К.Н. ГАВРИЛИН

Кандидат искусствоведения, профессор, заведующий кафедрой «История искусств и гуманитарные науки» РГХПУ им. С.Г. Строганова. Член-корреспондент Российской академии художеств
e-mail: gavrilin_strog@mail.ru

K.N. GAVRILIN

Candidate of Art History, professor, head of the Department of Art His tory and Humanities of the Russian State Stroganov University of Design and Applied Arts. Corresponding member of the Russian Academy of Arts
e-mail: gavrilin_strog@mail.ru

DOI: 10.37485/1997-4663_2024_4_2_475_483

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МУЗЕЙНОЙ ПРАКТИКЕ: ОТ ИННОВАЦИЙ К ИНТЕГРАЦИИ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN MUSEUM PRACTICE: FROM INNOVATION TO INTEGRATION

В статье исследуются современные подходы к сохранению, реставрации и популяризации культурного наследия в контексте цифровизации музейного дела. Особое внимание уделено использованию искусственного интеллекта (ИИ) как инструмента, трансформирующего музейные практики. Рассматриваются такие проекты, как AI for MUSE в Италии, восстановление колористического решения утраченных «Факультетских картин» Густава Климта и фрагментов полотна «Ночной дозор» Рембрандта, цифровая реконструкция фресок Ферапонтова монастыря. Представлен потенциал применения ИИ как инструмента, интерпретирующего музейные данные, на примере интерактивной инсталляции Unsupervised Рефика Анадола в MoMA и проекта Vesuvius Challenge — инициативы по расшифровке древних свитков из Геркуланума. Отдельное место занимает анализ интеграции ИИ в создание виртуальных музеев, разработку приложений, обогащающих музейный опыт посетителей и токенизации экспонатов.

The article examines modern approaches to the preservation, restoration and popularization of cultural heritage in the context of digitalization of museum work. Special attention is paid to the use of artificial intelligence (AI) as a tool that transforms museum practices. Projects such as «AI for MUSE « in Italy, restoration of the color solution of the lost «Faculty Paintings» by Gustav Klimt and fragments of the painting «Night Watch» by Rembrandt, digital reconstruction of frescoes of the Ferapontov Monastery are being considered.The potential of using AI as a tool interpreting museum data is presented, using the example of the interactive installation «Unsupervised» by Refik Anadol at MoMA and «The Vesuvius Challenge» project, an initiative to decipher ancient scrolls from Herculaneum. A special place is occupied by the analysis of the integration of AI into the creation of virtual museums, the development of applications that enrich the museum experience of visitors and the tokenization of exhibits.

Ключевые слова: искусственный интеллект, NFT, искусственный интеллект в музеях, реставрация произведений искусства, цифровизация музейной практики, креативные индустрии
Keywords: artificial intelligence, NFT, artificial intelligence in museums, restoration of works of art, digitalization of museum practice, creative industries

Современные музеи сталкиваются с важными вызовами: как сохранить культурное наследие в условиях цифровизации, сделать его доступным для широкой аудитории и вовлечь посетителей в активное взаимодействие с произведениями искусства. Искусственный интеллект (ИИ) становится мощным инструментом, который помогает традиционным культурным институциям справляться с этими задачами. Он не только расширяет возможности сохранения и реставрации предметов искусства, но и предлагает новые формы его восприятия [2].

Один из самых масштабных проектов — AI for MUSE [8], основанный в 2023 году. Эксперимент стартовал в Турине и охватил восемь музейных площадок: Резиденция Венария Реале, Египетский музей, Палаццо Мадама, Галерея современного искусства (GAM), Музей восточного искусства (MAO), Национальный музей кино, Национальный музей автомобилей и Пинакотека Аньелли. Среди партнеров проекта также Культурная обсерватория Пьемонта и др.

Исследовательская база проекта разработана совместно Университетом Турина и Политехническим институтом Турина. В проекте участвуют четыре департамента: Департамент экономико-социальных и математико-статистических наук Университета Турина, Департамент менеджмента Университета Турина, Департамент автоматики и информатики Политехнического института Турина, Департамент архитектуры и дизайна Политехнического института Турина.

Первым результатом проекта стало приложение I-MUSE, разработанное совместно с компанией Synesthesia и представленное пользователям в июле 2023 года в рамках инициативы «Ночь в музее». Приложение предлагает персонализированные маршруты, рекомендации по интересам и дает посетителям возможность исследовать как выставленные произведения, так и хранящиеся в фондах и архивах. I-MUSE позволяет объединить коллекции различных музеев, создавая ощущение посещения одного большого виртуального музея: Пользователи задают свои интересы, которые уточняются при сканировании QR-кодов рядом с экспонатами. На основе собранных данных, с применением ИИ приложение предлагает подходящие рекомендации. Приложение использует рекомендательную систему алгоритмов (такая система реализована на маркетплейсах), предлагая релевантные материалы на основе лайков и запросов пользователей. Все это позволит I-MUSE лучше узнать пользователя и, следовательно, предложить посетителю именно то, что его интересует. Среди множества функций I-MUSE есть и игры, разработанные компанией Garycom, со специальным разделом приложения, позволяющим играть с коллекциями. Среди преимуществ музеев можно назвать не только улучшение впечатлений от посещения, но и сбор данных о предпочтениях пользователей, что позволяет им улучшать маршруты, оптимизировать входы, в том числе за счет специальной продажи билетов, и, в более общем плане, лучше знать свою аудиторию [5].

Среди других функций приложение I-MUSE предоставляет пользователям связи, выявленные искусственным интеллектом CoreAI, разработанным Департаментом автоматики и информатики Политехнического института. Эти алгоритмы автоматически создают перекрёстные связи, которые мог бы установить эксперт по истории искусства, одновременно учитывая такие аспекты, как художественный период, принадлежность к движению, стиль, сюжет и формальные сходства. Например, если в Пинакотеке Аньелли обратить внимание на «Белокурую купальщицу» О. Ренуа-

ра (1841–1919), I-MUSE покажет связь с «Портретом дамы» Джованни Болдини (1842–1931), который находится в коллекции GAM. Таким образом, ИИ подтверждает глобальное влияние творчества Ренуара на художников молодого поколения во многих странах Европы, в том числе, в Италии.

Преодоление границ между отдельными коллекциями — это также задача одного из направлений, разработанного в рамках проекта AI for MUSE Департаментом архитектуры и дизайна Политехнического института Турина. В рамках этой работы предполагается создать двадцать виртуальных музеев, объединенных общими темами, такими как изменение климата, гастрономия, движение, время и т. д. Эти виртуальные пространства будут включать произведения искусства из всех восьми участвующих музеев, объединяя их в общем виртуальном пространстве. Цель проекта — предложить новые точки зрения на существующие коллекции как с кураторской, так и с архитектурной точки зрения. Всего планируется создать 20 виртуальных музеев, которые будут доступны через веб-платформу [9] .

Другой яркий проект в рамках выставки «Будущее кино, кино будущего» был реализован с 22 июня по 7 сентября 2023 года в Национальном музее кино совместно с вышеупомянутой Synesthesia. В одной из секций посетителям предлагалось создать сценарии и постеры с помощью технологий ИИ (GPT-4). У посетителей музея была возможность написать совместно с искусственным интеллектом небольшой сценарий, длиной около 3 тысяч символов: место действия по умолчанию — Моле Антонеллиана, в котором находится музей. Однако пользователь может выбрать жанр, десятилетие, в котором происходит действие, режиссера, которому доверить создание фильма, и трех главных героев. Затем, через несколько мгновений после написания «сценария», алгоритмы превратят текст в полноценный киноплакат работы. После завершения куратор Synesthesia, предполагает, что посетитель будет отвечать на три вопроса, затрагивающие проблему авторства создаваемого контента. В частности, его просят ответить на вопрос об авторстве текста и результате ожиданий посетителя. Затем поступает предложение создать и скачать постер для выдуманного фильма [7].

Для осмысления персонализированного опыта использовались технологии машинного обучения, которые могут понимать «естественный язык человека» и творчески его перерабатывать. Таким образом, искусственный интеллект позволяет создавать реалистичные и уникальные сценарии для каждого пользователя.

Отдельно отметим особый интерес посетителя к проектам, в которых ИИ взаимодействует с экспонатами и фондами музеев [3]. Один из примеров — совместный проект MoMA (Нью-Йорк) и известного турецкого цифрового художника Рефика Анадола, экспонировавшийся в музее с 19 ноября 2022 по 29 октября 2023 года, под названием Unsupervised («Без присмотра»), где ИИ обрабатывал 138 тысяч метаданных музея. Эти данные включали информацию о картинах, фотографиях, видеоиграх и даже автомобилях. Алгоритмы ИИ, имеющие доступ к цифровой общемузейной базе экспонатов, собранных за 200 лет, в режиме реального времени генерировали на огромном светодиодном экране новые абстрактные визуальные образы. Новаторское произведение пользовалось таким большим успехом, что экспозицию неоднократно продлевали. Примечательно, что цифровая инсталляция Unsupervised и сама стала частью собрания MoMA [10], пополнив коллекцию шедевров.

Отдельно стоит отметить категорию проектов, которые сочетают реставрационные практики и работу алгоритмов ИИ в едином музейном пространстве (как цифровом, так и физическом). В данном контексте важно упомянуть проект «Климт против Климта: человек противоречий», реализованный в 2021 году Google в сотрудничестве с венским музеем Бельведер. Этот проект, представленный на платформе Google Arts & Culture [11], уникален тем, что использовал искусственный интеллект для воссоздания колорита утраченных во время Второй мировой войны «Факультетских картин» (1900–1907) Густава Климта. Исходные материалы, на которых было основано обучение нейронных сетей, представляли собой лишь ограниченный массив данных: цветную репродукцию картины «Медицина», черно-белые фотографии триптиха, некоторые эскизы и текстовые описания современников. Применение машинного обучения позволило воссоздать цветовые решения с удивительной достоверностью. Особенно примечателен результат обработки картины «Философия», где искусственный интеллект, опираясь на данные из журналистских статей, изобразил звездное небо, окутанное изумрудной дымкой, что указывает на использование зеленых оттенков в оригинале. Кроме того, на базе собранных архивных материалов разработчики проекта создали виртуальный музейный зал, доступный для посещения онлайн, что позволило широкой аудитории ознакомиться с реконструкцией великолепных полотен в «первозданном» колорите [6].

В том же 2021 году произошло знаковое событие: благодаря применению искусственного интеллекта, было восстановлено и представлено

в «первозданном виде» полотно Рембрандта «Ночной дозор», находящееся в Рейксмузеуме (Амстердам). Хорошо известно, что полотно было грубо обрезано в 1715 году для размещения в простенке ратуши, в результате чего были утрачены значительные части картины. Однако благодаря применению сверхточных нейросетей, обученных на обширном наборе данных, включающих результаты рентгеновского сканирования, архивные фотографии, текстовые описания современников и уменьшенную копию оригинала, созданную Герритом Люнденсом в конце XVII века, удалось достичь достаточно точного воссоздания утраченных частей. Благодаря такому комплексному подходу, реставраторы не только воссоздали недостающие элементы, но и приблизили шедевр к его исходному состоянию, соответствующему первоначальному замыслу Рембрандта. Исследователи отмечают, что после такой реконструкции композиция картины обрела первозданную динамику. Несмотря на то, что «полное» полотно с прикрепленными к нему сгенерированными ИИ панелями выставлялось ограниченное количество времени, экспозиция вызвала настоящий ажиотаж в Рейксмузеуме [4].

Из проектов, демонстрирующих исследовательский потенциал применения искусственного интеллекта, особого внимания заслуживает опыт расшифровки текстов древних свитков из Геркуланума под названием Vesuvius Challenge, состоявшийся в 2023 году. Когда в 79 г. н. э. извержение Везувия уничтожило город, оно похоронило под пеплом и пемзой библиотеку из сотен свитков одной из античных вилл («Вилла папирусов»). Карбонизированные свитки казались безнадежными для прочтения, но почти 2000 лет спустя ученые смогли использовать искусственный интеллект для восстановления и прочтения текстов [12], среди которых шедевры античной поэзии, прозы и трактаты философов, казавшиеся навсегда утраченными.

Алгоритмы анализировали микроскопические изменения текстуры папируса, вызванные древними чернилами, что позволило прочитать первые слова, такие как древнегреческое «πορφύρας» («пурпурный»). На данный момент расшифрованы некоторые фрагменты из трудов философа Филодема, включая часть его работы «О пороках и добродетелях», а также обнаружены неизвестные доселе исторические трактаты эпохи эллинизма. Ученые предполагают, что оставшаяся часть библиотеки может скрывать новые пьесы Софокла, стихи Сафо, утраченные книги Тита Ливия и даже деловые документы, которые станут настоящим сокровищем для

историков и филологов. Этот проект показывает, как ИИ может не только сохранять хрупкие артефакты, но и открывать доступ к уникальным знаниям эпохи древности, делая их доступными для широкой аудитории [13].

Другой, не менее важный, проект — реконструкция фресок XVI века Ферапонтова монастыря (Вологодская область), когда использование искусственного интеллекта помогло воссоздать утраченное (2024 г.). В работе участвовали такие крупные институции, как Институт космических исследований РАН, Московский государственный университет геодезии и картографии, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» и ГосНИИР: ученые использовали нейросеть Stable Diffusion для цифрового восстановления фресок на основе мультиспектральной съемки и аналогов. Важно заметить, что подобные технологии применяются также в Италии (проект RePAIR в Помпеях), Китае (фрески пещер Дуньхуана) и Индии (росписи Аджанты) [1].

Также в контексте упоминания новейших цифровых технологий в музейной практике один из ярких примеров — проект Государственного Эрмитажа, компании «Интеррос» и токенизационной платформы «Атомайз» «Цифровое искусство» [14], в рамках которого выпускаются и реализуются арт-токены. В 2023 году в рамках проекта были выпущены арт-токены на три фрески школы Рафаэля. После продажи токенов Эрмитаж получил средства на реставрацию следующего шедевра — им стало полотно Лукаса Кранаха Старшего «Венера и Амур» (1509). Теперь процесс реставрации этого шедевра также токенизируют, а NFT поступят в продажу всем желающим [15].

На средства от реализации арт-токенов картины «Венера и Амур» Лукаса Кранаха будет осуществлена реставрация еще нескольких эрмитажных экспонатов — китайского зеркала и двух серебряных шкатулок из собрания Екатерины Великой. Сам токен, как поясняют участники проекта, — это фиксация этапов реставрации. Его владелец обладает теми слоями произведения искусства, которые уже навсегда утрачены — до начала реставрации и на ее этапах [16].

Искусственный интеллект, несомненно, меняет музейную среду, делая ее более доступной, интерактивной и технологичной, способствует развитию креативных индустрий в музейном пространстве. Вышеупомянутые проекты демонстрируют не только совершенство современных цифровых технологий, но и показывают потенциальные возможности ИИ в деле сохранения наследия для следующих поколений.

Список литературы:

1. *Багдасарова С.* Нейросети с подачи реставраторов начали мыслить по-дионисийски // The Art Newspaper Russia [Электронный ресурс]. — URL: https://www.theartnewspaper.ru/posts/20240423-brru/ (дата обращения: 14.12.2024).

2. *Гаврилин К.Н., Дружинина А.А.* Искусство в эпоху цифровизации: переход в метавселенную // Международная научно-практическая конференция «Медиаискусство — XXI век. Генезис, художественные программы, вопросы образования» / Под ред. А.В. Сазикова. — Москва, 2023. — С. 203–213.

3. *Гаврилин К.Н., Дружинина А.А.* Художник и новейшие медиа: от Херста до Мураками // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА им. С.Г. Строганова. — 2022. — № 2/2. — С. 343–354.

4. *Criddle C.* Rembrandt's The Night Watch painting restored by AI // BBC [Электронный ресурс]. — URL: https://www.bbc.com/news/technology-57588270 (дата обращения: 01.11.2024).

5. *Greco L.* Intelligenza artificiale per i «musei interattivi» del futuro // Synesthesia [Электронный ресурс]. — URL: https://synesthesia.it/synblog/intelligenza-artificiale-per-i-musei-interattivi-del-futuro/ (дата обращения: 14.12.2024).

6. *McGreevy N. A.I.* Digitally Resurrects Trio of Lost Gustav Klimt Paintings // Smithsonian Magazine [Электронный ресурс]. — URL: https://www.smithsonianmag.com/smart-news/klimt-painting-restore-artificial-intelligence-color-faculty-paintings-180978843/ (дата обращения: 01.11.2024).

7. Il Futuro del Cinema. Il Cinema del Futuro // Museo Nazionale del Cinema [Электронный ресурс]. — URL: https://www.museocinema.it/it/mostre/il-futuro-del-cinema-il-cinema-del-futuro (дата обращения: 14.12.2024).

8. I-Muse [Электронный ресурс]. — URL: https://download.aimuseum.art/ (дата обращения: 14.12.2024).

9. AI for MUSE, intelligenza artificiale e realtà virtuale al servizio dei musei [Электронный ресурс]. — URL: http://www.unitonews.it/index.php/it/news_detail/ai-muse-intelligenza-artificiale-e-realta-virtuale-al-servizio-dei-musei (дата обращения: 14.12.2024).

10. Unsupervised — Machine Hallucinations — MoMA // Refik Anadol [Электронный ресурс]. — URL: https://refikanadol.com/works/unsupervised/ (дата обращения: 19.07.2024).

11. Klimt vs. Klimt // Google Искусство и культура [Электронный ресурс]. — URL: https://artsandculture.google.com/pocketgallery/kAUxTZBD8McZyQ (дата обращения: 01.11.2024).

12. Vesuvius Challenge [Электронный ресурс]. — URL: https://scrollprize.org (дата обращения: 30.09.2024).

13. ИИ помог ученым прочитать сожженный Везувием 2000-летний свиток // РБК Life [Электронный ресурс]. — URL: https://www.rbc.ru/life/news/65c1f0da9a7947339e2a76ab (дата обращения: 30.09.2024).

14. HERMITAGE-ATOMYZE // Цифровое-наследие.рф [Электронный ресурс]. — URL: https://xn----8sbekccbrg1auibzw3b6a.xn--p1ai/%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/ (дата обращения: 11.06.2024).

15. Все NFT фресок школы Рафаэля из собрания Эрмитажа нашли своих обладателей // РИА Новости [Электронный ресурс]. — URL: https://ria.ru/20240202/nft-1925013552.html (дата обращения: 28.04.2024).

16. «Венера и Амур» Кранаха Старшего вернулись после реставрации и готовы токенизироваться — Мойка78.ру Новости СПб [Электронный ресурс]. — URL: https://moika78.ru/news/2024-06-28/997546-venera-i-amur-kranaha-starshego-vernulis-posle-restavratsii-i-gotovy-tokenizirovatsya/ (дата обращения: 14.12.2024).