая научная конференция «Интернет и современное общество» (IMS-2025).....	3
От редколлегии.....	10

РАЗДЕЛ 1.

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формирование компетенций студентов в области разработки образовательного контента и интерактивных компонентов музейных образовательных программ Федосов А. Ю.	15
Инновации в художественном образовании: разработка интерактивных элементов с использованием искусственного интеллекта Тилляшайхова М. А, Самигова Г.А.	27
Цифровая трансформация высшего образования: реальные проблемы и возможные пути решения Абарникова Е. Б.	36
Интерактивные технологии в электронных курсах: проблемы внедрения и пути повышения эффективности цифрового образования Шаповалова В. С., Шаповалов Е. Э.....	52
Актуальность применения генеративных нейросетевых инструментов и сервисов в деятельности преподавателя высшей школы .Шаповалов Е. Э, Шаповалова В. С.....	65

РАЗДЕЛ 2.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ КИБЕРПРОСТРАНСТВА

Сохранение сайтов раннего интернета для междисциплинарных исследований на примере сайтов хостинга «Narod.ru» (2000-2013) Козлова А. С., Асланов И. В., Бибилов И. В., Котельников Е. В.....	79
--	----

РАЗДЕЛ 3.

ЭТИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Этические проблемы императива объяснимости систем искусственного интеллекта Перов В. Ю..	93
---	----

Утечки конфиденциальных данных в цифровую эпоху: этико-правовые аспекты кибербезопасности Вашенко С. А.....	103
Текущие правовые меры стимулирования экспорта российских ИТ: актуальное состояние и перспективы Носова В. А.....	115
РАЗДЕЛ 4.	
ЦИФРОВАЯ УРБАНИСТИКА	
Интеллектуальная система отслеживания активностей на основе больших нейросетевых моделей Миннеахметов Р. Р.	127
Сведения об авторах	138
Авторский указатель	139

Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 9 (Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025, Санкт-Петербург, 23–25 июня 2025 г.) Сборник научных трудов. — СПб.: Университет ИТМО, 2025. — 142 с.

Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего

Выпуск 9

Сборник научных трудов

Под редакцией Д. Е. Прокудина
Дизайн обложки С. Н. Ушаков
Оригинал-макет Т. А. Новикова, Ю. В. Байкеева

Университет ИТМО, 197101, Санкт-Петербург,
Кронверкский пр. 49, лит. А.