

ИНСТИТУТ СЛАВЯНОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ГУМАНИТАРНЫХ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ:
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ИНСТИТУТ СЛАВЯНОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ГУМАНИТАРНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ:
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ответственные редакторы:

Е.В. Байдалова
к.ф.н. Е.В. Шатько

Москва
2025

УДК

ББК

Редакционная коллегия:
Е.В. Байдалова, к.ф.н. Е.В. Шатько

Рецензенты:

*д.ф.-м.н. А.Р. Алимов,
к.ф.н. Д.К. Поляков*

Технологии искусственного интеллекта в гуманитарных научных исследованиях: опыт и перспективы использования. / Отв. ред. Е.В. Байдалова, Е.В. Шатько. — М.: Институт славяноведения РАН, 2025. — 176 с.

Труд подготовлен по материалам конференции «Технологии искусственного интеллекта в гуманитарных исследованиях» (Институт славяноведения РАН, июнь 2025 г.) и представляет междисциплинарный обзор применения ИИ в современных гуманитарных науках. Авторы анализируют философские, методологические и практические аспекты внедрения машинного обучения в исторические, филологические, лингвистические, культурологические и другие исследования. Издание демонстрирует как конкретные примеры использования цифровых методов, так и формирование новой исследовательской культуры, ориентированной на ответственное и критическое применение ИИ. Труд адресован специалистам в области цифровых гуманитарных наук и всем, кто интересуется трансформацией научного знания в условиях стремительного развития технологий искусственного интеллекта.

ISBN 978-5-7576-0530-2

DOI 10.31168/7576-0530-2

Утверждено к печати Ученым советом Института славяноведения РАН (Протокол № 9 заседания Ученого совета ФГБУН Института славяноведения РАН от 25.11.2025).

© Коллектив авторов, текст, 2025

© Институт славяноведения РАН, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение (Байдалова Е.В., Шатыко Е.В.) 5

ФИЛОСОФИЯ, ЭТИКА И МЕТОДОЛОГИЯ ИИ В НАУКЕ

Быльева Д.С. Искусственный интеллект

как автор научных работ 12

Ларионов И.Ю., Ярочкин Д.А. Философские аспекты

языковых моделей ИИ: Итоги конференции 2025 года

в рамках проекта «Лаборатория цифровой философии» 22

ИИ В ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Медведева Т.В., Жигулина О.В. Устная история в эпоху

искусственного интеллекта: методы,

проекты, ограничения 32

Пелих В.О. Использование искусственного интеллекта

в японских гуманитарных науках

(на примере проекта Minna de Honkoku) 45

Хришкевич Г.А. Перспективные подходы

к восстановлению изображений фресок:

синтез классических и нейросетевых методов 61

Калиновский Д.П. Автоматическое выявление

палеографических особенностей Остромирова

Евангелия методами искусственного интеллекта 75

ИИ В ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Гончарова О.В. Нейросетевой подход к выявлению

когнитов в малоресурсных языках 88

Васильева Е.В. Функциональная типология контекстов

употребления некодифицированных дериватов:

от Яндекс Поиска к машинному классификатору 94

Парамонова С.Н. Нейросетевой анализ авторской

пунктуации: цифровые методы изучения стилистических

особенностей в «Мастере и Маргарите»

и «Белой Гвардии» М.А. Булгакова 108

Гоман Ю.В., Ильин С.Ю. Использование искусственного

интеллекта в обучении переводу текстов

разных жанров и анализе ошибок 119

ИЗУЧЕНИЕ ДИСКУРСОВ И НARRАТИВОВ

<i>Полухина В.Д.</i> Искусственный интеллект в анализе внешнеполитических дискурсов: междисциплинарный подход к интерпретации стратегий России, Китая и США.....	143
<i>Панкратова Н.В.</i> Автоматизированный сбор и когнитивно-лингвистический анализ нарративов первого финансового опыта.....	150
<i>Гундарова К.А., Летченко В.В., Серегин Ю.А., Ткачева Н.Н.</i> Влияние национально-культурных нарративов на репрезентацию исторических событий в крупных языковых моделях (LLM).....	162

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ВЫЗОВ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РЕСУРС В ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Современный этап развития научного знания характеризуется стремительной трансформацией методологических парадигм под влиянием технологий искусственного интеллекта. Если в естественных и технических науках внедрение алгоритмов машинного обучения стало уже привычной практикой, то для гуманитарных дисциплин искусственный интеллект продолжает оставаться не только мощным инструментарием, но и серьезным вызовом, требующим переосмыслиния фундаментальных исследовательских подходов. Представленный труд, подготовленный по материалам научной конференции «Технологии искусственного интеллекта в гуманитарных исследованиях», состоявшейся в Институте славяноведения РАН 10–11 июня 2025 г. и организованной в рамках работы научного междисциплинарного семинара «Искусственный интеллект в исторических и филологических исследованиях», предлагает системный взгляд на этот вопрос.

Актуальность труда обусловлена необходимостью формирования методологических оснований для интеграции искусственного интеллекта в исследовательские практики историков, литературоведов, лингвистов, киноведов, культурологов, искусствоведов, философов и др., а междисциплинарный характер, демонстрирующий продуктивное взаимодействие методов компьютерных наук и традиционных гуманитарных дисциплин, придает ему особую значимость.

Стремительное развитие больших языковых моделей, компьютерного зрения и нейросетевых архитектур открывает перед гуманитариями беспрецедентные возможности, но одновременно ставит сложные эпистемологические вопросы. Как изменяется природа научного авторства в условиях человеко-машинной коллaborации? Каковы этические границы применения генеративных моделей

в научной коммуникации? Насколько достоверны результаты, полученные с помощью «черных ящиков» нейросетевых алгоритмов? Эти и другие вопросы находят отражение в статьях.

Философско-методологический блок открывает статья Д.С. Быльевой «Искусственный интеллект как автор научных работ». В ней анализируются проблемы, возникшие в современной научометрической и редакционной политике после появления генеративных нейросетевых моделей. Автор выявляет фундаментальное противоречие между стремительным распространением технологий ИИ и отсутствием адекватных механизмов верификации их вклада в научный дискурс. Исследование И.Ю. Ларionова и Д.А. Ярочкина «Философские аспекты языковых моделей ИИ: Итоги конференции 2025 года в рамках проекта “Лаборатория цифровой философии”» продолжает эту линию, предлагая экспериментальный формат изучения феномена «гибридного авторства» через защиту философских тезисов, сгенерированных системами ИИ.

Исторические исследования представлены работами, демонстрирующими разнообразие практик применения искусственного интеллекта. Т.В. Медведева и О.В. Жигулина в статье «Устная история в эпоху искусственного интеллекта: методы, проекты, ограничения» дают комплексный обзор мирового опыта использования технологий автоматического распознавания речи и обработки естественного языка для работы с источниками устной истории. В.О. Пелих в исследовании «Использование искусственного интеллекта в японских гуманитарных науках (на примере проекта *Minna de Honkoku*)» анализирует уникальный опыт краудсорсинговой расшифровки японских исторических рукописей с использованием кудзусидзи, показывая эффективность сочетания человеческого интеллекта и машинных алгоритмов. Инновации при реставрации культурного наследия представлены в статье Г.А. Хришкевича «Перспективные подходы к восстановлению изображений фресок: синтез классических и нейросетевых методов» - предлагается оригинальная двухэтапная методика, сочетающая сборку фрагментов и дорисовку утрат на основе модифицированной архитектуры U-Net. Д.П. Калиновский в работе «Автоматическое выявление палеографических особенностей Остромирова Евангелия методами искусственного интеллекта» демонстрирует возможности компьютерного зрения и иерархической кластеризации для анализа почерков древнерусских писцов.

Лингвистический раздел отражает современные тенденции в цифровой лингвистике. О.В. Гончарова в статье «Нейросетевой

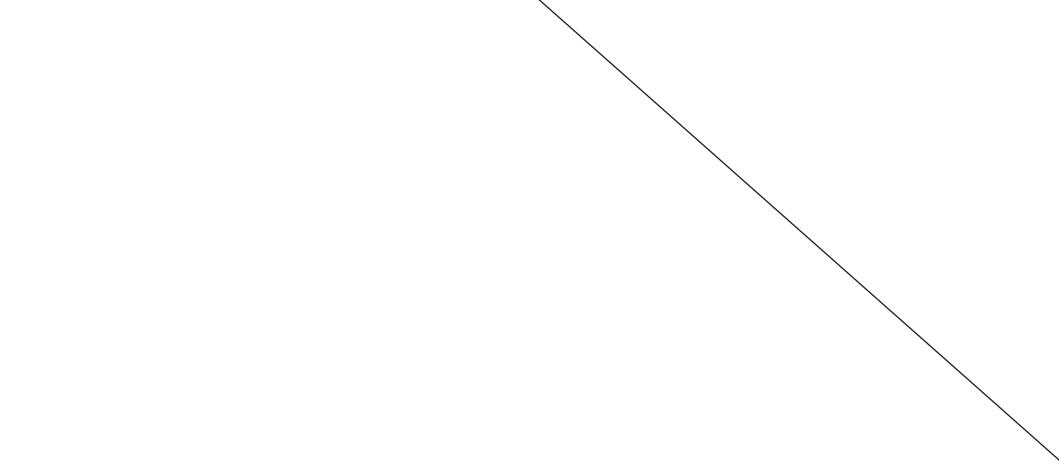
подход к выявлению когнитивных языковых явлений в малоресурсных языках» разрабатывает воспроизводимый метод автоматического обнаружения родственных слов на базе трансформеров, объединяющий символные и фонетические представления. Е.В. Васильева в исследовании «Функциональная типология контекстов употребления некодифицированных дериватов: от Яндекс Поиска к машинному классификатору» предлагает метод автоматизированного определения сфер функционирования новых слов с использованием модели CatBoost. С.Н. Парамонова в работе «Нейросетевой анализ авторской пунктуации: цифровые методы изучения стилистических особенностей в “Мастере и Маргарите” и “Белой гвардии” М.А. Булгакова» исследует возможности современных языковых моделей для выявления индивидуальных особенностей авторского стиля. Ю.В. Гоман и С.Ю. Ильин в статье «Использование искусственного интеллекта в обучении переводу текстов разных жанров и анализе ошибок» проводят систематический анализ переводческих ошибок, создавая основу для разработки методов постредактирования машинного перевода.

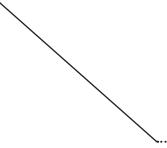
Исследования дискурсов и нарративов демонстрируют междисциплинарный потенциал применения искусственного интеллекта. В.Д. Полухина в статье «Искусственный интеллект в анализе внешнеполитических дискурсов: междисциплинарный подход к интерпретации стратегий России, Китая и США» разрабатывает методологию, сочетающую цифровую текстовую аналитику с принципами критического дискурс-анализа и представляет важное методологическое продолжение и практическую реализацию идей, заложенных в философско-методологическом разделе. Ее работа на практике сталкивается с теми же вызовами, которые теоретически осмысляются в первом разделе: проблемой атрибуции смыслов, вопросом о природе «авторства» политических нарративов, генерируемых или анализируемых ИИ, и сложностью верификации результатов работы языковых моделей. Н.В. Панкратова в исследовании «Автоматизированный сбор и когнитивно-лингвистический анализ нарративов первого финансового опыта» представляет оригинальный инструмент сбора данных через Telegram-бота, позволяющий преодолеть табуированность в культуре темы денег. К.А. Гундарова, В.В. Летченко, Ю.А. Серегин и Н.Н. Ткачева в совместной работе «Влияние национально-культурных нарративов на презентацию исторических событий в крупных языковых моделях (LLM): сравнительный анализ» проводят масштабное исследование «национальной принадлежности» языковых моделей, показывая, как тренировочные

данные формируют идеологическую позицию искусственного интеллекта.

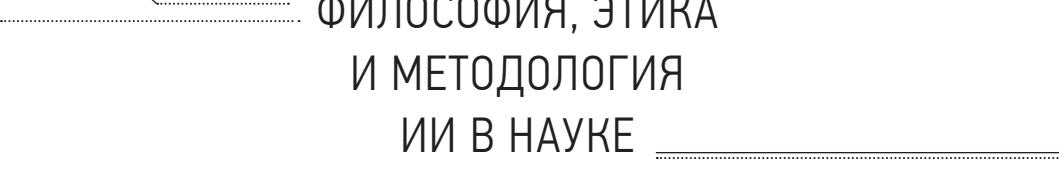
Значимость представленного труда заключается не только в демонстрации конкретных примеров применения искусственного интеллекта в гуманитарных науках, но и в формировании методологической культуры, необходимой для ответственного и рефлексивного использования цифровых технологий. Авторам удалось показать, что искусственный интеллект — это не просто инструмент автоматизации рутинных операций, но и мощный ресурс для генерации нового знания, открывающий ранее недоступные горизонты исследования. Труд представляет ценность для широкого круга специалистов — исследователей в области цифровых гуманитарных наук, историков, филологов, философов и др., а также для всех, кто интересуется проблемами трансформации научного знания в цифровую эпоху.

Байдалова Е.В., Шатько Е.В. (Москва, ИСЛ РАН)





ФИЛОСОФИЯ, ЭТИКА
И МЕТОДОЛОГИЯ
ИИ В НАУКЕ



Быльева Д.С.
(Санкт-Петербург,
Санкт-Петербургский
политехнический университет)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
КАК АВТОР НАУЧНЫХ РАБОТ

Аннотация: Проблема авторства научных работ, созданных с участием искусственного интеллекта, представляет собой системный вызов современной научометрической и редакционной политике. В работе выявлено фундаментальное противоречие между стремительным распространением генеративных нейросетевых моделей и отсутствием адекватных механизмов верификации их вклада в научный дискурс. Существующие подходы к идентификации генерированных текстов носят вероятностный характер и опираются на косвенные лингвистические маркеры, что приводит к накоплению статей с непрозрачным статусом авторства. Показано, что институциональные ответы научного сообщества — от полного запрета до частичной легитимации использования ИИ с подробной декларацией способа его использования — не устраниют ключевых проблем и рисков. Становится необходимым пересмотр традиционных критериев научного авторства в условиях усложняющихся видов человеко-машинной коллaborации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ИИ, научное авторство, большие языковые модели, научная этика, генеративный ИИ, ответственность, научная коммуникация, этика искусственного интеллекта.

Широкое внедрение больших языковых моделей (БЯМ) спровоцировало их активное использование для генерации научных текстов, включая статьи, рецензии и аналитические обзоры. Подобно

тому как школьники и студенты делегируют ChatGPT или DeepSeek выполнение домашних заданий, часть ученых прибегает к аналогичным практикам в профессиональной деятельности. Реакция издательских домов и академических институций на этот феномен оказалась неоднозначной: некоторые журналы ввели прямой запрет на использование ИИ, другие потребовали обязательного указания степени его участия.

На сегодняшний день не существует методов, позволяющих с абсолютной уверенностью определить происхождение текста. Автоматические средства проверки в лучшем случае могут делать предположения с определенной долей вероятности, и чем совершеннее становятся модели ИИ, тем легче они избегают возможности быть обнаруженными, а люди могут понять, сгенерирован ли текст, лишь при наличии ошибок или несоответствий. В некоторых случаях использование ИИ оказывается очевидным, в частности, из-за присутствия в тексте популярных у больших языковых моделей стандартизованных оборотов, которые выглядят в научных статьях комично. Благодаря тому, что некоторые такие обороты были найдены в статьях известных международных издательств, ситуация вызвала общественный резонанс и в некоторых случаях ретракции.

Существует специальный сайт <https://www.academ-ai.info/>, где фиксируют статьи, в которых находятся характерные для больших языковых моделей, прежде всего семейства GPT, обороты, вроде «на момент моего последнего обновления знаний» или «как языковая модель искусственного интеллекта» (рис. 1). Вот, например, цитата из научной статьи: «Важно отметить, что исследования в области ВИЧ-инфекции проводятся регулярно, и со временем моего последнего обновления в январе 2022 года могли появиться новые результаты. Для получения самой актуальной информации рекомендуется ознакомиться с новейшей научной литературой или поговорить с медицинскими работниками, специализирующимиися на лечении ВИЧ»¹.

Однако необходимо отметить, что демонстрируемые здесь маркеры в некотором смысле являются искусственными для ИИ (в том смысле, что служат для ухода от ответственности и демонстрации ограничений, которые разработчики нарочно инкорпорируют в генерации) и легко могут исчезнуть. Интерес данные примеры пред-

¹ Obeagu E.I., Obeagu G.U. Utilization of Immunological Ratios in HIV: Implications for Monitoring and Therapeutic Strategies // Medicine. 2024. №103(9). URL: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000037354>. Accessed 21.01.2025.

ставляют только как маркеры современных трендов в научных публикациях: когда не просто используются нейросети, но полученные результаты нисколько не контролируются ни «авторами», ни редакторами изданий. По статистике автора сайта только 3% статей (15 штук) с характерными фразами от ИИ подвергались ретракции, коррекции или просто изменениям, без какой-либо декларации².

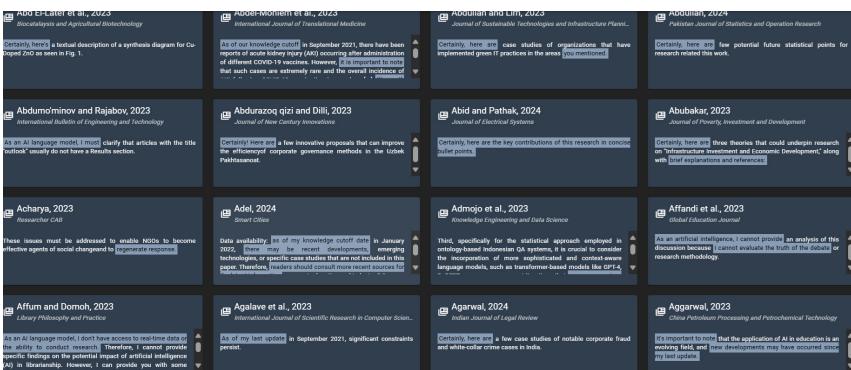


Рис. 1. На сайте Academ-ai собраны статьи с характерными для ИИ оборотами

Здесь использование генеративных нейросетей очевидно, но авторы не желали этой очевидности, иначе GPT был бы заявлен и прозвозглашен как автор. В академической практике зафиксированы случаи формального присвоения ИИ статуса автора. Например, в 2022 г. группа исследователей предприняла попытку опубликовать статью, сгенерированную GPT-3, в рецензируемом журнале. При подаче рукописи возникли правовые и этические сложности: указание аффилиации ИИ (OpenAI), получение «согласия» алгоритма на публикацию через соответствующий промпт, а также решение вопроса о конфликте интересов³. ChatGPT присутствует как соавтор в ряде статей (например, см. рис. 2) и имеет свой профиль в научометрической базе Scopus. Хотя подобное скорее исключение, чем правило, и на данный момент подавляющее большинство издательств

² Glynn A. Suspected Undeclared Use of Artificial Intelligence in the Academic Literature: An Analysis of the Academ-AI Dataset. arXiv:2411.15218, [Preprint] arXiv, 2024. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.15218>. Accessed 21.01.2025.

³ Osmanovic-Thunström A., Steingrímsson S., Thunström A.O. Can GPT-3 write an academic paper on itself, with minimal human input? // Archive ouverte HAL [Preprint]. 2022. URL: <https://scholar.google.com/scholar?cluster=11768000711372531159&hl=en&oi=scholarr>. Accessed 21.01.2025.

и редколлегии считают: участие ИИ в написании статьи не может быть квалифицировано как авторство, прежде всего потому, что нейросеть не может нести ответственности за генерируемый текст.

Journals & Books ⓘ Help Ⓛ Search Ⓜ Dai

[View PDF](#) [Download full issue](#)



ELSEVIER

Nurse Education in Practice

Volume 66, January 2023, 103537



Editorial

Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse?

Siobhan O'Connor ^{a,1} ⓘ, ChatGPT ^b ⓘ

Show more ▾

+ Add to Mendeley Ⓛ Share Ⓛ Cite

<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103537> [Get rights and content](#) ⓘ

Full text access

www.oncoscience.us Oncoscience, Volume 9, 2022

Research Perspective

Rapamycin in the context of Pascal's Wager: generative pre-trained transformer perspective

ChatGPT Generative Pre-trained Transformer^a and Alex Zhavoronkov^b

¹Insilico Medicine, Hong Kong Science and Technology Park, Hong Kong
²OpenAI, San Francisco, CA 94110, USA

Correspondence to: Alex Zhavoronkov, **email:** alex@insilico.com

Keywords: artificial intelligence; Rapamycin; philosophy; longevity medicine; Pascal's Wager

Received: December 14, 2022 **Accepted:** December 15, 2022 **Published:** December 21, 2022

Рис. 2. ChatGPT как соавтор научных статей

Более тонкие способы идентификации текстов основываются на вероятностных оценках, что вынуждает исследователей прибегать к косвенным признакам, таким как стилистические особенности, частота употребления определенных слов и пунктуационных паттернов. Например, анализ корпуса статей в PubMed выявил аномальный рост употребления слов «potential», «delves», «significant», «insights», «meticulously», «crucial», «intricate» при одновременном снижении частоты использования слова «important»⁴. Статистическая значимость таких выводов требует масштабных выборок, сравнивающих тексты, созданные человеком и ИИ. Исследования показывают, что в 2024 г. не менее 10% статей в PubMed (что соответствует примерно 150 000 публикаций) могли быть полностью или частично сгенерированы с помощью БЯМ. Наиболее ярко эта тенденция проявляется в компьютерных науках, тогда как в других дисциплинах она выражена слабее⁵. Это косвенно свидетельствует, что мы находимся в начале бума генерированного научного контента, когда большими языковыми моделями пользуются наиболее продвинутые пользователи. Опрос, проведенный Nature, показывает зависимость частоты использования ИИ (без соответствующего раскрытия в тексте) от статуса: если о подобных прецедентах сообщают 13% ученых, сделавших карьеру, то среди аспирантов этот показатель составляет 30%. Полностью отрицают для себя такую возможность 40% ученых из первой категории, и 19% аспирантов⁶.

Очевидно, что использование ИИ в научной работе будет расти, так как это может значительно сократить нагрузку на научных сотрудников, упростив и ускорив многие этапы исследований. Большие языковые модели, безусловно, могут быть полезны для автоматизации рутинных задач (например, обзора литературы, корректуры стиля, перевода, анализа данных и т.п.). Некоторые исследователи утверждают, что взаимодействие с большими языковыми моделями может способствовать уточнению собственных мыслей,

⁴ Kobak D. Delving into LLM-assisted writing in biomedical publications through excess vocabulary // S Science Advances. 2025. № 11(27). URL: <https://doi.org/10.1126/sciadv.adt3813>. Accessed 21.01.2025.

⁵ Liang W. Quantifying Large Language Model Usage in Scientific Papers // Nature Human Behaviour, 2025. URL: <https://doi.org/10.1038/s41562-025-02273-8>. Accessed 21.01.2025.

⁶ Kwon D. Is it OK for AI to write science papers? Nature survey shows researchers are split // Nature. 2025. № 641(8063). P. 574–578. URL: <https://doi.org/10.1038/d41586-025-01463-8>. Accessed 21.01.2025.

развитию гипотез и генерации идей⁷. В то же время очевидно, что применение ИИ для создания научных текстов сопряжено с серьезными рисками. Ключевой проблемой являются «галлюцинации» — порождение ложных фактов, ссылок и данных. Например, ChatGPT часто генерирует правдоподобные, но фиктивные цитаты и источники⁸, что ставит под угрозу достоверность научных публикаций. Использование БЯМ для поиска литературы, как правило, неудачно: «из семи представленных ссылок четыре оказались несуществующими <...>. Кроме того, большинство ссылок были опубликованы спустя 10 или более лет после публикации»⁹. Правда, на сегодняшний день существует большое количество ИИ-сервисов, специально созданных для работы с научными источниками и базами данных, результаты работы которых вполне удовлетворительны.

Несмотря на то, что в некоторых академический кругах отстаивается мнение о недопустимости использования ИИ при написании статей, большинство исследователей разделяет убеждение, что запретить это невозможно, поэтому надо научиться регулировать его применение. При этом приходится отказываться от традиционного бинарного представления об авторстве — либо автор, либо нет, и учитывать возрастающую агентность технических систем и сложности в определении того, где кончается инструмент и начинается человек. Между двумя вариантами — текст полностью написан ИИ или полностью человеком — существует масса возможных вариаций, где бывает сложно, если не невозможно оценить вклад каждого. Фактически, главными становятся не формальная оценка типов помощи и процента сгенерированного контента, а намерения и до-

⁷ Álvarez A., Villalba M., Dumit J. Speculative Trainers: Large Language Models and Techniques of Affirmative Speculation // *Technology and Language*. 2025. № 18(1). P. 223–251. URL: <https://doi.org/10.48417/technolang.2025.01.15>; Kartasheva A. Dialogue as Autocommunication - On Interactions with Large Language Models // *Technology and Language*. 2024. № 15(2). P. 57–66, URL: <https://doi.org/10.48417/technolang.2024.02.05>; Stoliarova O. Techno-Contexts and the Birth of Novelty: Questioning the AI on Hermeneutics // *Technology and Language*. 2025. № 6(2). P. 151–160. URL: <https://doi.org/10.48417/technolang.2025.02.13>. Accessed 21.01.2025.

⁸ Alkaissi H., McFarlane S.I. Artificial Hallucinations in ChatGPT: Implications in Scientific Writing // *Cureus*. 2023. URL: <https://doi.org/10.7759/cureus.35179>; Gravel J., D'Amours-Gravel M., Osmanliu E. Learning to fake it: limited responses and fabricated references provided by ChatGPT for medical questions. 2023, preprint. URL: <https://doi.org/10.1101/2023.03.16.23286914>. Accessed 21.01.2025.

⁹ Lantz R. Toxic Epidermal Necrolysis in a Critically Ill African American Woman: A Case Report Written With ChatGPT Assistance // *Cureus*. 2023. T. 15, № 3. URL: <http://doi.org/10.7759/cureus.35742>. Accessed 21.01.2025.

бесовестность автора. Для того, чтобы выработать общие нормы регулирования, необходимо определиться с оценкой новых форм человеко-машинной кооперации. Австралийские ученые читают, что ключевыми вопросами являются следующие: кто/что должен быть указан в качестве автора текста; кто/что может считаться внесшим вклад в создание текста; Кто/что несет ответственность за содержание текста; когда и в какой форме требуется раскрытие этой помощи¹⁰.

Существует весьма распространенное предположение, что для решения проблемы «ИИ-авторства» достаточно прозрачности, то есть полного раскрытия, каким образом использовалась нейросеть. По мнению американских исследователей, это должно выглядеть так: «Авторам следует указать: 1) кто использовал систему, 2) время и дату использования, 3) подсказки, использованные для создания текста, 4) разделы, содержащие текст; и/или 5) идеи в статье, появившиеся в результате использования NLP (Natural Language Processing) . Кроме того, текст, созданный с помощью NLP систем, должен быть представлен в качестве дополнительного материала. Хотя эта тема является подвижной и, видимо, невозможно предусмотреть все нарушения, примером такого раскрытия в разделе «Методы» может быть: «При написании этой рукописи М.Х. [автор статьи – Д.Б.] использовал чат-бота OpenAI 9 декабря 2022 года в 13:21 по восточному времени. Для написания вводной части был использован следующий промпт: “Напиши статью из 300 слов о разнице между исследовательской этикой и добросовестностью исследований”. Подготовленный текст был скопирован дословно и представлен в качестве дополнительного материала»¹¹.

Данный подход представляется крайне формальным и может быть успешно применен только в ряде случаев, например, для статей про ИИ (как цитируемая выше), где результаты ИИ представляют собой не часть работы с материалами и/или текстами, а просто пример, не нуждающийся в доработке на основе сотрудничества человека и машины. Серьезная научная работа с ИИ может подразумевать постоянное уточнения промптов, приведение примеров, добавление собственных мыслей и качественных образцов и т.п.

¹⁰ Formosa P. Can ChatGPT be an author? Generative AI creative writing assistance and perceptions of authorship, creatorship, responsibility, and disclosure // AI & Soc. 2025. № 40(5). P. 3405–3417.

¹¹ Hosseini M., Rasmussen L.M., Resnik D.B. Using AI to write scholarly publications // Accountability in Research. Taylor & Francis, 2024. № 31(7). P. 715–723.

В результате получается продукт, в котором очень сложно выделить элементы машинного и человеческого творчества, его гибридное происхождение очевидно. Поэтому авторы часто не разделяют себя и ИИ, не чувствуя необходимости фиксировать и декларировать использование ИИ¹². Да и что, собственно, должна добавить к ценности статьи информация о том, кто и в какое время использовал большую языковую модель. Данный подход, декларирующий «прозрачность», представляет собой адаптацию регулирования в области правомерного цитирования vs плагиата, разница между которыми в том, грамотно ли указан источник и какую часть работы занимает заимствованный текст.

В итоге получается, что если образец борьбы с плагиатом не подходит как основа регулирования ИИ-авторства, то главным критерием остается ответственность: раз за ИИ она не признается, значит, ее должен нести человек и ясно это декларировать. В рамках данного подхода не столь важно, какие именно технические средства использовал человек, главное, что он несет за все созданное от его имени полную ответственность.

Несмотря на декларируемую необходимость «прозрачности», фактически большинство издательств достаточно спокойно относятся к факту публикации статей со сгенерированным контентом, ретракции являются скорее исключением и реакцией на скандал. Другой вопрос, что не совсем ясно, где вообще начинается и заканчивается ответственность автора статьи. Очевидно, что бездумная практика использования ИИ в научной работе в ближайшем будущем может серьезно изменить вид научной коммуникации: «гальлюцинации» – никогда не случавшиеся факты, несуществующие исследования, вымышленные источники — способны приводить как к опасным краткосрочным, так и к неочевидным долгосрочным последствиям. Будет ли отвечать автор статьи за пациентов, получивших неправильное лечение, которое отчасти было сформировано на основе «его исследования»? Кто будет отвечать за то, что генерация новых текстов на основании уже присутствующих в научном поле фикций будет приобретать все более изощренные формы?

Развитие генеративных искусственных интеллектуальных систем ведет к трансформации традиционных моделей научного авторства и редакционно-издательских процессов. Проведенное исследование демонстрирует, что существующие нормативные решения оказываются недостаточными для регулирования возникающих этических

¹² Ibidem.

и методологических вызовов. С одной стороны, наблюдаются случаи прямого присвоения ИИ статуса автора, что противоречит принципам современных представлений о научной ответственности, с другой — латентное использование нейросетевых моделей без соответствующего декларирования создает риски накопления недостоверного контента и «галлюцинаций» в научном дискурсе.

Ключевой проблемой остается отсутствие эффективных инструментов верификации AI-генерированных текстов, что приводит к зависимости от косвенных лингвостатистических методов и субъективной оценки рецензентов. При этом наблюдаемая дифференциация в принятии ИИ между опытными учеными и начинающими научную карьеру указывает на смену научной парадигмы в долгосрочной перспективе. Становится необходимым пересмотр традиционных критерии научного авторства и существующих этических практик в условиях усложняющихся видов человеко-машинной коллегии.

Список литературы

1. *Alkaissi H., McFarlane S.I.* Artificial Hallucinations in ChatGPT: Implications in Scientific Writing // Cureus. 2023. <https://doi.org/10.7759/cureus.35179>.
2. *Álvarez A., Villalba M., Dumit J.* Speculative Trainers: Large Language Models and Techniques of Affirmative Speculation // Technology and Language. 2025. № 18(1). P. 223–251.
3. *Formosa P.* Can ChatGPT be an author? Generative AI creative writing assistance and perceptions of authorship, creatorship, responsibility, and disclosure // AI & Soc. 2025. № 40(5). P. 3405–3417.
4. *Glynn A.* Suspected Undeclared Use of Artificial Intelligence in the Academic Literature: An Analysis of the Academ-AI Dataset. arXiv:2411.15218, [Preprint] arXiv, 2024. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.15218>.
5. *Gravel J., D'Amours-Gravel M., Osmanliu E.* Learning to fake it: limited responses and fabricated references provided by ChatGPT for medical questions. 2023, preprint. <https://doi.org/10.1101/2023.03.16.23286914>.
6. *Hosseini M., Rasmussen L.M., Resnik D.B.* Using AI to write scholarly publications // Accountability in Research. Taylor & Francis, 2024. № 31(7). P. 715–723.
7. *Kartasheva A.* Dialogue as Autocommunication - On Interactions with Large Language Models // Technology and Language. 2024. № 15(2). P. 57–66.
8. *Kobak D.* Delving into LLM-assisted writing in biomedical publications

- through excess vocabulary // *Science Advances*. 2025. № 11(27). ead3813. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adt3813>.
- 9. Kwon D. Is it OK for AI to write science papers? Nature survey shows researchers are split // *Nature*. 2025. № 641(8063). P. 574–578.
 - 10. Lantz R. Toxic Epidermal Necrolysis in a Critically Ill African American Woman: A Case Report Written With ChatGPT Assistance // *Cureus*. 2023. T. 15, № 3. C. e35742. <https://doi.org/10.7759/cureus.35742>.
 - 11. Liang W. Quantifying Large Language Model Usage in Scientific Papers // *Nature Human Behaviour*, 2025. <https://doi.org/10.1038/s41562-025-02273-8>.
 - 12. Obeagu E. I., Obeagu G. U. Utilization of Immunological Ratios in HIV: Implications for Monitoring and Therapeutic Strategies // *Medicine*. 2024. № 103(9). e37354. URL: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000037354>.
 - 13. Osmanovic-Thunström A., Steingrímsson S., Thunström A.O. Can GPT-3 write an academic paper on itself, with minimal human input? // *Archive ouverte HAL* [Preprint]. 2022. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=1176800711372531159&hl=en&oi=scholarr>.
 - 14. Stoliarova O. Techno-Contexts and the Birth of Novelty: Questioning the AI on Hermeneutics // *Technology and Language*. 2025. № 6(2). P. 151–160.

D.S. Bylyeva

(Saint Petersburg)

Artificial intelligence as an author of scientific papers

Abstract: The problem of authorship of scientific papers created with the participation of artificial intelligence is a systemic challenge to modern scientometric and editorial policy. The paper reveals a fundamental contradiction between the rapid spread of generative neural network models and the lack of adequate mechanisms for verifying their contribution to scientific discourse. Existing approaches to identifying generated texts are probabilistic in nature and rely on indirect linguistic markers, which leads to the accumulation of articles with an opaque authorship status. It is shown that institutional responses of the scientific community - from a complete ban to partial legitimization of the use of AI with a detailed declaration of the method of its use - do not eliminate key problems and risks. It becomes necessary to revise traditional criteria of scientific authorship in the context of increasingly complex types of human-machine collaboration.

Keywords: artificial intelligence, AI, scientific authorship, large language models, scientific ethics, generative AI, responsibility, scientific communication, ethics of artificial intelligence.

Ларионов И.Ю.
(Санкт-Петербург, СПбГУ)
Ярочкин Д.А.
(Санкт-Петербург, СПбГУ)

ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ЯЗЫКОВЫХ
МОДЕЛЕЙ ИИ: ИТОГИ КОНФЕРЕНЦИИ
2025 ГОДА В РАМКАХ ПРОЕКТА
«ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРОВОЙ
ФИЛОСОФИИ»¹

Аннотация: В 2025 г. в Санкт-Петербургском государственном университете (СПбГУ) в рамках проекта «Лаборатория цифровой философии» была проведена междисциплинарная конференция «Философские аспекты языковых моделей искусственного интеллекта». Уникальность мероприятия заключалась в том, что участники защищали философские тезисы, сгенерированные с помощью систем ИИ. После устной защиты участники прошли опрос, дублирующий основные темы конференции. Такой формат, сочетающий генеративную мощность ИИ с критическим потенциалом философской дискуссии, является новым для мировой научной практики. Это позволило выявить особенности взаимодействия между человеком и ИИ в осмыслиении гуманитарных проблем, таких как авторство, интерпретация и философская агентность. В статье высказывается предположение о необходимости цивилизации цифровой философии и предлагаются пути развития ее концепции.

Ключевые слова: гибридное авторство, цифровая философия, актор, актант, агентность, этическая ответственность.

¹ Исследование выполнено в рамках проекта РНФ № 24-28-00562 «Философские основания этических рисков в сфере систем искусственного интеллекта».

Введение

Целью настоящего исследования является философский анализ взаимодействия человека и языковых моделей искусственного интеллекта в контексте авторства и агентности. Статья основана на материалах конференции «Философские аспекты языковых моделей ИИ²», проведенной в СПбГУ, и рассматривает способ, которым генеративные системы меняют традиционные представления о письме и авторстве.

Уникальность мероприятия заключалась в экспериментальном формате: участники защищали философские тезисы, сгенерированные при помощи языковых моделей, после чего проходили опрос, позволивший выявить их отношение к проблемам авторства и агентности. Анализ этих материалов обнаружил феномен «гибридного авторства», при котором ИИ воспринимается не только как техническое средство, но и как интеллектуальный партнер. Человек сохраняет ведущую позицию, но уже не как изолированный субъект, а как участник коллективного процесса, где авторство приобретает многослойный и процессуальный характер. Настоящая статья предлагает интерпретацию этого явления и обсуждает этические и методологические аспекты применения ИИ в гуманитарных исследованиях, а также перспективы масштабирования подобного подхода.

Обзор литературы

В настоящее время наибольшее число исследований посвящено применению ИИ в образовании, тогда как философские аспекты остаются недостаточно изученными. Так, в *Journal of International Affairs*³ описан опыт диалога с ChatGPT как метода познания, который может служить моделью интерактивного изучения философии языка. Другие работы анализируют технические возможности ИИ при обучении – начиная с динамической адаптации к индивидуальности студента⁴ до перехода от продуктовой модели образования к процессуальной⁵.

² См. материалы: digital-philosophy.ru.

³ ChatGPT, and *Journal of International Affairs. OPENAI'S CHATGPT AND THE PROSPECT OF LIMITLESS INFORMATION: A Conversation with ChatGPT* // *Journal of International Affairs*, vol. 75, no. 1, 2022, pp. 379–386.

⁴ Wang, Q. Design and evaluation of a collaborative learning environment // *Computers & Education*. Vol. 53 (2009) p. 1138.

⁵ Chiang, Y.V., Chang, M., Chen, N.-S. Can generative AI help realize the shift from an outcome-oriented to a process-outcome balanced educational practice? // *Educational Technology & Society*. 2024. Vol. 27, No 2. P. 347.

Исследователи отмечают, что ИИ может выступать культурным посредником в многоязычных классах⁶ и стимулировать развитие критического мышления⁷. Вместе с тем поднимаются вопросы академической честности, авторского права, риска скрытого плагиата, зависимости от технологий и недостаточного понимания контекста нейросетями. Диана Лорийяр⁸ критикует подходы к автоматическому прогнозированию ошибок студентов, указывая на их ограниченность по сравнению с живым обучением.

В философском контексте эти ограничения проявляются особенно остро, потому что предвзятость обучающих корпусов, отсутствие глубинной интерпретации и контекста препятствуют полноценной работе ИИ с философскими категориями. Тем не менее ИИ способен разгружать преподавателей, позволяя им сосредоточиться на развитии критического мышления и более сложных аналитических навыков⁹.

Таким образом, современная литература освещает широкий педагогический контекст, но оставляет открытым вопрос о философском потенциале языковых моделей, что и составляет предмет дальнейшего анализа в данной статье.

Методология

На конференции «Философские аспекты языковых моделей ИИ» было проведено исследование влияния генеративных систем на философские представления об авторстве и агентности. Участники представили тексты, созданные с использованием языковых моделей, которые проходили автоматическую проверку (Hugging Face, Perplexity) и экспертную оценку, после чего состоялись устные защиты и онлайн-опрос. Для организации и обработки данных

⁶ Kim, Y. Designing a Robot for Cultural Brokering in Education // Educational Technology. 2016. Vol. 56, No 4. P. 41–43.

⁷ Lee, M., Chen, T., Patel, R. Fostering critical thinking with generative AI in classrooms: Microsoft Research Working.

⁸ Laurillard, D. A strategy for the design of computer-based learning // British Journal of Educational Technology. 1988. Vol. 19, p 235.

⁹ Lin Y.-T., Chang C.-Y. Enhancing post-secondary writers' writing skills with a chatbot: A mixed-method classroom study // Computers & Education. 2020. Vol. 151 p. 78; Pasin M. Ontological requirements for annotation and navigation of philosophical resources // Synthese. 2011. Vol. 182, № 2. P. 235–267; Henning P.A., Heberle, F., Fuchs, K., Swertz, C., Schmözl, A., Forstner, A., Zielinski, A. INTUITEL – Intelligent Tutorial Interface for Technology Enhanced Learning // CEUR Workshop Proceedings. 2014. Vol. 1181; Rees T. Non-human words: On GPT-3 as a philosophical technology // Daedalus. 2022. Vol. 151, № 2. p. 168.

применялись системы ИИ. Ограничения исследования связаны с регламентом объема и времени, технологической зависимостью и тематикой — проблемой авторства.

Анализ и обсуждение

А. Гибридное авторство как этическая и антропологическая проблема

Конференция затронула тему влияния использования ИИ на развитие критического мышления, особенно в образовании. Обсуждалась необходимость обучения студентов и исследователей ответственному и осознанному использованию ИИ в процессе написания философских текстов. Было установлено, что пользователи склонны считать ИИ экспертом в тех областях, в которых не являются специалистами.

Участники конференции обсудили проблему определения авторства в текстах, созданных с участием ИИ. Чтобы ответить на вопрос, кто настоящий автор: человек, инициировавший процесс, или ИИ, сгенерировавший текст, — необходимо затронуть философские основания авторства.

Мишель Фуко тематизирует автора как функцию дискурса¹⁰. В контексте гибридного авторства эта функция распределяется между человеком и ИИ. ИИ вносит структурированные элементы текста, предопределяя рамки дискурса, а человек сохраняет критическую оценку и интерпретацию. Авторская функция перестает быть чисто личностной и приобретает коллективный, процессуальный характер. На конференции была высказана мысль о ИИ как хранилище коллективного знания, что позволяет провести параллели с концепцией ноосфера¹¹.

Ролан Барт размывает прямую связь автора и текста, что преображает способ создания и чтения¹². Гибридное авторство перекликается с этой идеей: авторская интенция частично «размывается», так как часть текста создает ИИ. Однако человек остается активным агентом, определяющим направление рассуждения и принимающим ответственность за финальный текст.

Концепция распределенной агентности Бруно Латура в свою очередь показывает, что любая вещь, вносящая изменения, оказывает-

¹⁰ Фуко М. Воля к истине по ту сторону знания, власти и сексуальности.-Москва: Магистериум Касталь, 1996. С. 21.

¹¹ Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 1989. С. 145–150.

¹² Барт Р. Избранные работы: Семиотика: Поэтика. М., 1989. С. 388.

ся актором или актантом¹³. Применительно к гибридному авторству ИИ выступает как актант, влияющий на содержание и структуру текста. Человек и машина создают сеть совместного действия, в которой агентность становится распределенной.

Обобщая, можно предположить, что гибридное авторство объединяет идеи Фуко, Барта и Латура, но вводит уникальную комбинацию, которая заключается в том, что распределенная агентность (Латур) и процессуальная и многослойная функция авторства (Фуко), а также частичное «размывание» авторской интенции (Барт) при сохранении человеческой ответственности и критической рефлексии позволяют сформулировать авторство как динамический, социально-технологический процесс, в котором границы между субъектом и инструментом проницаемы.

В. Ответственность и прозрачность

Прозрачные границы человека как актора и машины как инструмента рождают некий взаимосвязанный гибрид, в котором проблематика агентности одновременно переопределяет и человеческую, и машинную роль. Для выработки адекватных регулятивных практик важно четко определить статус ИИ как действующего субъекта.

Признание у ИИ некоторой степени самостоятельности изменяет распределение ответственности и этические критерии оценки принимаемых им решений. Гибридный характер систем, которые созданы и запрограммированы человеком, но обладают растущей автономией в поведении, требует этики, учитывающей и технические ограничения, и роль человека в проектировании и контроле таких систем.

В контексте философского письма участники подчеркнули необходимость явного обозначения степени участия ИИ, которое позволило бы не вводить читателя в заблуждение. На практике это вылилось в решение публиковать сгенерированные тексты лишь как приложения к устным выступлениям, авторство которых подтверждается человеком.

Указание степени участия ИИ связано с проблемой прозрачности, так как определить его роль — задача нетривиальная. Различают следующие уровни прозрачности: для разработчиков (возможность понять архитектуру), для пользователей (прагматическое понимание и предсказуемость), для аудиторов (возможность неза-

¹³ Латур Б. Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию. М., 2014. С. 101.

висимой проверки) и для операторов систем (обоснование доверия аудитории)¹⁴. Таким образом, указание роли ИИ в акте письма требует особой аналитики, учитывающей архитектуру всей системы человек — машина — социум.

Результаты и заключение

Анализ итогов опроса участников конференции «Философские аспекты языковых моделей ИИ» показал сдвиг в понимании авторства и агентности при работе с генеративными технологиями, который произошел у участников мероприятия. Докладчики признали ИИ полезным инструментом при подготовке философских текстов, но и указали на его ограничения в отражении нюансов философской мысли. Взаимодействие с языковыми моделями воспринимается не как техническая помощь, а как форма интеллектуального партнерства: система поддерживает аргументацию, предлагает альтернативные решения и стимулирует рождение новых концепций. При этом большинство участников подчеркивает собственную доминирующую роль, связывая ее с моральной ответственностью, глубиной знания предмета и способностью контролировать ход рассуждений.

Полученные результаты указывают на необходимость институционального развития исследований философии ИИ. Практика соавторства с машинами требует не только технической грамотности, но и навыков критической рефлексии, этической оценки и философской интерпретации.

Создание Лаборатории цифровой философии как образовательного и исследовательского центра представляется ключевым шагом: она может поддерживать индивидуальные и коллективные проекты, развивать компетенции в области цифрового письма и этики генеративных систем, а также формировать новое поколение мыслителей, способных работать с интеллектуальными машинами в рамках философской традиции.

Перспективы масштабирования проекта включают разработку образовательных программ и исследовательских инициатив, посвященных изменениям понятий авторства, субъективности и эпистемологии в условиях широкого применения ИИ. Одним из направлений является разработка технических стандартов, например, маркировку сгенерированный документов в WWW, позволяю-

¹⁴ Weller, A. Challenges for transparency. 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1708.01870>. Accessed: 20.09.2025.

щую точно фиксировать разные уровни авторства - от замысла до формулировки текста.

Реализация этих задач требует междисциплинарного сотрудничества философов, юристов, лингвистов и инженеров и может способствовать формированию нового типа мышления, в котором взаимодействие человека и машины станет условием сохранения и развития философской культуры XXI в.

Список литературы

1. *Барт Р.* Избранные работы: Семиотика: Поэтика: Пер. с фр. / Сост., общ. ред. и вступ. ст. Г. К. Косиков. М.: Прогресс, 1989. 616 с.
2. *Вернадский В. И.* Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. 261 с.
3. *Латур Б.* Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию / пер. с англ. И. Полонской; под ред. С. Гавриленко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2014.384 с.
4. *Фуко М.* Воля к истине по ту сторону знания, власти и сексуальности. Москва: Магистериум Касталь, 1996. 448 с.
5. ChatGPT, and Journal of International Affairs. “OPENAI’S CHATGPT AND THE PROSPECT OF LIMITLESS INFORMATION: A Conversation with Chat-GPT.” Journal of International Affairs, vol. 75, no. 1, 2022, pp. 379–86.
6. ChatGPT, and Journal of International Affairs. Openai’s chatgpt and the prospect of limitless information: a conversation with chatgpt. Journal of International Affairs, vol. 75, no. 1, 2022, pp. 379–86.
7. *Chiang, Y.V., Chang, M., Chen, N.-S.* Can generative AI help realize the shift from an outcome-oriented to a process-outcome balanced educational practice? Educational Technology & Society. 2024. Vol. 27, No 2. P. 347–385.
8. Henning, Peter & Heberle, Florian & Fuchs, Kevin & Swertz, Christian & Schmölz, Alexander & Forstner, Alexandra & Zielinski, Andrea. (2014). INTUITEL - Intelligent Tutorial Interface for Technology Enhanced Learning. CEUR Workshop Proceedings. 1181.
9. *Kim, Y.* Designing a Robot for Cultural Brokering in Education // Educational Technology. 2016. Vol. 56, No 4. P. 41–43.
10. *Laurillard, D.* A strategy for the design of computer-based learning // British Journal of Educational Technology. 1988. Vol. 19, № 1. P. 23 –250. DOI: 10.1111/j.1467-8535.1988.tb00211.x.
11. *Lee, M., Chen, T., Patel, R.* Fostering critical thinking with generative AI in classrooms: Microsoft Research Working Paper [Электронный ресурс]. 2024. Режим доступа: https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2025/01/lee_2025_ai_critical_thinking_survey.pdf. Дата обращения: 20.09.2025.

12. *Lin, Y.-T., Chang, C.-Y.* Enhancing post-secondary writers' writing skills with a chatbot: A mixed-method classroom study *Computers & Education*. 2020. Vol. 151. Article 103831. DOI: 10.1016/j.compedu.2020.103831. Pp. 78–92.
13. *Pasin, F., Motta, E.* Semantic learning narratives: A new approach for structuring learning content // *British Journal of Educational Technology*. 2011. Vol. 42, № 1. P. 12–25. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2009.00977.x.
14. *Rees, T.* Non-human words: On GPT-3 as a philosophical technology // *Daedalus*. 2022. Vol. 151, № 2. P. 168–181. DOI: 10.1162/daed_a_01885. Pp 168–182.
15. *Wang, Q.* "Design and evaluation of a collaborative learning environment." *Comput. Educ.* 53 (2009): 1138– 1146.
16. *Weller, A.* Challenges for transparency. 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1708.01870>.

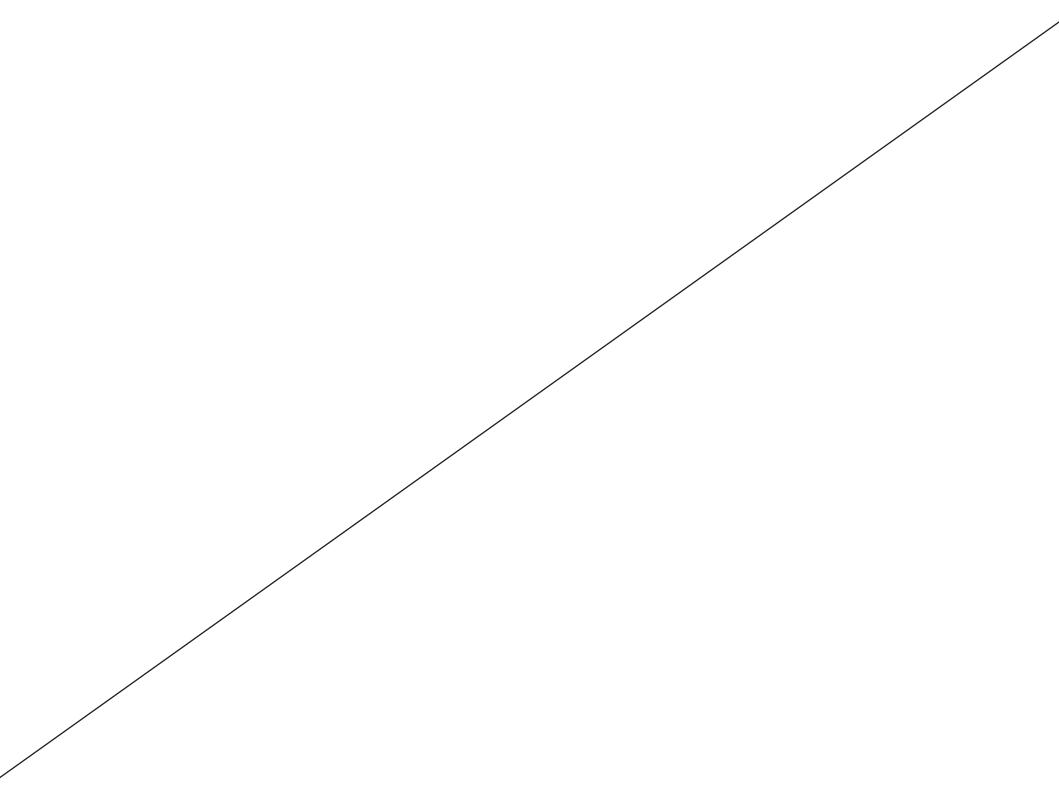
I.Yu. Lariionov (Saint Petersburg)

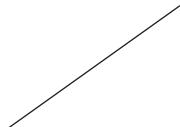
D.A. Yarochkin (Saint Petersburg)

PHILOSOPHICAL ASPECTS OF AI LANGUAGE MODELS: RESULTS OF THE 2025 CONFERENCE WITHIN THE FRAMEWORK OF THE "DIGITAL PHILOSOPHY LABORATORY" PROJECT

Abstract: In 2025, an interdisciplinary conference titled "Philosophical Aspects of Artificial Intelligence Language Models" was held at St. Petersburg State University (SPbSU) as part of the "Laboratory of Digital Philosophy" project. The event's uniqueness was that participants defended philosophical theses generated with the help of AI systems. Following the oral defense, participants completed a survey mirroring the conference's main themes. This format, which combines the generative power of AI with the critical potential of philosophical discussion, is new to global scientific practice. It allowed for the identification of specific features in the interaction between humans and AI when addressing humanitarian issues such as authorship, interpretation, and philosophical agency. The assumption is made regarding the necessity of digital philosophy, and pathways for developing the concept of digital philosophy are proposed.

Keywords: Hybrid authorship, digital philosophy, actor, actant, agency, ethical responsibility.





ИИ В ИСТОРИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ

Медведева Т.В.
(Москва, ИСл РАН)
Жигулина О.В.
(Москва, НБ МГУ)

УСТНАЯ ИСТОРИЯ В ЭПОХУ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:
МЕТОДЫ, ПРОЕКТЫ, ОГРАНИЧЕНИЯ

Аннотация: В статье дан обзор современных мировых практик применения искусственного интеллекта и NLP-технологий для работы с материалами устной истории. Анализируются конкретные инструменты и проекты (такие как OHMS, Let Them Speak, CroMe, архивы Densho и др.), использующие автоматическое распознавание речи, тематическое моделирование и другие методы обработки естественного языка. Особое внимание уделяется возможностям и ключевым трудностям адаптации этих технологий в российских исследовательских и архивных условиях, включая вопросы доступности вычислительных ресурсов, качества моделей для русского языка, коммерциализации сервисов и необходимости ручной верификации результатов. Подчеркивается потенциал искусственного интеллекта для обработки больших массивов устных свидетельств и важность междисциплинарного сотрудничества.

Ключевые слова: устная история, исследования коллективной памяти, машинное обучение, NLP, автоматическое распознавание речи

Устная история представляет собой направление в гуманитарном знании, которое фиксирует, систематизирует и исследует устные воспоминания людей о прошлом. Это сравнительно новое течение начало бурно развиваться после Второй мировой войны и до настоящего времени находится в постоянном взаимодействии с новыми методами и технологиями.

В статье мы хотели бы рассмотреть имеющиеся на сегодняшний день технологии искусственного интеллекта, эффективные для использования в сфере устной истории, и проанализировать возможности их применения в России. Иными словами, постараемся ответить на вопрос: какие задачи можно поставить и решить в сфере устной истории с помощью искусственного интеллекта? Для этого предлагается обзор новейших практик, подходов и инструментов, возникающих на пересечении исторической науки и цифровых технологий. Уже сейчас можно оценить первые значимые результаты и успешно применять их в исследовательской работе.

Как работает искусственный интеллект в исследованиях по устной истории

Прежде всего, речь идет об оптимизации той рутины, которая связана с обработкой огромных массивов информации. Структура и фактура устноисторических исследований такова, что, с одной стороны, эти исследования базируются на личных воспоминаниях с различными, очень индивидуальными нарративами, а с другой стороны, количество этих нарративов, привлекаемых для работы, достаточно велико. Как правило, ставится задача обработки не десятков, а сотен повествований. В ходе типичного 90-минутного интервью по устной истории человек, говорящий со скоростью 130 слов в минуту, может произнести 11 700 слов неструктурированного или полуструктурного повествования. В расшифрованном виде такое интервью может занять 60 страниц с двойным межстрочным интервалом. При таком темпе даже скромный проект с 20 интервью может насчитывать 235 000 слов — по объему это почти пять романов. Но, в отличие от романов, интервью по устной истории не аккуратно структурированы по главам, а следуют прихотливой человеческой памяти. Из-за большого объема текста и отсутствия четкой структуры проанализировать их как единое целое — сложная задача для любого исследователя.

Мысль обратиться за помощью к компьютерным технологиям возникла у гуманитариев уже на рубеже веков. Первые идеи о «цифровой революции» в устной истории высказывал в начале 2000-х гг. известный историк Алистер Томсон¹, отталкиваясь от идей своего коллеги Майкла Фриша, выражавшего оптимизм по поводу цифро-

¹ Thomson, A. Four Paradigm Transformations in Oral History // The Oral History Review. Vol. 34, No. 1 (Winter-Spring, 2007). P. 68–70.

вой индексации видео-интервью и других инструментов, доступных в ближайшем будущем².

Буквально через год после статьи А. Томсона в США началась разработка программы, позволяющей с помощью искусственного интеллекта обрабатывать большие устные интервью, что обещало значительно облегчить повседневный труд исследователей и сделать его более продуктивным.

Важно заметить, что определение «искусственный интеллект» в данном случае упрощенное понятие, которое обобщает большой круг разных алгоритмов машинной обработки информации. Речь идет о целой группе инструментов, которые условно можно отнести к искусственно-му интеллекту, а точнее — к «продвинутым» алгоритмам работы с данными. Большинство из них связано с NLP-технологиями³ — направлением в области искусственного интеллекта и машинного обучения, которое позволяет компьютеру понимать, интерпретировать и обрабатывать человеческую речь (как письменную, так и устную). Позволим себе краткое отступление, поясняющее механизм их интеграции в сферу устной истории.

Процесс обучения современных языковых моделей в NLP-технологиях представляет собой сложную процедуру, включающую сбор больших объемов размеченных данных и выбор оптимальной архитектуры сети. Качество модели существенно зависит от объема и разнообразия используемых корпусов текста и аудио. Наиболее значимые факторы, влияющие на качество моделей, это: объем и разнообразие корпуса обучения; архитектура самой нейронной сети; параметры оптимизации (объем батчей, т.е. количество элементов, которые обрабатываются за одну итерацию; скорость обучения и т.п.).

Одной из ключевых проблем остается неравномерность качества моделей в зависимости от распространенности языка. Например, английский и китайский языки обладают значительно большим количеством высококачественных данных, что обеспечивает лучшее качество моделей. Менее распространенные языки страдают от недостатка качественных корпусов и слабого прогресса в развитии технологий распознавания речи⁴.

² Frisch, M. Towards a Post-Documentary Sensibility: Theoretical and Political Implications of New Information Technologies in Oral History // The Oral History Reader, 2nd ed. / Ed. by R. Perks and A. Thomson. 2006. P. 102–114.

³ Natural Language Processing – Обработка естественного языка (англ.).

⁴ Так, у одной из наиболее популярных языковых моделей Whisper (OpenAI) количество ошибок при расшифровке казахского, белорусского или армянского языков

В основе работы технологии расшифровки аудио в текст (STT) — нейросети, которые обрабатывают речь и возвращают распознанный текст. Языковые модели учатся предсказывать слова на основе контекста. При этом в процессе предсказания нейросеть не выдает однозначный результат: она определяет, с какой вероятностью перед ней тот или иной звук. Когда вероятности по каждому звуку в записи голоса вычислены, искусственный интеллект пытается понять, какое это слово. В результате получается набор распознанных слов⁵. Слова, в свою очередь, искусственный интеллект складывает в предложения. Финальный этап — это смысловая обработка. Кроме непосредственно распознавания, важно, чтобы текст на выходе был связным, осмысленным и правильно оформленным (был поделен на предложения, имел знаки препинания). Связность и осмысленность в технологии распознавания речи обеспечивается, в том числе, объемом и содержанием текстов, которые нейросеть обработала на этапе обучения.

Для обработки одного часа записи человеческой речи современными моделями требуются значительные вычислительные мощности⁶. При отсутствии специализированного оборудования обработка одной минуты речи на русском языке занимает около 3 минут времени на стандартном сервере. В дальнейшем этот транскрипт требует обязательной сверки и редактуры исследователя, поскольку количество ошибок бывает велико и зависит как от дикции мемуариста, так и от содержания самих воспоминаний. Также важным фактором являются затраты на хранение и передачу данных (один час качественной аудиозаписи занимает порядка 200 мегабайт).

Таким образом, несмотря на значительное развитие технологий распознавания речи, полноценное внедрение этих технологий требует серьезных инвестиций в инфраструктуру и грамотного подхода к обработке данных. Большинство отечественных научных центров,

почти в 8 раз выше, чем при расшифровке русского, польского или немецкого языков, а азербайджанский, литовский и эстонский языки на этой шкале примерно посередине между русским и казахским.

⁵ Именно в этот момент в русскоязычных расшифровках возникают нелепые, на наш взгляд, фразы: «я пошел в ДК НАТО» (вместо «я пошел в деканат») или «на море тишина, ништяк» (вместо «на море тишина, полный штиль») — примеры из расшифровки воспоминаний Б.Д. Васильева (ОУИ НБ МГУ).

⁶ Среднее количество необходимых ресурсов выглядит следующим образом: CPU: 8–16 ядер процессора средней производительности; RAM: 16–32 ГБ оперативной памяти; GPU: ускорение вычислений желательно на специализированных графических картах (NVIDIA Tesla V100 и аналогах), позволяющих ускорить обработку данных в десятки раз.

занимающихся устной историей, похвастаться такими ресурсами в настоящее время не могут. Имеющиеся в России учебные курсы, предполагающие работу над академическими гуманитарными проектами с применением современных цифровых технологий, сферу устной истории пока не затрагивают⁷.

В мировом масштабе интеграция ИТ технологий в сферу устной истории также развивается достаточно медленно, несмотря на все предпосылки. «Можно было бы предположить, что вокруг использования NLP в этой дисциплине царит безудержный энтузиазм — возможно, даже такой, который нужно ограничивать. Но нет!»⁸ — с удивлением констатирует историк Кристофер Пандза, автор исследования, посвященного опыту жителей-иммигрантов острова Эллис.

Тем не менее, такие работы появляются все чаще. Посмотрим, как конкретно могут использоваться технологии машинного обучения на примере нескольких заметных проектов последних лет.

Примеры эффективного использования нейросетей и машинного обучения в устноисторических проектах

Одним из первых проектов, удовлетворившим наиболее очевидные потребности, стал Синхронизатор метаданных по устной истории (Oral History Metadata Synchronizer, OHMS)⁹ — интернет-программа с открытым исходным кодом (т.е. приглашающая пользователей к доработке инструмента), разработанная в Университете Кентукки для индексации и поиска по устным воспоминаниям. Его разработка началась в 2008 г. и к 2014 г. это был уже полноценный инструмент, доступный для пользователей, который продолжает совершенствоваться.

Программа не хранит сами интервью, но позволяет синхронизировать видео и его расшифровку (транскрипт), разметить внутри видео-интервью тайм-коды, заголовки частей видео (например, «Обсуждение Второй мировой войны»), ключевые слова, аннотации частей, привязать к видео гиперссылки на справочные материалы. Итоговый файл содержит как исходное видео, так и полный набор инструментов для навигации по этому файлу. Это делает удобным

⁷ Один из таких проектов — магистерская программа ПАНДАН (Прикладной анализ данных и искусственный интеллект) в Европейском университете в Санкт-Петербурге <https://pandan.eusp.org/>. Дата обращения: 12.09.2025.

⁸ Pandza, C.M. Using Natural Language Processing to Organize and Analyze Oral History Projects. New York, 2023. P. 4. <https://www.oralhistoryworks.org/using-natural-language-processing/>. Accessed 11.09.2025.

⁹ <https://www.oralhistoryonline.org/> Accessed 12.09.2025.

быстрый поиск нужных эпизодов внутри воспоминаний, возможность прослушать контекст и интонации конкретной цитаты из расшифровки, превращает длинное монолитное интервью в структурированный текст с разделами и главами, навигацией по тематике (а также привязывает расшифровку к обычным поисковым системам, что позволяет находить через Google, например, нужную цитату или тему в интервью). В таком же формате возможно выстроить сравнительное исследование нескольких обработанных интервью, посвященных одной проблеме или связанных с одним регионом. Однако всестороннего понимания интервью программа не дает. Это прежде всего поисковый инструмент, но это первый и наиболее востребованный специализированный инструмент такого рода.

Среди первых попыток применения машинного обучения (еще без участия нейросетей) к данным устной истории можно назвать проект голландских ученых, сделанный на материале архива устных хорватских воспоминаний о войне Croatian Memories (CroMe)¹⁰. В нем были задействованы 50 расшифрованных и переведенных интервью (из общей коллекции в 400 записей граждан Хорватии, Боснии и Герцеговины), в которых очевидцы рассказывали о личном опыте, связанном с войной и травмой. Воспоминания охватывали разные хронологические периоды от Второй мировой войны до военных событий 1990-х гг.

Авторы провели большую работу по невербальному анализу аудио- и видео-записей: специальные инструменты автоматически пытались распознать конкретные эмоции (гнев, радость, печаль и т.д.) на основе голосовых характеристик и мимики. Затем сравнивались результаты вербального и невербального анализа, вычислялись корреляции между ними. Основной вывод заключался в том, что вербальные и невербальные проявления эмоций в нарративах практически не связаны между собой, авторами подчеркивалась важность аудиовизуального ряда наравне с текстовой расшифровкой¹¹.

Реализованный в 2020–2022 гг. проект интерактивной индексации текста Let Them Speak¹² (Пусть они заговорят) в Архиве видеосвидетельств Холокоста при библиотеке Йельского университета решает масштабную задачу: сделать доступным для поиска, изуче-

¹⁰ <https://www.croatianmemories.org/en/> Accessed 12.09.2025.

¹¹ Truong, K.P., Westerhof, G.J., and others. Emotional Expression in Oral History Narratives: Comparing Results of Automated Verbal and Nonverbal Analyses // 2013 Workshop on Computational Models of Narrative. Hamburg, 2013. P. 310–315. <https://www.dagstuhl.de/dagpub/978-3-939897-57-6>. Accessed 12.09.2025

¹² <https://lts.fortunoff.library.yale.edu/about>. Accessed 13.09.2025.

ния и анализа огромный архив воспоминаний выживших в Холокосте (более 4400 часов записей)¹³. Здесь использование искусственного интеллекта позволяет добиться высокой точности текстовых расшифровок, отработать технологии распознавания именованных сущностей (личных имен, названий концлагерей и организаций, дат) и создать систему тематической навигации внутри корпуса. NLP-инструменты в этом проекте дают представление о том, как запрос к лингвистическому корпусу (например, поиск риторических вопросов, аналогий, причинно-следственных связей и т.п.) может позволить глубже понять личный опыт людей и масштаб трагедии Холокоста.

Среди индивидуальных проектов можно назвать недавнее исследование на материале архива аудио-интервью темнокожих студентов и выпускников MIT Black Oral History (www.blackhistory.mit.edu), проведенное в Массачусетском технологическом институте¹⁴, в котором при использовании небольшого массива из десятка интервью ставятся интересные аналитические задачи. Автор, Холли Энн Рипинг, предлагает полностью автоматизированную разметку устных воспоминаний (деление аудиозаписей на смысловые фрагменты) с последующим извлечением метаданных (распознавание именованных сущностей (NER)) и автоматическим определением тем внутри интервью. Использованные методы показали разную эффективность, но в итоге автору удалось найти оптимальный набор инструментов для наиболее эффективной работы с корпусом устных воспоминаний. Отбор воспоминаний для работы определялся необходимостью охватить разный гендерный состав, разные области специализаций интервьюируемых, разные временные периоды (с 1941 по 1990 гг.) и разные уровни образования.

Еще одно недавнее исследование успешно демонстрирует эффективность NLP и анализа данных для работы с материалами устной истории. Авторы взяли для проекта 904 интервью из архива воспоминаний Densho (<https://densho.org/>), который специализируется на истории заключенных-американцев японского происхождения

¹³ Naron, S., Toth, G.M. Let Them Speak: An Effort to Reconnect Communities of Survivors in a Digital Archive // Mass Violence and Memory in the Digital Age. Memorialization Unmoored / Ed. by E. Zucker, D. Simon. Cham, 2020. P. 71–94. DOI: 10.1007/978-3-030-39395-3_4. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39395-3_4. Accessed 11.09.2025.

¹⁴ Rieping, H.A. Audio Segmenting and Natural Language Processing in Oral History Archiving. Cambridge, 2022. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/143185>. Accessed 11.09.2025.

во время Второй мировой войны¹⁵. Был сделан автоматический анализ демографических данных с последующей визуализацией (с помощью диаграмм и карт), подробно исследованы темы, затронутые в интервью (также с визуализацией результатов), проанализирована эмоциональная окраска повествований. Машинная обработка показала хорошие результаты: тематическое моделирование позволило объективно выявить ключевые темы, о которых говорят люди, даже если в своих индивидуальных рассказах они перескакивают с одной темы на другую. Сентимент-анализ позволил количественно измерить качественные вещи — эмоции и травму. Вместо того чтобы говорить «многие вспоминали это с болью», авторы смогли заявить: «негативная лексика встречается в два раза чаще позитивной», что объективно подтверждает глубину коллективной травмы. Технологии обнаружили неочевидные паттерны и корреляции (например, между конкретным местом и типом воспоминаний), которые человеческий глаз просто не в состоянии уловить в таком объеме данных.

На материалах этого же архива Densho в 2025 г. было проведено еще одно исследование, показавшее, как с помощью искусственного интеллекта можно анализировать огромные коллекции устных воспоминаний, сохраняя при этом смысловые и эмоциональные нюансы. В этой работе авторы использовали большие языковые модели (LLM), такие как ChatGPT, Llama и Qwen, для автоматического анализа интервью и, экспериментируя с дизайном промптов, подобрали эффективные формулировки для ряда исследовательских задач¹⁶.

Совершенно другой подход к материалам устной истории можно увидеть в популяризаторском проекте Стефани Динкинс «Not the Only One» (N'TOO)¹⁷. Это попытка создать мемуары нескольких поколений чернокожей американской семьи, рассказанные с точки зрения искусственного интеллекта. Обратив внимание на то, что виртуальные голосовые помощники вроде Siri чаще всего говорят голосом белой женщины и отражают опыт доминирующей культуры, Динкинс записала устные истории трех поколений женщин

¹⁵ Chen, H., Kim, J. and others. Demystifying oral history with natural language processing and data analytics: a case study of the Densho digital collection // The Electronic Library 2024. 42 (4). P. 643–663. DOI: 10.1108/EL-12-2023-0303. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/el-12-2023-0303/full.html>. Accessed 12.09.2025.

¹⁶ Cherukuri, K.S., Moses, P. and others. Large Language Models for Oral History Understanding with Text Classification and Sentiment Analysis. 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2508.06729. <https://arxiv.org/abs/2508.06729>. Accessed 12.09.2025.

¹⁷ <https://www.stephaniedinkins.com/ntoo.html>. Accessed 13.09.2025.

своей семьи (бабушки, матери и своей собственной), а затем на основе этих историй вместе с командой программистов обучила модель искусственного интеллекта. Основная цель при этом была не в достижении идеальной точности содержания, а в том, чтобы передать манеру речи, интонации, юмор и основные семейные истории. Пользователи могут задавать этому голосовому помощнику вопросы о семье и жизненном опыте, и он будет отвечать голосом, смоделированным на основе голосов этих женщин. Проект был начат в конце 2010-х гг., но качественный результат удалось получить только в последние годы.

Это разнообразие исследований и наработок говорит о назревшей потребности внедрения технологий машинного обучения в сферу устной истории, о попытках расширить методологический арсенал ученых и в ряде случаев добавить объективности неуловимой фактуре коллективной памяти.

Модели автоматического распознавания речи для работы с материалами устной истории. Преимущества и недостатки при использовании в России

Автоматическое распознавание речи (Automatic Speech Recognition, ASR) — одно из основных направлений применения искусственного интеллекта в исследованиях по устной истории.

Среди готовых продуктов можно назвать несколько моделей отечественных и зарубежных разработчиков, однако для качественной расшифровки устных воспоминаний не все из них подходят в равной мере.

Whisper от OpenAI — универсальная модель, поддерживающая более 100 языков, включая редкие (например, баскский или каталанский). Высокая точность транскрипции обусловлена обширным набором тренировочных данных и архитектурой на основе нейросетей-трансформеров. Однако недостатком данной модели является сложность настройки под специфические задачи и требования значительных вычислительных мощностей и памяти.

Для примера сравним в таблице относительную скорость распознавания разных моделей Whisper. Для проектов по устной истории оптимальны версии модели large и turbo.

Size	Parameters	English-only model	Multilingual model	Required VRAM	Relative speed
tiny	39 М	tiny.en	tiny	~1 GB	~10x
base	74 М	base.en	base	~1 GB	~7x
small	244 М	small.en	small	~2 GB	~4x
medium	769 М	medium.en	medium	~5 GB	~2x
large	1550 М	N/A	large	~10 GB	1x
turbo	809 М	N/A	turbo	~6 GB	~8x

SaluteSpeech от Сбера — отечественная разработка, адаптированная под русский язык и русскоязычные диалекты, в которой, среди прочего, сделан акцент на подавлении шумов и определении конца реплик. Хотя модель создавалась для бизнес-задач (для колл-центров, голосовых помощников), она имеет функции, полезные для исторических проектов: умеет распознавать интонации (гнев, радость, нейтральность), анализирует эмоции по видео или аудио-записи.

SpeechKit от Яндекса также создавался преимущественно для российского рынка и качественно распознает речь на русском языке (хотя, в целом модель поддерживает более 15 языков). Модель имеет комплекс технических решений, позволяющих экономить вычислительные ресурсы и работать в реальном времени с минимальной задержкой.

Кроме перечисленных российских разработок, существуют аналогичные зарубежные системы, такие как Google Cloud Speech-to-Text, IBM Watson Speech to Text, отличающиеся широкой поддержкой языков и облачных сервисов.

Однако кроме технических характеристик, важно учитывать доступность этих моделей для российских пользователей. Большинство таких сервисов являются коммерческими продуктами. Для начала использования зачастую предоставляется бесплатный пробный период или ограниченный объем бесплатных операций в месяц. После исчерпания лимита доступ становится платным. Whisper (OpenAI) имеет бесплатную версию с ограниченным объемом запросов. Полноценное использование модели доступно на коммерческой основе через API-интерфейсы OpenAI (при этом возможны проблемы с оплатой из России)¹⁸. SaluteSpeech (Сбер) так-

¹⁸ Технически возможно бесплатно использовать эту модель локально, но требуется базовые навыки для работы с Python-скриптами. Локальная установка требует GPU (на слабых ПК работает медленно) или использовать облачные серверы с GPU (например, через google colab).

же предлагается как коммерческая услуга через платформу Сбер-Облачный Сервис. Бесплатный тест-драйв доступен лишь для оценки возможностей платформы. В отличие от аналога SpeechKit, сервис SaluteSpeech можно использовать бесплатно, но только в некоммерческих целях. Каждый месяц предоставляется 100 минут для распознавания речи и 200 000 знаков для синтеза, что является мизерным для многочасовых проектов по устной истории. SpeechKit (Яндекс) предлагает бесплатные квоты для тестирования, а премиальные возможности становятся платными по мере увеличения нагрузки, что также осложняет их масштабное использование для бюджетных проектов по устной истории.

По нашим наблюдениям, Whisper является наиболее удобной моделью для академических исследований и расшифровок по устной истории в частности (учитывая, в т.ч. его доступность), а SaluteSpeech и SpeechKit удобны для **промышленных решений** с упором на русский язык, тогда как при работе с историческими материалами менее эффективны. При этом, в любом случае при работе с воспоминаниями на русском языке расшифровки любой нейросети требуют «ручной» проверки человека (исследователя и/или редактора). Всеследо доверять базовым настройкам программ без детальной донастройки или обучения на конкретном материале было бы неосмотрительно.

Важно понимать, что искусственному интеллекту, так же, как и естественному, человеческому, не всегда удается увидеть те скрытые смыслы, которые может вкладывать рассказчик (и часто вкладывает) в свое повествование. Нельзя сбрасывать со счетов и предвзятость текстов, на которых обучаются языковые модели. Предубеждение по отношению к людям определенной расы, национальности или гендерной принадлежности может присутствовать в данных, на которых обучаются та или иная модель, и впоследствии воспроизводиться при обработке интервью. Это неизбежно на данном этапе развития технологий, но должно учитываться при использовании языковых моделей в исследованиях по устной истории, особенно в тех, которые затрагивают острые темы последних десятилетий (проблемы палестинских беженцев, чернокожих в Америке, женщин в арабском мире).

К числу сложностей в этой сфере можно отнести и малодоступность в России онлайн-платформ (типа OHMS) или расширенных версий приложений, разработанных и размещенных в недружественных странах. Вызовом для отечественных ученых также станов-

вятся высокие вычислительные затраты, коммерциализация сервисов и необходимость ручной верификации результатов.

Несмотря на это, будущее устной истории видится в тесном взаимодействии с искусственным интеллектом, где технологии возьмут на себя рутину, а исследователи смогут сосредоточиться на глубинной интерпретации смыслов и контекстов, недоступных машине.

Хочется надеяться, что применение технологий искусственного интеллекта скоро войдет в общую практику и станет стандартным инструментом для решения рутинных задач. Данная статья отчасти призвана стимулировать сотрудничество гуманитариев и ИТ-специалистов в этой сфере. Ориентиром для такого взаимодействия могут стать заметные проекты, существующие в мировой практике на данный момент.

Список литературы

1. *Chen, H., Kim, J. and others.* Demystifying oral history with natural language processing and data analytics: a case study of the Densho digital collection // The Electronic Library 2024. 42 (4). P. 643–663. DOI: 10.1108/EL-12-2023-0303. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/el-12-2023-0303/full/html>. Accessed 12.09.2025.
2. *Cherukuri, K.S., Moses, P. and others.* Large Language Models for Oral History Understanding with Text Classification and Sentiment Analysis. 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2508.06729. URL: <https://arxiv.org/abs/2508.06729>. Accessed 12.09.2025.
3. *Frisch M.* Towards a Post-Documentary Sensibility: Theoretical and Political Implications of New Information Technologies in Oral History // The Oral History Reader, 2nd ed. / Ed. by R. Perks and A. Thomson. 2006. P. 102–114.
4. *Naron, S., Toth, G.M.* Let Them Speak: An Effort to Reconnect Communities of Survivors in a Digital Archive // Mass Violence and Memory in the Digital Age. Memorialization Unmoored / Ed. by E. Zucker, D. Simon. Cham, 2020. P. 71–94. DOI: 10.1007/978-3-030-39395-3_4. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-39395-3_4. Accessed 11.09.2025.
5. *Pandza, C.M.* Using Natural Language Processing to Organize and Analyze Oral History Projects. New York, 2023. P. 4. URL: <https://www.oralhistory-works.org/using-natural-language-processing/>. Accessed 11.09.2025
6. *Rieping, H.A.* Audio Segmenting and Natural Language Processing in Oral History Archiving. Cambridge, 2022. URL: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/143185>. Accessed 11.09.2025.
7. *Thomson A.* Four Paradigm Transformations in Oral History // The Oral History Review. Vol. 34, No. 1 (Winter-Spring, 2007). P. 68–70.

8. *Truong, K.P., Westerhof, G.J., and others.* Emotional Expression in Oral History Narratives: Comparing Results of Automated Verbal and Nonverbal Analyses // 2013 Workshop on Computational Models of Narrative. Hamburg, 2013. P. 310–315. URL: <https://www.dagstuhl.de/dagpub/978-3-939897-57-6>. Accessed 12.09.2025.

T.V. Medvedeva (Moscow)

O.V. Zhigulina (Moscow)

ORAL HISTORY IN THE AGE OF AI: METHODS, PROJECTS, AND CHALLENGES

Abstract: The article provides an overview of current global practices in the application of artificial intelligence (AI) and natural language processing (NLP) technologies for working with oral history materials. It analyzes specific tools and projects (such as OHMS, Let Them Speak, CroMe, Densho archives, and others) that use automatic speech recognition, topic modeling, and other natural language processing techniques. The article focuses on the possibilities and key challenges of adapting these technologies in Russian research and archival settings, including issues related to the availability of computational resources, the quality of models for the Russian language, the commercialization of services, and the need for manual verification of results. The article highlights the potential of artificial intelligence for processing large datasets of oral history materials.

Keywords: oral history, memory studies, machine learning, NLP, automatic speech recognition.

Пелих В.О.
(Токио, Владивосток, ДВФУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ЯПОНСКИХ ГУМАНИТАРНЫХ
НАУКАХ (НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА MINNA
DE HONKOKU)

Аннотация: Значительный прогресс фиксируется в исследовании применения искусственного интеллекта для оцифровки исторических рукописей в японских Digital Humanities. Однако остаются нерешенные проблемы, такие как низкая точность OCR для специфических каллиграфических стилей и необходимость адаптации алгоритмов для текстов разных исторических периодов. В статье также рассматривается опыт интеграции нейросетевых технологий и краудсорсинговых платформ на примере проекта *Minna de Honkoku*, демонстрирующего потенциал совместной работы искусственного интеллекта и волонтеров. Перспективы развития направления связаны с дальнейшим совершенствованием технологий машинного обучения путем увеличения объемов обучающих данных, а также активным вовлечением неспециалистов в процесс citizen science.

Ключевые слова: Цифровая гуманитаристика, OCR, кудзусидзи, оцифровка исторических рукописей.

Имплементация информационных технологий привела к размытию границы между точными дисциплинами и науками о культуре, в результате возникло новое направление, объединяющее в себе множество иных междисциплинарных подходов под названием «цифровая гуманитаристика» (англ. Digital Humanities).

Цифровой язык, являясь универсальным языком новой эпохи, потенциально может стать вечным хранилищем культурного наследия человечества во всем его многообразии. Задача гуманитарных исследователей в настоящий момент - создание нового универсального языка для перенесения на цифровой носитель этого культурного наследия¹.

Согласно критериям всемирной организации ЮНЕСКО, термин «культурное наследие» охватывает как созданные человеком артефакты, так и нематериальные продукты человеческого гения — устные традиции, ремесла и социальные практики, а также природные феномены и ландшафты, имеющие особую природную и эстетическую ценность². Культурное наследие является бесценным хранилищем опыта и ценностей всех культур и цивилизаций. С его помощью люди современности и будущие поколения обретают возможность приобщиться к знанию о прошлом, таким образом узнавая лучше себя самих и формируя свою идентичность³. Развитие цифровых методов, ресурсов и даже инфраструктур для исследования, сохранения и анализа культурного наследия представляется ключевым фактором не только культурного, но и экономического роста⁴. Поэтому ученый Андреа Наннети предлагает считать, что культура в переложении на язык современной информатики и есть большие данные (англ. Big Data)⁵.

На протяжении всей истории народы использовали свое культурное наследие для противостояния кризисам и сохранения самобытности. В эпоху стремительных темпов роста технического прогресса, глобализации и развития новых способов коммуникации мы наблюдаем, как затухают привычные связи между поколениями, нарушаются цепи передачи культурных традиций, поэтому их сохранение и изучение становится особенно актуальным⁶. Кроме того, угроза возникает из-за ветхости и недолговечности культурных артефак-

¹ Nanetti, A. AI, ML, and ABMS for Historical Sciences. Opportunities and Limits // Цифровое востоковедение, 2021, № 1. S. 12.

² The criteria for Selection – UNESCO. URL: <https://whc.unesco.org/en/criteria/> Дата обращения: 01.05.2025

³ Nanetti, A. Sharing Our Heritage to Shape Our Future // SOTICS 2015 : The Fifth International Conference on Social Media Technologies, Communication, and Informatics, 2015. S. 82.

⁴ Fiornonte, D. Digital Humanities from a global perspective // Laboratorio dell'ISP, 2014. №. 9. S. 5.

⁵ Nanetti, A. AI, ML, and ABMS for Historical Sciences. Opportunities and Limits. S. 14.

⁶ Nanetti, A. Sharing Our Heritage to Shape Our Future. S. 84.

тов и возможности их утечки из государственных музеев в частные коллекции⁷. По данным причинам в настоящее время государства всех стран начинают уделять более пристальное внимание сохранению культурного наследия как фактору построения будущего⁸.

Методы, применяемые для сохранения культурного наследия с использованием новых технологий, весьма разнообразны. Они варьируются в зависимости от природы материала объекта, исследовательского поля и целей исследования — начиная от анализа и восстановления изображений, опознания объектов и их классификации, заканчивая переводом, транскрибированием и автоматическим анализом текста⁹.

Основными этапами оцифровки культурного материала являются конвертирование физических объектов в данные (англ. data), создание на их основе метаданных (англ. metadata) — структурированного каталога этих данных, а также анализ полученной в результате информации¹⁰. Перевод текстов и материальных объектов в цифровой формат позволяет осуществлять их систематизацию и производить по ним поиск, а также проводить обобщающий, автоматизированный или управляемый анализ — например, производить быструю визуализацию содержания¹¹, которая открывает дорогу к углубленному и детальному изучению материала, обнажая особенности артефактов, незаметные невооруженным глазом¹².

Один из способов оцифровки материала — использование систем автоматического распознавания (англ. OCR, Optical Character Recognition). Этот процесс предполагает конвертирование визуального материала (изображений) в текстовый формат для работы в электронном виде¹³. Для OCR используются как традиционные ме-

⁷ Musaev M. Опыт оцифровки и каталогизации Фонда восточных рукописей ИИАЭ ДФИЦ РАН // Цифровое востоковедение, 2021, № 1. С. 31.

⁸ Nanetti, A. Sharing Our Heritage to Shape Our Future. S. 84.

⁹ Münster, S. Artificial Intelligence for Digital Heritage Innovation: Setting up a R&D Agenda for Europe // Heritage, 2024, № 7. S. 795–797.

¹⁰ 福田名津子. 「デジタル・ヒューマニティーズ2.0」がもたらす人文・社会科学への影響 (Фукуда Нарико. Влияние “Digital Humanities 2.0” на науки о культуре и обществе) // 一橋大学附属図書館研究開発室年報, 2016, №4. S. 58.

¹¹ Китчин Р. Большие данные, новые эпистемологии и смена парадигм // Социология: методология, методы, математическое моделирование, 2017, № 44, С. 133.

¹² Schreibman, S. The Digital Humanities and Humanities Computing: An Introduction // A Companion to Digital Humanities. URL: https://companions.digitalhumanities.org/DH/?chapter=content/9781405103213_intro.html. Accessed 01.05.2025.

¹³ Jentsch, P., Porada, S. From Text to Data. Digitization, Text Analysis and Corpus Linguistics // Digital Methods in the Humanities: Challenges, Ideas, Perspectives. Bielefeld, 2021, S. 90–91.

тоды с применением шаблонов отдельных знаков, так и методы на основе машинного обучения, учитывающего контекст и рассматривающего различные вариации символов. Разработка таких систем получила дополнительный импульс в начале 2000-х в связи с проникновением в гуманитарные науки методов машинного обучения и развитием междисциплинарных исследований¹⁴. Полученный оцифрованный текст можно анализировать и применять в лингвистических исследованиях с помощью NLP (англ. Natural Language Programming) – например, для составления словарей и конкордансов¹⁵.

Япония обладает богатой коллекцией письменных источников культурной значимости: древних литературных произведений насчитывается около 3 млн, а архивных манускриптов – порядка 1 млрд томов¹⁶. Их оцифровка и расшифровка является непосредственной задачей специалистов, работающих в поле Digital Humanities.

В апреле 2010 г. на научной конференции «Будущее Японии: культура и общество» (яп. 日本展望—人文・社会科学からの提言) в качестве насущных проблем были обозначены проблема сохранения японского языка, а также отсутствие системы по сохранению исторических письменных источников и записей японских диалектов, что может поставить само существование японской культуры под угрозу¹⁷. Организацию последней предлагалось рассматривать как задачу государственного уровня¹⁸. Однако существенной преградой, замедляющей и усложняющей данный процесс, являются так называемые *кудзусидзи* (яп. 崩し字 — буквально «искаженные символы»), представляющие собой упрощенные или скорописные формы знаков.

До начала XX в. японская письменность предусматривала гораздо большую вариативность: старые рукописные тексты обычно представляли собой смесь иероглифов, написанных полускорописью (яп. 行書), и скорописью (яп. 草書), а также скорописных знаков

¹⁴ Юмашева Ю. Автоматизированное распознавание рукописных текстов с помощью алгоритмов искусственного интеллекта: российский и зарубежный опыт // Цифровое востоковедение, 2023, № 3, Vol. 1–2. С. 25.

¹⁵ Jentsch, P., Porada, S. From Text to Data. Digitization, Text Analysis and Corpus Linguistics. S. 95.

¹⁶ 北本朝展. 文字データの分析：機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознания кудзусидзи) // 電子情報通信学会誌, 2019, №6, Vol. 102. S. 563.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

алфавитов кана – хэнтайгана (яп. 変体仮名). Совокупно все скоро-писные иероглифические и буквенные¹⁹ написания именуют сокращенными, или упрощенными знаками — кудзусидзи (яп. 崩し字)²⁰.



Рисунок 4–5. Варианты написания слога す на хэнтайгане. Иероглиф 前 и его скорописный вариант²¹

¹⁹ Hashimoto, Y. The Kuzushiji Project: Developing a Mobile Learning Application for Reading Early Modern Japanese Texts // Digital Humanities Quarterly, 2017, №1, Vol. 11. URL: <https://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/11/1/000281/000281.html>. Accessed 01.05.2025.

²⁰ Лущенко А. Японские письмовники: 5 пособий конца XIX – начала XX вв. СПб., 2023. С. 2.

²¹ Hashimoto, Y. The Kuzushiji Project: Developing a Mobile Learning Application for Reading Early Modern Japanese Texts.

Реформа японской письменности, проведенная в 1900 г., установила нормы написания знаков кана. Изучение основ чтения кудзусидзи было исключено из программ японских учебных заведений²². Из-за упрощенного и искаженного вида кудзусидзи прочтение рукописей стало настолько затруднительно, что лишь считанные специалисты-японцы в настоящее время на это способны²³.

Сложность представляют отдельные элементы: одоридзи (яп. 踊り字) — знаки повторения символа или сочетания символов, диакритические знаки — нигори (яп. 濁点) и хан-нигори (яп. 半濁点), наличие фируганы (яп. ルビ) и пояснений над знаками, как и различные «шумы» (англ. noise) в виде штампов и пятен — все это препятствует точности цифровой обработки текста²⁴. Интервал между символами и строками, длина и направление строк также неоднородны²⁵.



Рисунок 6. Знаки и элементы текста, тяжело поддающиеся машинной расшифровке²⁶

²² Lamb, A. Predicting the Ordering of Characters in Japanese Historical Documents. URL: <https://arxiv.org/abs/2106.06786>. Accessed 01.05.2025.

²³ Hashimoto Y. The Kuzushiji Project: Developing a Mobile Learning Application for Reading Early Modern Japanese Texts.

²⁴ 山本純子, 大澤留次郎. 古典籍翻刻の省力化ーくずし字を含む新方式OCR技術の開発ー(Ямamoto Дзюнко, Осава Рюити. Облегчение расшифровки классических текстов: разработка новой OCR технологии, учитывающей кудзусидзи) // 情報管理, 2016, №11, Vol. 58. S. 825.

²⁵ Lamb, A. KuroNet: Regularized Residual U Nets for End to End Kuzushiji Character Recognition // SN Computer Science, 2020, № 1, Vol. 177. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42979-020-00186-z>. Accessed 01.05.2025.

²⁶ Сост. по: 山本純子, 大澤留次郎. 古典籍翻刻の省力化ーくずし字を含む新方式OCR技術の開発ー(Ямamoto Дзюнко, Осава Рюити. Облегчение расшифровки классических текстов: разработка новой OCR технологии, учитывающей кудзусидзи). S. 827.

Особенно сложным объектом работы являются такие специфические каллиграфические стили, как тирасигаки (яп. 散らし書き — разбросанные письмена). Использование тирасигаки предполагало творческий подход к написанию иероглифов: вместо четких начертаний знаки выводились извилистыми, парящими линиями.

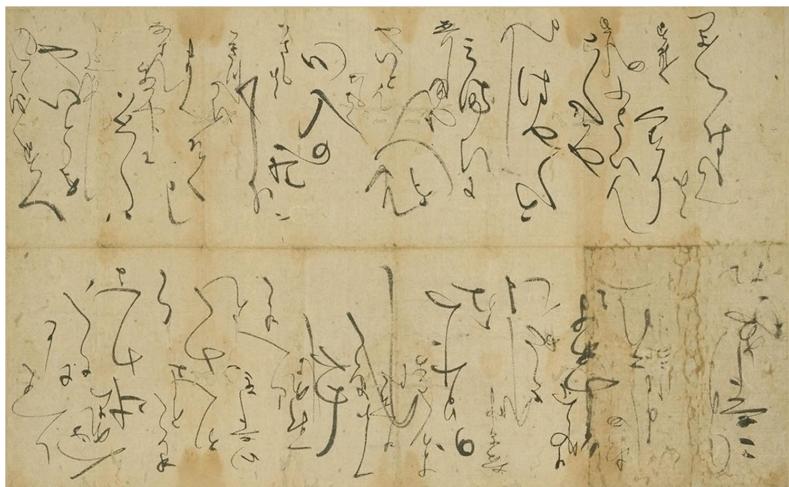


Рисунок 7. Письмо в стиле тирасигаки²⁷

Другая существенная преграда - неравномерная верстка текста, делающая содержимое не поддающимся сегментации и распознаванию OCR-программами²⁸. Ксилография на дереве (яп. 木活字版), являвшаяся основной формой книжной печати в Японии с XVII и вплоть до XIX в., предполагала использование вырезанных на деревянных брусках литер для создания копий бумажного документа²⁹. Данная техника позволяла достаточно вольно обращаться с текстом, варьируя его с иллюстрациями, а также вписывая сообщения внутрь изображений. Кроме того, направление письма не было стандартизировано и могло отличаться от документа к документу³⁰.

²⁷ Lamb, A. KuroNet: Regularized Residual U Nets for End to End Kuzushiji Character Recognition.

²⁸ Ibid.

²⁹ Егорова Н. Путь японской книги: история печатной книги от древности до наших дней // Ежегодник Япония, 2015. С. 242–244.

³⁰ Lamb, A. KuroNet: Regularized Residual U Nets for End to End Kuzushiji Character Recognition.

Исследователи полагают, что одной из задач в ближайшей перспективе будет создание малых каталогов данных и обучение искусственного интеллекта алгоритмам оцифровки на основе небольшого количества документов, обладающих схожей спецификой³¹. Однако развитие технологий в данной области осложняется из-за острого дефицита специалистов, способных распознавать кудзусидзи и проверять точность работы OCR-программ.

Работа по оцифровке рукописей является отличной иллюстрацией того, как инструменты и методы, работающие в поле одного языка и культуры, могут быть неприменимы в другой³². К 2000-м гг. технологии OCR в европейской науке существенно продвинулись, однако японские исследователи не могли целиком положиться на достижения западных коллег из-за самой специфики кудзусидзи как феномена, характерного исключительно для японской культурной традиции, что стало причиной создания своих программ.

Первый проект по разработке базы данных кудзусидзи был предпринят еще в начале 2000-ых: в 2000 г. на базе Института исторических рукописей Токийского университета начал действовать «Электронный каталог кудзусидзи» (яп. 電子崩し字データベース), созданный на основе исторических рукописей и фотокопий материалов периода Мэйдзи (1868–1912 гг.)³³.

В 2015 г. группа на базе Института Классической литературы запустила проект по разработке OCR-алгоритмов чтения кудзусидзи для грамотной оцифровки содержащих их документов³⁴. Для разработки оптимальных механизмов оцифровки с помощью OCR на базе обозначенных институтов был проведен конкурс по распознанию кудзусидзи. По итогам его проведения разработчики вычислили наиболее эффективные методы end-to-end расшифровки – перевода изображения в текст³⁵.

³¹ 北本朝展. 文字データの分析：機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознания кудзусидзи). S. 568.

³² Fiornonte, D. Digital Humanities from a global perspective. S. 3.

³³ SHIPS. URL: <https://wwwap.hi.u-tokyo.ac.jp/ships/> Дата обращения: 01.05.2025

³⁴ 北本朝展. 文字データの分析：機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознания кудзусидзи). S. 565.

³⁵ 北本朝展. 文字データの分析：機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознания кудзусидзи). S. 565–566.

Тогда же Институт совместно с Центром Открытых Данных в Гуманитарных Науках (англ. Center of Open Data in Humanities, CODH) опубликовал каталог данных кудзусидзи (яп. 日本古典籍くずし字データセット) для свободного использования с целью популяризации их изучения³⁶. Согласно официальной странице проекта, по состоянию на 2019 г. каталог содержит 6151 страницу из 44 работ японской классики, 4328 знаков кудзусидзи и 1,086 млн их вариаций³⁷.

Впоследствии на основе оригинального каталога Центром Открытых Данных были разработаны три дополнительных каталога для калибровки и распознавания кудзусидзи с помощью нейронных сетей. При создании использовались функции сегментации изображения нейронной сети U-Net, широко применяющейся в биомедицинском моделировании³⁸.

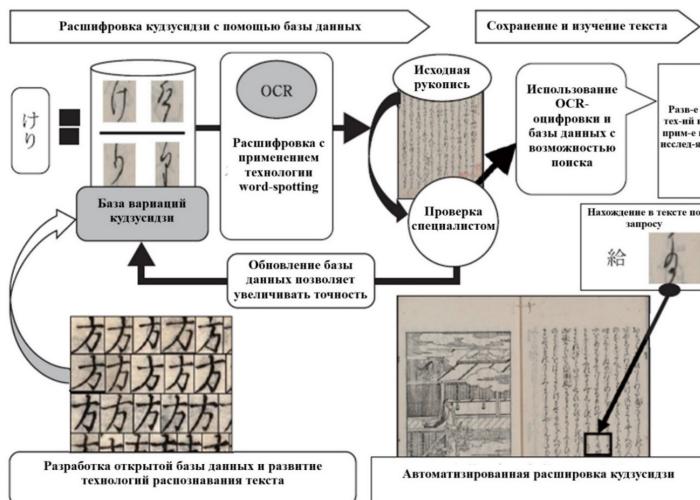


Рисунок 8. Процесс оцифровки кудзусидзи с помощью OCR³⁹

³⁶ 日本古典籍くずし字データセット (Электронный каталог кудзусидзи). URL: <https://codh.rois.ac.jp/char-shape/>. Accessed 01.05.2025.

³⁷ Ibid.

³⁸ 北本朝展. 文字データの分析 : 機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознавания кудзусидзи). S. 565.

³⁹ Сост. по: 北本朝展. 文字データの分析 : 機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознавания кудзусидзи). S. 564.

Следующим шагом стало создание в 2019 г. проекта KuroNet – бесплатного онлайн-сервиса OCR-распознавания, позволяющего конвертировать изображения, содержащие кудзусидзи, в печатный текст⁴⁰. При разработке проекта авторы использовали каталоги данных по Кудзусидзи, опубликованные Институтом Национальной Литературы⁴¹.

В 2021 г. было создано приложение miwo (яп. みを) для мгновенного перевода изображений исторических документов в машиночитаемый текст. Технологической основой miwo стали нейросетевые алгоритмы, обученные на датасетах Kuzushiji-MNIST и Kuzushiji-Kanji. Приложение символизирует переход от модель-центричного к data-центричному подходу в Digital Humanities⁴² и обозначает демократизацию изучения кудзусидзи, поскольку теперь его могут использовать не только исследователи, но и обычные люди на удобной и понятной платформе..

Логическим завершением колоссальной работы японских специалистов по оцифровке письменных исторических источников стал проект Minna de Honkoku (яп. みんなで翻刻 — «переводим вместе»), являющийся яркой иллюстрацией гармоничного сотрудничества человека и механизмов искусственного интеллекта в эпоху Digital Humanities.

Проект был создан на базе группы исследования исторических землетрясений (яп. 古地震学会) Киотского университета⁴³. Формирование палеографических баз данных и словарей — задача чрезвычайно сложная и трудоемкая, к решению которой целесообразно привлекать большое количество людей. Специалисты увидели возможное разрешение проблемы в совмещении усилий искусственного интеллекта и волонтеров на краудсорсинг-платформах⁴⁴.

Краудсорсинг (англ. crowdsourcing) предполагает привлечение широкого круга лиц, в основном неспециалистов, для решения

⁴⁰ KuroNet. URL: <http://codh.rois.ac.jp/kuronet> Дата обращения: 01.05.2025

⁴¹ Lamb, A. KuroNet: Regularized Residual U Nets for End to End Kuzushiji Character Recognition.

⁴² Lamb, A. KuroNet: Regularized Residual U Nets for End to End Kuzushiji Character Recognition.

⁴³ 古地震学会 (Группа исследования исторических землетрясений — Официальный сайт). URL: <https://kozisin.info/>. Accessed 01.05.2025.

⁴⁴ 加納 靖之. 「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加 — 第1回 SPARC Japan セミナー2019 (Кано Ясуюки. Об участии неспециалистов в исследовании исторических землетрясений на примере проекта “Minna de Honkoku”). URL: https://www.nii.ac.jp/sparc/event/2019/pdf/20191024_3.pdf. Accessed 01.05.2025.

конкретных задач на добровольных началах. С начала XX в. краудсорсинг играет активнейшую роль в развитии исследований в различных научных сферах⁴⁵. Для обучения волонтеров основам расшифровки японской скорописи проект вступил в коллaborацию с обучающим приложением KuLA, разработанным на базе университета Осаки.

10 января 2017 г. был открыт официальный сайт проекта⁴⁶. Дизайн сайта был оформлен по модели социальной сети с публичным доступом к переводу документов и возможностью комментирования. Контроль качества осуществлялся с помощью метода перекрестной проверки (англ. proof-reading). Стимулировать активность волонтеров должна была рейтинг-система, показывающая количество переведенных материалов каждого участника⁴⁷.



Рисунок 9. Интерфейс сайта⁴⁸

⁴⁵ Hashimoto, Y. The Role of Academic Institutions in Supporting Citizen Science: A Case of Minna de Honkoku // 2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), 2018. S. 454.

⁴⁶ みんなで翻刻 – MINNA DE HONKOKU (Официальный сайт проекта «Minna de Honkoku»). URL: <https://honkoku.org/>. Accessed 01.05.2025.

⁴⁷ Ono, E. Review of six Japanese online citizen science projects with main indicators to encourage citizen motivation // International Journal of Institutional Research and Management, 2018, №1, Vol. 2. S. 29.

⁴⁸ みんなで翻刻 – MINNA DE HONKOKU (Официальный сайт проекта «Minna de Honkoku»). URL: <https://honkoku.org/>. Accessed 01.05.2025.

Изначально авторы предполагали, что для достижения ключевой цели — перевода «Библиотеки Исимото» — потребуется несколько лет, однако, к их удивлению, проект быстро обрел популярность и снискдал народную поддержку. Уже к 30 мая того же года все рукописи «Библиотеки» были переведены — для этого потребовалось всего пять месяцев⁴⁹. После чего авторы добавили еще 356 сейсмологических материалов, также успешно расшифрованных сообществом.

После ошеломительного успеха в 2020 г. была запущена новая версия сайта⁵⁰. Проект перестал ограничиваться лишь сейсмологическими рукописями, был существенно увеличен жанровый состав палеографических материалов для расшифровки — добавлены художественные произведения и словари буддийской терминологии. Кроме того, новая версия платформы включает поддержку стандарта ППФ для удобного просмотра изображений, алгоритмы искусственного интеллекта для автоматической расшифровки и систему ключевых слов для поиска. Эти инструменты значительно ускоряют обработку документов⁵¹.

К 2021 г. с помощью 5 тыс. волонтеров проекту удалось расшифровать и перевести более 600 млн знаков японских исторических документов, что, с одной стороны, позволило проводить исследования по истории природных катаклизмов, а с другой — сформировать необходимые для развития технологии автоматизированного распознавания наборы данных.

На данный момент проект активно кооперируется с различными академическими институциями для перевода хранящихся на их базе материалов. Волонтерами осуществляется расшифровка и перевод библиотек исторических документов различных тематик⁵².

Проект *Minna de Honkoku* ярко демонстрирует, как преграды в виде нехватки специалистов и сложностей машинного обучения для расшифровки кудзусидзи можно преодолеть с помощью интеграции методов ИИ и краудсорсинга на удобной и понятной пользователь-

⁴⁹ Hashimoto, Y. The Role of Academic Institutions in Supporting Citizen Science: A Case of *Minna de Honkoku*. S. 455.

⁵⁰ 橋本雄太. 『みんなで翻刻』の運用成果と参加動向の報告 (Хасимото Юта. Отчет о результатах и статистика участников проекта *Minna de Honkoku*) // じんもんこん2020論文, 2020. S. 39.

⁵¹ Ibid. S. 42.

⁵² プロジェクト一覧 — みんなで翻刻 (Список проектов – Официальный сайт «Minna de Honkoku»). URL: <https://honkoku.org/app/#/projects>. Accessed 01.05.2025

ской платформе. Можно предположить, что именно в совмещении подобных стратегий и заключается будущее Digital Humanities.

Активное содействие волонтеров на краудсорсинг-платформах позволяет осуществить переход в машинном обучении OCR-программ от моделецентрических (англ. *model-centric*) подходов, требующих больших размеченных датасетов, к dataцентрическим (англ. *data-centric*) подходам, где акцент делается на качестве и разнообразии данных⁵³. Таким образом, можно будет осуществлять расшифровку малых каталогов материалов, компилированных не по тематике или месту хранения оригиналов, а по специфике кудзусидзи определенного периода и особенностям книжной верстки. Собранные данные позволят сделать подобные документы поддающимися расшифровке OCR-программами⁵⁴.

Увеличение количества волонтеров возможно через геймификацию изучения — превращения процесса исследования в игру путем добавления системы баллов и достижений, подключение игровых методов в обучение через образовательное приложение по кудзусидзи *KuLA*⁵⁵, а также внедрение механизмов искусственного интеллекта в процесс верификации расшифрованных рукописей для уменьшения нагрузки на специалистов.

Перспективным направлением также является внедрение междисциплинарных методов — например, сетевой визуализации содержания. Подобные инструменты позволяют выявлять скрытые взаимосвязи в истории, устанавливать миграционные потоки или культурные влияния⁵⁶.

Кроме того, перед исследователями по настоящий момент стоит задача создания программ для расшифровки и перевода японских документов на особом варианте китайской письменности — камбуне (яп. 漢文). Специфика подобных материалов — историческое использование иероглифов, совмещение китайского и японского

⁵³ カラースワット・タリン, 北本朝展. 資料調査のためのAI くずし字認識スマホアプリ「みを」(Клануват Тарин, Китамото Асанобу. Приложение для смартфонов “miwo” с возможностью расшифровки кудзусидзи) // ジンもんこん2021論文集, 2021. S. 307–309.

⁵⁴ 北本朝展. 文字データの分析：機械学習による崩し字認識の可能性とそのインパクト (Китамото Асанобу и др. Возможности и потенциал машинного распознания кудзусидзи). S. 568.

⁵⁵ Ono, E. Review of six Japanese online citizen science projects with main indicators to encourage citizen motivation. S. 29.

⁵⁶ Ono, E. Review of six Japanese online citizen science projects with main indicators to encourage citizen motivation. S. 29.

порядков слов, а также сложная система подсказок кунтэн (яп. 訓点), интегрированных в текст, — обуславливает особую сложность их автоматической обработки. Решение этой проблемы потребует разработки специализированных алгоритмов машинного обучения, учитывающих лингвистические особенности камбуна, а также создания объемных размеченных датасетов для тренировки моделей⁵⁷.

Список литературы

1. Егорова Н. Путь японской книги: история печатной книги от древности до наших дней // Ежегодник Япония, 2015. С. 242-244.
2. Китчин Р. Большие данные, новые эпистемологии и смена парадигм // Социология: методология, методы, математическое моделирование, 2017, № 44, С. 133.
3. Лущенко А. Японские письмовники: 5 пособий конца XIX – начала XX вв. СПб., 2023. С. 2.
4. Мусаев М. Опыт оцифровки и каталогизации Фонда восточных рукописей ИИАЭ ДФИЦ РАН // Цифровое востоковедение, 2021, № 1. С. 31.
5. Юмашева Ю. Автоматизированное распознавание рукописных текстов с помощью алгоритмов искусственного интеллекта: российский и зарубежный опыт // Цифровое востоковедение, 2023, № 3, Vol. 1–2. С. 25.
6. Fiornonte, D. Digital Humanities from a global perspective // Laboratorio dell'ISPF, 2014. №. 9.
7. Hashimoto, Y. The Kuzushiji Project: Developing a Mobile Learning Application for Reading Early Modern Japanese Texts // Digital Humanities Quarterly, 2017, №1, Vol. 11. URL: <https://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/11/1/000281/000281.html>. Accessed 01.05.2025
8. Hashimoto, Y. The Role of Academic Institutions in Supporting Citizen Science: A Case of *Minna de Honkoku* // 2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), 2018.
9. Horvát, A. DH in Japanese studies, Japanese studies in DH: Recent trends, tools, and concepts // International Journal of Digital Humanities, 2023, № 4.
10. Jentsch, P., Porada, S. From Text to Data. Digitization, Text Analysis and Corpus Linguistics // Digital Methods in the Humanities: Challenges, Ideas, Perspectives. Bielefeld, 2021, S. 90–91.
11. KuroNet. URL: <http://codh.rois.ac.jp/kuronet> Дата обращения: 01.05.2025

⁵⁷ Horvát A. DH in Japanese studies, Japanese studies in DH: Recent trends, tools, and concepts // International Journal of Digital Humanities, 2023, № 4. S. 215.

12. *Lamb, A.* KuroNet: Regularized Residual U Nets for End to End Kuzushiji Character Recognition // SN Computer Science, 2020, № 1, Vol. 177. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42979-020-00186-z>. Accessed 01.05.2025.
13. *Lamb, A.* Predicting the Ordering of Characters in Japanese Historical Documents. URL: <https://arxiv.org/abs/2106.06786>. Accessed 01.05.2025
14. *Münster, S.* Artificial Intelligence for Digital Heritage Innovation: Setting up a R&D Agenda for Europe // Heritage, 2024, № 7. S. 795–797.
15. *Nanetti, A.* AI, ML, and ABMS for Historical Sciences. Opportunities and Limits // Цифровое востоковедение, 2021, № 1.
16. *Nanetti, A.* Sharing Our Heritage to Shape Our Future // SOTICS 2015 : The Fifth International Conference on Social Media Technologies, Communication, and Informatics, 2015.
17. *Ono, E.* Review of six Japanese online citizen science projects with main indicators to encourage citizen motivation // International Journal of Institutional Research and Management, 2018, №1, Vol. 2.
18. *Schreibman, S.* The Digital Humanities and Humanities Computing: An Introduction // A Companion to Digital Humanities. URL: https://companions.digitalhumanities.org/DH/?chapter=content/9781405103213_intro.html. Accessed 01.05.2025
19. SHIPS. URL: <https://wwwap.hi.u-tokyo.ac.jp/ships/>. Accessed 01.05.2025.
20. The criteria for Selection
21. UNESCO. URL: <https://whc.unesco.org/en/criteria/>. Accessed 01.05.2025.
22. カラーヌワット・タリン, 北本朝展. 資料調査のためのAI くずし字認識スマホアプリ「みを」(Клануват Тарин, Китамото Асанобу. Приложение для смартфонов “miwo” с возможностью расшифровки кудзусидзи) // じんもんこん2021論文集, 2021. S. 307–309.
23. プロジェクト一覧 – みんなで翻刻 (Список проектов – Официальный сайт «Minna de Honkoku»). URL: <https://honkoku.org/app/#/projects> Дата обращения: 01.05.2025
24. みんなで翻刻 – MINNA DE HONKOKU (Официальный сайт проекта «Minna de Honkoku»). URL: <https://honkoku.org/> Дата обращения: 01.05.2025.
25. みんなで翻刻 – MINNADE HONKOKU (Официальный сайт проекта «Minna de Honkoku»). URL: <https://honkoku.org/> Дата обращения: 01.05.2025.
26. 加納 靖之. 「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加 – 第1回 SPARC Japan セミナー2019 (Кано Ясуюки. Об участии неспециалистов в исследовании исторических землетрясений на примере проекта “Minna de Honkoku”). URL: https://www.nii.ac.jp/sparc/event/2019/pdf/20191024_3.pdf Дата обращения: 01.05.2025.
27. 北本朝展. 文字データの分析 : 機械学習による崩し字認識の可能性とその

- インパクト (Китамото Асанобу. Возможности и потенциал машинного распознания кудзусидзи). S. 563–568.
28. 古地震学会 (Группа исследования исторических землетрясений – Официальный сайт). URL: <https://kozisin.info/> Дата обращения: 01.05.2025.
 29. 山本純子, 大澤留次郎. 古典籍翻刻の省力化－くずし字を含む新方式OCR技術の開発－(Ямamoto Дзюнко, Осава Рюити. Облегчение расшифровки классических текстов: разработка новой OCR технологии, учитывающей кудзусидзи) // 情報管理, 2016, №11, Vol. 58. S. 825.
 30. 山本純子, 大澤留次郎. 古典籍翻刻の省力化－くずし字を含む新方式OCR技術の開発－(Ямamoto Дзюнко, Осава Рюити. Облегчение расшифровки классических текстов: разработка новой OCR технологии, учитывающей кудзусидзи). S. 827.
 31. 日本古典籍くずし字データセット (Электронный каталог кудзусидзи). URL: <https://codh.rois.ac.jp/char-shape/>. Accessed 01.05.2025.
 32. 橋本雄太. 『みんなで翻刻』の運用成果と参加動向の報告 (Хасимото Юта. Отчет о результатах и статистика участников проекта *Minna de Honkoku*) // じんもんこん2020論文, 2020. S. 39.
 33. 福田名津子. 「デジタル・ヒューマニティーズ2.0」がもたらす人文・社会科学への影響 (Фукуда Нарико. Влияние “Digital Humanities 2.0” на науки о культуре и обществе) // 一橋大学附属図書館研究開発室年報, 2016, №4. S. 58.

V. O. Pelikh (Tokyo, Vladivostok)

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN JAPANESE DIGITAL HUMANITIES: A CASE STUDY OF “MINNA DE HONKOKU”.

Abstract: Significant progress has been observed in the study of applying artificial intelligence to the digitization of historical manuscripts in Japanese Digital Humanities. However, unresolved issues remain, such as the low accuracy of OCR for specific calligraphic styles and the need to adapt algorithms to texts from different historical periods. The article also examines the experience of integrating neural network technologies with crowdsourcing platforms through the example of the *Minna de Honkoku* project, which demonstrates the potential of collaborative work between artificial intelligence and volunteers. Prospects for the development of the field are associated with the further improvement of machine learning technologies through increasing the volume of training data, as well as the active involvement of non-specialists in citizen science.

Keywords: Digital Humanities, OCR, kuzushiji, digitization of historical manuscripts.

Хришкевич Г.А.

*(Псков, Псковский государственный
университет)*

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ
ИЗОБРАЖЕНИЙ ФРЕСОК: СИНТЕЗ КЛАССИЧЕСКИХ
И НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ**

Аннотация: В работе предлагается методика автоматизированного восстановления утраченных фрагментов монументальной живописи на примере фресок. Для формирования обучающей выборки применен метод многоакурсной фотосъемки, основанный на принципах фотограмметрии, что позволяет получать детализированный массив двумерных изображений без построения 3D-моделей. В качестве ядра реконструкции используется модифицированная архитектура U-Net, адаптированная к задачам сегментации и восстановления поврежденных областей. Анализ цветовых характеристик осуществляется в пространстве HSL, что повышает точность прогнозирования недостающих оттенков и границ изображений. Предварительные эксперименты демонстрируют способность модели достоверно восстанавливать цветовую структуру изображений. Рассматриваются перспективы масштабирования подхода на другие виды художественных объектов и его интеграции в мультимодальные цифровые платформы поддержки реставрационных решений, что открывает новые возможности для сохранения культурного наследия.

Ключевые слова: Восстановление изображений, фрески, монументальная живопись, нейронные сети, сегментация.

Фресковые росписи представляют собой важнейшую часть культурного наследия, неразрывно связанную с историей, искусством и

религией разных народов. Многочисленные монументальные настенные росписи стали незаменимыми историческими свидетельствами, поскольку запечатлели сцены из жизни и верования древних цивилизаций. Однако под действием времени и из-за внешних факторов на фресках появляются трещины, утрачивается красочный слой, выцветают и разрушаются основы. Катастрофы и человеческий фактор также влияют на сохранность фресок — достаточно вспомнить разрушения военных лет или неудачные реставрационные попытки. Традиционное восстановление настенной живописи требует кропотливого ручного труда высококвалифицированных реставраторов и глубокого знания оригинала. Этот процесс может длиться годы и сопряжен с рисками: каждое прикосновение к древней штукатурке может нанести дополнительный ущерб, особенно если облик утраченных фрагментов достоверно не известен. В силу этих причин задача бережной и при этом эффективной реставрации фресок стоит чрезвычайно остро.

Современные методы цифровой реставрации постепенно переходят из категории вспомогательных средств в разряд самостоятельных и полноценных инструментов, активно применяемых в практике сохранения объектов культурного наследия¹. Особенно это актуально в отношении монументальной живописи — фресок и настенных росписей, которые подвержены долговременным процессам разрушения. Среди основных факторов деградации — выветривание минеральных и органических пигментов, неравномерное распределение влаги, термические колебания и связанные с ними механические деформации. Эти процессы приводят к растрескиванию штукатурного основания и полной утрате значительных фрагментов монументальной живописи.

В связи с этим возрастает интерес к автоматизированным системам анализа и восстановления, основанным на методах искусственного интеллекта. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является использование сверточных нейронных сетей (CNN), обладающих способностью к обучению на фрагментарных данных и восстановлению утраченных элементов изображения с учетом контекста, композиционной структуры и цветовой согласованности.

¹ Дружинина А.А. Искусственный интеллект и реставрация: как алгоритмы меняют подходы к сохранению искусства // Управление культурой. 2024. № 4(12), т. 3. С. 45–52.

В рамках ранее проведенного этапа исследования² была реализована односетевая архитектура на основе модели U-Net – сверточной нейросетевой архитектуры с симметричной энкодер-декодерной структурой, ориентированная на решение двух взаимосвязанных задач: логическую сборку разрозненных фрагментов и когерентную дорисовку. Полученные результаты продемонстрировали достаточный уровень точности реконструкции (среднее значение индекса структурного сходства SSIM около 0,87), что подтвердило жизнеспособность предложенного подхода. Однако анализ промежуточных этапов восстановления выявил ряд ограничений, связанных с локализацией границ фрагментов и точностью цветопередачи в переходных зонах, что определило необходимость дальнейшего развития архитектуры и усложнения применяемой методики.

В основе предложенного подхода лежит не отказ от предыдущих решений, а их целенаправленное развитие с учетом специфики задач цифровой реставрации. Ключевая идея заключается в разделении процесса восстановления на два содержательно и технически различных этапа: первичную реконфигурацию композиции и последующее восполнение утраченных деталей. Для этого автором разработана модульная архитектура, включающая два специализированных компонента: сеть сборки фрагментов Fragment Assembly Network (FAN), отвечающую за логически и топологически корректную сборку сохранившихся фрагментов изображения³, и сеть дорисовки утрат Damage Inpainting Network (DIN), предназначенную для реконструкции утрат и устранения визуальных разрывов⁴. Такой подход позволяет избежать конкуренции между задачами различной природы, что часто наблюдается в монолитных архитектурах, где сеть одновременно отвечает и за локализацию фрагментов, и за генерацию новых элементов. Модульность, напротив, дает возможность адаптировать структуру и параметры каждого компонента

² Методика автоматизированного восстановления изображений с использованием сверточных нейронных сетей / Г.А. Хришкевич, Д.А. Андреев, Л.В. Мотайленко [и др.] // Известия ЮФУ. Технические науки. 2024. № 6(242). С. 65–76. DOI: 10.18522/2311-3103-2024-6-65-76.

³ Zhou, R., Lin, J., Zhao, H. PairingNet: A Learning-based Pair-searching and Matching Network for Image Fragments // arXiv preprint, 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2312.08704>. Accessed 15.04.2025.

⁴ Zhang, J., Wang, L., Zhao, M. Supporting historic mural image inpainting by using coordinate attention aggregated transformations with U-Net-based discriminator // Heritage Science, 2025, 13(1). URL: <https://www.nature.com/articles/s40494-025-01891-9>. Accessed 15.04.2025.

под специфику своей задачи — как с точки зрения типов обучающих данных, так и с позиции целевых метрик качества.

В отличие от большинства современных алгоритмов дорисовки⁵, ориентированных на визуальное правдоподобие в условиях неповрежденной структуры изображения, предложенная система изначально предполагает работу с фрагментированными и частично утерянными объектами культурного наследия. Это особенно актуально для фресок, мозаик и других объектов монументального искусства, где исходная композиция часто восстанавливается по косвенным признакам. Кроме того, разработанная архитектура преодолевает методологический разрыв между задачами «сборки» и «дорисовки», традиционно решаемыми независимо друг от друга. Интеграция этих этапов в единую вычислительную схему позволяет повысить непрерывность и согласованность финального результата, обеспечивая не только техническую, но и художественно-стилистическую целостность реконструированного изображения.

Таким образом, предложенный метод представляет собой концептуально новый шаг в развитии цифровой реставрации: от частных решений — к универсальной модульной системе, способной адаптироваться к различным видам утрат, источникам данных и реставрационным задачам гуманитарной направленности.

На рис. 1 схематично отображена предложенная методика. Ее логика близка к экспертной практике реставрации: сначала оценивают целостность фрагментов, затем либо сразу выполняют дорисовку, либо предварительно «складывают пазл». Такое ветвление экономит вычислительные ресурсы при работе с хорошо сохранившимися росписями и позволяет избегать накопления ошибок при избыточной обработке.

⁵ Алгоритмическое обеспечение нейросетевой системы оптимизации текстуры сложной структуры / А.В. Кучумов, И.Г. Благовещенский, В.Г. Благовещенский [и др.] // Роговские чтения: сборник докладов научно-практической конференции с международным участием, Москва, 16 декабря 2022 года. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. С. 228–237. – EDN GIXJOR.

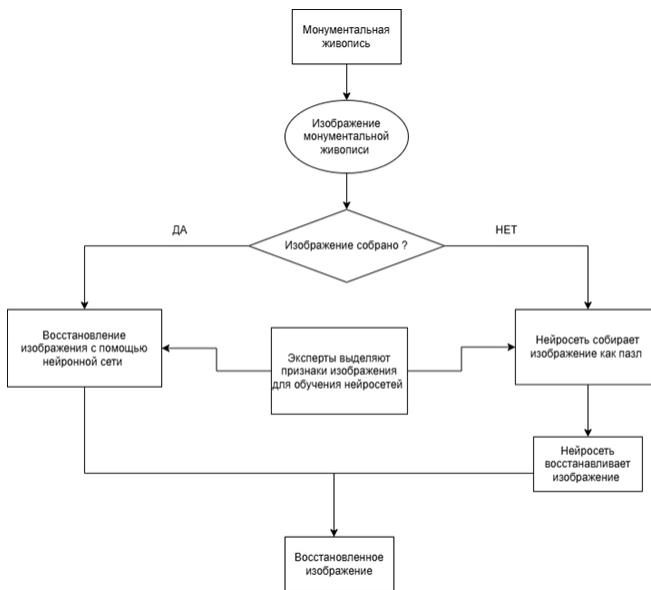


Рис.1. блок-схема двухнейросетевой методики

Математическая постановка задачи и практическая реализация.
Сборка фрагментов (FAN):

Шаг 1. Описание фрагмента

Каждый фрагмент f_i пропускается через сверточный энкодер E_θ → получается вектор-признак

$$\underline{z_i} = E_\theta(f_i)$$

Этот вектор играет роль «цифрового отпечатка» фрагмента, фиксируя характерные цвета, фактуры и локальные геометрические особенности.

Шаг 2. Вероятность соседства

Для пары фрагментов $\underline{f_i}, \underline{f_j}$ сеть предсказывает, «подходят» ли они друг к другу:

$$\underline{S_{ij}} = \sigma(w[\underline{z_i} || \underline{z_j}])$$

f_i - i-й фрагмент исходного изображения

z_i - вектор-признак фрагмента

$[z_i \parallel z_j]$ - склейка двух векторов

w - обучаемые веса, определяющие важность признаков

$\sigma(\cdot)$ - сигмоида, переводит число в диапазон 0...1

S_{ij} - вероятность того, что f_i или f_j соседние

Шаг 3. Поиск оптимальной перестановки

Пусть Р - перестановка, задающая позицию каждого фрагмента на итоговом холсте. Целью является максимизация совокупной «дружбы» между соседями, что эквивалентно минимизации метрики

$$FMR = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 1\{P(i) \neq i^*\}$$

M - число фрагментов

P(i) - позиция фрагмента i после работы FAN

i^* - правильная позиция фрагмента (из разметки)

$1\{ \cdot \}$ - индикатор: 1, если условие истинно, иначе 0

Чем меньше FMR, тем точнее собрана фреска из отдельных частей.

Дорисовка утрат (DIN):

После сборки остаются незаполненные пустоты, стыки и соединения фрагментов фрески. DIN получает изображение I_{asm} и бинарную маску M (1 - утрата, 0 - целое).

Основная операция:

$$I_{out} = G_\phi(I_{asm}, M)$$

I_{asm} - изображение после применения FAN

M - маска утрат

G_ϕ - сеть-дорисовщик с параметром

I_{out} - результат дорисовки

Размеры сетей и время работы представлены в таблице 1.

Модуль	Архитектура	Время на GPU RTX 3090
FAN	6 сверт. блоков + 2 FC	$\approx 0,3\text{с}$ для 200 фрагментов
DIN	U-net из 8 уровней	$\approx 20\text{мс}$ для 1024 x 1024 px

Таблица 1.

Разделение задачи на два модуля упрощает дальнейшее дообучение и масштабирование системы: при изменении исходных условий или появлении новых типов данных достаточно дообучить (или заменить) только тот модуль, где возникла новая сложность, не затрагивая второй.

Предложенная двухмодульная система восстановления настенных росписей была апробирована на выборке фрагментированных изображений фресок. Эксперимент подтвердил значительный рост точности сборки и качества дорисовки по сравнению с предыдущей односетевой моделью. В частности, отмечено увеличение структурного сходства реконструированных изображений с эталоном и снижение количества ошибочно расположенных фрагментов. Это свидетельствует о том, что разделение процесса на специализированные этапы положительно сказывается на результате: сеть FAN успешно решает задачу композиционной сборки, облегчая последующую дорисовку, тогда как DIN сосредоточен исключительно на восстановлении утрат и благодаря известной маске работает более прицельно. Визуальный анализ также показывает, что итоговые изображения отличаются большей цельностью: переходы между восстановленными и оригиналыми областями стали менее заметными, а цвета — более согласованными.

Достижения в области цифровой реставрации фресок и родственных объектов культурного наследия в мировом масштабе вы-

являют схожие тенденции и приемы⁶, с которыми уместно сравнить предложенный подход. Традиционно для задач восстановления изображений применялись алгоритмы интерполяции и инпейнинга на основе методов обработки изображений. Например, для удаления мелких дефектов и трещин широко используются классические методы телеграфного (Telea) и навье-стоксовского (Navier-Stokes) инпейнинга, реализованные в OpenCV. Эти алгоритмы заполняют пробелы путем распространения информации от границ дефекта внутрь, хорошо справляясь с узкими трещинами и фоном, но плохо — с восстановлением крупных фрагментов содержательного рисунка. Такие методы лучше сохраняют локальные текстуры, но могут приводить к появлению неуместных деталей, если подходящие донорские фрагменты отсутствуют. Для фресок, мозаик и других произведений, которые часто имеют уникальные сюжеты и стили, патч-методы ограничены, так как трудно найти замену утраченной сцене в других изображениях.

Отдельного упоминания заслуживают современные архитектуры нейросетей, специально адаптированные под реставрацию произведений искусства. В последние годы появились работы, отмечающие, что стандартные алгоритмы восстановления (заточенные под фотографии) не всегда применимы к художественным изображениям из-за отличий в статистике цветов и текстур. В ответ на это возникли модели с разделением потока на содержание и стиль. Например, Ван и соавт.⁷ предложили двухветвевую сеть SDI-Net (Style-Directed Inpainting Network), где одна ветвь отвечает за восстановление структурного содержимого, а параллельная ветвь — за воссоздание художественного стиля утраченного фрагмента. При объединении полученных результатов достигают более аутентичного вида восстановленной части, вписывая ее в общую манеру произведения. Другой подход объединения разнородной информации продемонстрирован Ляо и коллегами, которые для улучшения слияния фрагментов привлекли данные о фактуре через осязательные (haptic) сканы, связав их с визуальными признаками с помощью механизмов перекрестного внимания⁸. Эти исследования подчеркивают стремление обеспе-

⁶ Jiang, C., et al. Computer-Aided Virtual Restoration of Frescoes Based on Intelligent Generation of Line Drawings // Wiley Journal, 2022. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/9092765>. Accessed 01.08.2025.

⁷ Wang, Y., Zeng, T., Chen, Y. Style-directed image inpainting for art images // Signal Processing: Image Communication, 2022, Vol. 103. P. 116634. URL: DOI: 10.1016/j.image.2022.116634.

⁸ Liao, D., et al. Digital prediction of ancient ceramic images missing areas based on

чить не только формальное заполнение пикселей, но и сохранение тонкой стилистики и материальности оригинала.

Для объектов, представляющих собой мозаику фрагментов (в прямом и переносном смысле), важна задача автоматической сборки «пазла». В случае мозаичных панно или сильно фрагментированных фресок алгоритму недостаточно дорисовать недостающие части — сперва нужно определить, как соединяются имеющиеся кусочки. Мировой опыт включает в себя несколько направлений решения этой головоломки. Ранние работы (начиная с 2000-х гг.) опирались на анализ формы краев и рисунка на стыках: сравнивали контуры обломков, пробовали состыковать их как элементы мозаики, ориентируясь на совпадение линий трещин и изображений⁹. Более продвинутые системы используют комбинацию признаков: цветовые переходы, текстуру поверхности, фрагменты орнамента — и применяют методы графового перебора или генетические алгоритмы для поиска оптимальной сборки среди множества вариантов¹⁰. Тем не менее, до недавнего времени полностью автоматическая виртуальная реконструкция оставалась сложной задачей, и на практике применялись полуавтоматические решения, где компьютер предлагал варианты стыковки, а финальное решение принимал эксперт-реставратор. Яркий пример — проект по воссозданию фресок церкви Христа Антифонита (Северный Кипр): после похищения в 1970-х гг. десятков фрагментов росписи их удалось вернуть и оцифровать, и с помощью фотограмметрии и ручного подбора на стенах храма было виртуально восстановлено исходное расположение сцен¹¹. Цифровая сборка не только позволила увидеть фреску целиком на экране, но и послужила основой для физической реставрации — в музее был воспроизведен стенд с напечатанными изображениями, куда помещены возвращенные подлинные фрагменты. Этот пример подчеркивает потенциал цифровых технологий для сохранения наследия:

⁹ deep adversarial and reverse diffusion // Heritage Science, 2025. URL: <https://www.nature.com/articles/s40494-025-01797-6>. Accessed 05.08.2025.

¹⁰ Wang, T., et al. Research on Image Mosaic Method Based on Fracture Edge Position Feature Matching // Applied Sciences, 2023. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/2/756>. Accessed 05.08.2025.

¹¹ Zhou, R., Xia, D., Zhang, Y., Pang, H., Yang, X., Li, C. PairingNet: A Learning-based Pair-searching and -matching Network for Image Fragments // arXiv preprint, 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2312.08704>. Accessed 11.08.2025.

¹¹ Abate, D., Hermon, S., Eliades, I. Virtual and physical recomposition of fragmented ecclesiastical frescoes using a photogrammetric approach // ISPRS Archives, XLI-B5, 2016. DOI: 10.5194/isprsarchives-XLI-B5-153-2016.

даже когда оригинал не может быть сразу склеен, виртуальная модель помогает понять, как фрагменты сочетаются, сколько частей не хватает, и каким был исходный облик произведения.

Сравнивая указанные подходы с нашим решением, можно выделить отличительные особенности предложенной двухмодульной архитектуры. Во-первых, система изначально ориентирована на работу с разрозненными фрагментами, тогда как многие алгоритмы иннейтинга предполагают цельное изображение с локальными дефектами. Наша сеть FAN выполняет роль «цифрового пазл-сборщика», используя глубокие признаки фрагментов для оценки их совместимости. Аналогичный этап в большинстве других работ либо отсутствует, либо реализован в виде отдельного алгоритма сопоставления краев. Интеграция же сборки и дорисовки в единую последовательность (в рамках общей модели) обеспечивает преемственность: исходная композиция сначала восстанавливается структурно, а затем приводится к визуальной целостности. Такой подход схож с тем, как действует человек-реставратор: сперва помещает обломки на место, а затем заполняет пробелы. Во-вторых, модульная конструкция дает гибкость: к примеру, модуль DIN в перспективе может быть заменен или усовершенствован без переработки всего алгоритма. Уже сейчас намечены исследования возможности применения диффузионных генеративных моделей вместо классического U-Net для этапа дорисовки, чтобы получить еще более реалистичные результаты. В последних работах по оцифровке наследия показано, что диффузионные модели, сочетаемые с GAN — генеративно-состязательными сетями, способные обучаться и создавать реалистичные изображения, могут эффективно восстанавливать даже сильно поврежденные изображения, как, например, в случае древних керамических росписей. Используя подобные идеи, можно ожидать продвижения и в решении задачи воссоздания фресок. В-третьих, наш метод учитывает цветовые особенности фрагментов при помощи анализа в пространстве HSL (оттенок–насыщенность–светлота) на этапе подготовки данных. Это можно рассматривать как элемент «классического» подхода, интегрированный в нейросетевой конвейер: благодаря калибровке цветов удается затушевывать границы между фрагментами и достовернее предсказывать утраченные оттенки. Подобную проблему решают и другие исследователи — например, предлагаются алгоритмы автоматической цветовой компенсации между частями мозаики — однако в нашем случае она решается в комплексе с основными задачами, что экономичнее и удобнее на практике.

Наконец, важно отметить, что применение искусственного интеллекта в реставрации не вытесняет человека, а расширяет инструментарий эксперта. Алгоритмы способны быстро просчитать множество вариантов и предложить оптимальный с точки зрения математики, но окончательную оценку — приемлем ли этот вариант с точки зрения художественности — должен дать реставратор. Тем не менее, наличие таких систем существенно ускоряет работу и снижает риски для оригинала: прежде чем наносить какие-либо материалы на древнюю стенопись, можно виртуально опробовать разные гипотезы восстановления и выбрать наименее инвазивный и самый обоснованный путь. Таким образом, синтез классических подходов (знание материалов, фотограмметрия, цветоведение) и современных нейросетевых методов дает максимально эффективный результат, где каждая сторона дополняет другую.

В ходе проведенного исследования разработан и обоснован подход к цифровой реставрации фресковых изображений, сочетающий преимущества классических методов и современных алгоритмов глубокого обучения. Предложенная двухмодульная архитектура (FAN + DIN) позволяет раздельно решать задачи сборки фрагментов и дорисовки утрат, что обеспечивает более высокое качество восстановления по сравнению с монолитными решениями. Модуль FAN успешно автоматизирует виртуальную реконфигурацию композиции, экономя время экспертов и исключая риск физического воздействия на ценные объекты. Модуль DIN восстанавливает утраченные детали с учетом окружающего контекста и колорита, возвращая изображению художественную цельность. Верификация метода на примерах показала его эффективность: цифровые реконструкции отличаются высокой степенью сходства с предполагаемым оригиналом, при этом процесс полностью бесконтактен и обратим (в любой момент можно откатиться к исходным данным, что невозможно при физической реставрации).

Преимущества предложенного метода состоят в его универсальности и адаптивности. Концепция модульности дает возможность масштабировать решение на другие виды художественных объектов. В ближайших перспективах планируется расширить обучающую выборку за счет изображений икон и мозаик, что проверит работоспособность системы на материалах с иными стилевыми особенностями и структурой повреждений. Кроме того, намечено исследовать интеграцию диффузионных генеративных моделей на этапе дорисовки, что может повысить реализм восстанавливаемых фрагментов и позволить более уверенно работать с обширными

утратами. Еще одно направление развития — автоматическая цветовая калибровка между фрагментами, которая поможет устраниТЬ остаточные различия в тоне и контрасте между кусочками перед финальной сшивкой изображения.

Следует подчеркнуть, что цифровая реставрация не заменяет традиционную, а дополняет ее. Предложенный метод может найти применение в качестве инструмента поддержки решений реставраторов: например, в формате программного модуля на мультимедийной платформе или в облачном сервисе, где хранится оцифрованный архив произведений искусства. Специалисты смогли бы загружать туда снимки поврежденных фресок, получать автоматически сгенерированные варианты реконструкции и использовать их для планирования реальных реставрационных работ. Также система могла бы служить образовательной и популяризаторской цели — в музеях и выставочных пространствах можно демонстрировать публике виртуально восстановленный облик настенных росписей, не прибегая к физической реставрации, что особенно ценно для крайне ветхих или фрагментарно сохранившихся объектов.

Таким образом, синтез классических и нейросетевых методов, реализованный в данной работе, открывает новые горизонты в деле сохранения культурного наследия. Разработанная универсальная модульная система подтверждает, что современные алгоритмы искусственного интеллекта способны мягко встроиться в канву гуманитарных задач, усиливая возможности человека и одновременно уважая уникальность и ценность каждого артефакта. В будущем совокупность подобных цифровых методов станет неотъемлемой частью реставрационной практики, обеспечивая более глубоко обоснованный и безопасный подход к возрождению шедевров прошлого для будущих поколений.

Список литературы

1. Алгоритмическое обеспечение нейросетевой системы оптимизации текстуры сложной структуры / А. В. Кучумов, И. Г. Благовещенский, В. Г. Благовещенский [и др.] // Роговские чтения : сборник докладов научно-практической конференции с международным участием, Москва, 16 декабря 2022 года. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – С. 228-237. – EDN GIXJOR.
2. Дружинина А. А. Искусственный интеллект и реставрация: как алгоритмы меняют подходы к сохранению искусства // Управление культурой. 2024. № 4(12), т. 3. С. 45–52.

3. Методика автоматизированного восстановления изображений с использованием сверточных нейронных сетей / Г. А. Хришкевич, Д. А. Андреев, Л. В. Мотайленко [и др.] // Известия ЮФУ. Технические науки. 2024. № 6(242). С. 65–76. DOI: 10.18522/2311-3103-2024-6-65-76.
4. Abate, D., Hermon, S., Eliades, I. Virtual and physical recomposition of fragmented ecclesiastical frescoes using a photogrammetric approach // ISPRS Archives, XLI-B5, 2016. DOI: 10.5194/isprsarchives-XLI-B5-153-2016.
5. Jiang, C., et al. Computer-Aided Virtual Restoration of Frescoes Based on Intelligent Generation of Line Drawings // Wiley Journal, 2022. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/9092765> (дата обращения 01.08.2025)
6. Liao, D., et al. Digital prediction of ancient ceramic images missing areas based on deep adversarial and reverse diffusion // Heritage Science, 2025. URL: <https://www.nature.com/articles/s40494-025-01797-6> (дата обращения 05.08.2025)
7. Wang, T. et al. Research on Image Mosaic Method Based on Fracture Edge Position Feature Matching // Applied Sciences, 2023. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/2/756> (дата обращения 10.08.2025)
8. Wang, Y., Zeng, T., Chen, Y. Style-directed image inpainting for art images // Signal Processing: Image Communication, 2022, Vol. 103. P. 116634. DOI: 10.1016/j.image.2022.116634
9. Zhang, J., Wang, L., Zhao, M. Supporting historic mural image inpainting by using coordinate attention aggregated transformations with U-Net-based discriminator // Heritage Science, 2025, 13(1). URL: <https://www.nature.com/articles/s40494-025-01891-9> (дата обращения 15.04.2025)
10. Zhou, R., Lin, J., Zhao, H. PairingNet: A Learning-based Pair-searching and Matching Network for Image Fragments // arXiv preprint, 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2312.08704>. Accessed 15.04.2025.
11. Zhou, R., Xia, D., Zhang, Y., Pang, H., Yang, X., Li, C. PairingNet: A Learning-based Pair-searching and -matching Network for Image Fragments // arXiv preprint, 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2312.08704>. Accessed 11.08.2025

G.A. Khrishkevich (Pskov)

PROMISING APPROACHES TO THE RESTORATION OF FRESCO IMAGES: SYNTHESIS OF CLASSICAL AND NEURAL NETWORK METHODS

Abstract: This paper presents a methodology for the automated restoration of lost fragments of monumental paintings, using frescoes as a case study. To construct the training dataset, a multi-angle photography technique based on photogrammetry principles is employed, allowing the acquisition of a detailed set of two-dimensional images without the need for 3D model reconstruction. The core of the restoration pipeline is a modified U-Net architecture, adapted for the tasks of segmentation and reconstruction of damaged regions. Color analysis is conducted in the HSL color space, which improves the accuracy of predicting missing tones and image boundaries. Preliminary experiments demonstrate the model's ability to reliably reconstruct the color structure of degraded images. The paper also discusses prospects for scaling the approach to other types of artistic objects and its integration into multimodal digital platforms that support restoration decision-making, thereby opening new opportunities for cultural heritage preservation.

Keywords: Image restoration, frescoes, monumental painting, neural networks, segmentation.

Калиновский Д.П.

(Самара, Самарский университет)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ
ПАЛЕОГРАФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
ОСТРОМИРОВА ЕВАНГЕЛИЯ МЕТОДАМИ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация: статья посвящена методу автоматического выявления палеографических особенностей текста Остромирова Евангелия с применением технологий искусственного интеллекта. Особое внимание уделяется теоретическим основаниям, необходимым для обнаружения и последующего наглядного представления палеографических признаков письма. Основой метода выступает использование искусственного интеллекта и многомерный статистический анализ, обеспечивающие распознавание символов книги и определение индивидуальных особенностей почерка с последующим распределением различных уровней детализации по всему тексту книги. Результаты проведенного эксперимента показывают практическую ценность предложенного подхода для автоматизации анализа палеографических особенностей рукописей.

Ключевые слова: Остромирово Евангелие, палеография, искусственная нейронная сеть, автоматизация анализа, компьютерное зрение, кластерный анализ, машинное обучение, исторические тексты, письменность Древней Руси.

Использование искусственного интеллекта в исследованиях древних рукописей открывает новые возможности для палеографов.

Современные технологии позволяют значительно ускорить процесс распознавания текста, восстановить утраченные фрагменты документов, обнаружить подделки, аутентифицировать подлинники и многое другое. Тем не менее, несмотря на стремительное развитие технологий, количество исследований, связанных с использованием искусственного интеллекта в палеографическом анализе, остается сравнительно небольшим.

Данная статья описывает один из методов выявления палеографических особенностей, основанный на передовых технологиях и инструментах, использующих искусственный интеллект и многомерный анализ данных. В качестве предмета исследования была выбрана книга Остромирово Евангелие. Оно хорошо подходит для подобного рода исследований по той причине, что написано чрезвычайно аккуратно, благодаря чему является великолепным палеографическим материалом, к тому же основной объем текста был написан двумя писцами¹, что в свою очередь может быть визуализировано с помощью исследуемого метода.

Необходимо отметить, что ранее проводились исследования возможностей автоматизации палеографического анализа, на основе которых было выявлено: применение компьютерных методов с возможностью вычисления классификационных признаков обосновано — это ускоряет задачи исследователям-палеографам².

К сожалению, в настоящее время в России исследования по созданию палеографических систем и наборов данных практически не ведутся³. При этом работы, направленные на создание концептуальных идей и разработку инструментов для палеографических изысканий, остаются крайне востребованными. Возможности развития данного направления очень велики, особенно благодаря доступности открытого исходного кода и широкому инструментально-техническому потенциалу. Эти условия позволяют разработчикам свободно экспериментировать и улучшать существующие инструменты. В последние десятилетия мощность вычислительной техники зна-

¹ Российская национальная библиотека. Просмотр рукописи. URL: <https://expositions.nlr.ru/facsimile/OstromirGospel/RA5320/prosmotr>. Дата обращения: 19.08.2025

² Баскаков Д.С. Автоматизация палеографического исследования древних рукописей / Д. С. Баскаков, Л. М. Местецкий // Математические методы распознавания образов. – 2003. – Т. 11, № 1. – С. 242–244. – EDN XSFBEL.

³ Юмашева Ю.Ю. К вопросу о применении искусственного интеллекта в исторических исследованиях // Историческая информатика. 2025. № 1(51). С. 95–121. DOI 10.7256/2585-7797.2025.1.73578. – EDN PQTZJT.

чительно увеличилась, появились новые технологии, современное программное обеспечение приобрело высокую степень автоматизации, масштабируемости и адаптируемости. Все это, а также появление искусственного интеллекта позволяет применить новые подходы к решению задач в палеографии.

Предлагаемый в данной статье метод используется для отображения степени выраженности уровней кластеризации посредством построения двухмерных гистограмм. Такой подход обеспечивает возможность детального палеографического анализа отдельных фрагментов текста на разных уровнях группировки признаков. Для раскрытия принципа предлагаемого метода необходимо решить следующие поставленные задачи:

1. Проанализировать ключевые характеристики дендрограммы (как способа систематизации данных) с целью возможности интеграции ее части структуры в двухмерную гистограмму.

2. Рассмотреть возможность распределения определенного узла дендрограммы по последовательному и упорядоченному набору букв согласно их линейному расположению в порядке написания книги.

3. Определить степень выраженности определенного кластера дендрограммы на различных участках текста посредством введения числовой меры — интенсивности проявления признака. В качестве базовых единиц анализа могут выступать участки рукописи, полученные путем разбиения текста на равные последовательные отрезки определенной длины, однако в рассматриваемом примере такими единицами будут выступать страницы книги.

В основе исследуемого метода выявления признаков лежит иерархическая агломеративная (восходящая) кластеризация. Агломеративная кластеризация — это метод группировки объектов таким образом, чтобы похожие объекты объединялись вместе, образуя группы (кластеры). Построение иерархической структуры начинается постепенно с отдельных элементов и движется вверх по иерархии. Завершение алгоритма заканчивается, когда все элементы будут объединены в один большой кластер. Результатом такого подхода является дендрограмма — древовидная диаграмма, показывающая, как группируются объекты на разных уровнях иерархии.

В нашем случае построение такой дендрограммы производится для всех букв одного символа. Для дальнейшей демонстрации была взята буква «В» по той причине, что встречается в книге чаще, чем большинство других букв и имеет достаточно особенностей в начертании, что делает ее хорошим примером для экспериментов. Принцип иерархии признаков изображен на рисунке 1.

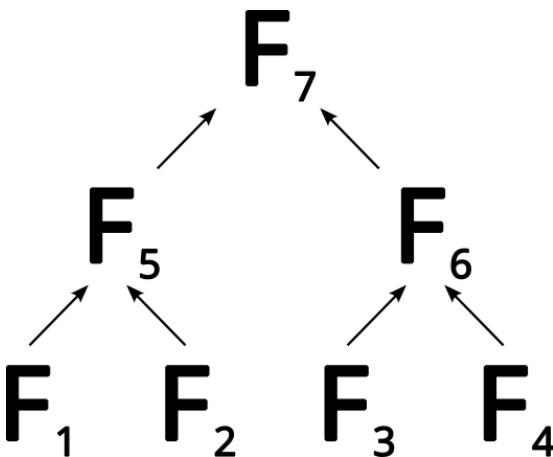


Рис.1. Принцип иерархии признаков

Анализ признаков иерархической структуры позволяет сделать вывод, что дендрограмма — это двумерная графическая структура, отражающая связи между объектами по их подобию: горизонтальная ось показывает последовательность объединения элементов, а вертикальная — степень их взаимного сходства. Исходя из этого представления, можно выделить ключевые свойства иерархической кластеризации в контексте систематизации признаков начертания букв:

1. Интегративность проявляется в наличии единого объединенного кластера, охватывающего всю совокупность признаков исследуемых объектов без внутреннего подразделения. Такой глобальный кластер объединяет все свойства каждого отдельного элемента. В рамках нашего примера верхушка дендрограммы содержит общий признак, объединяющий все буквы одного символа, независимо от их конкретных форм и деталей написания. Это свойство подчеркивает способность видеть общую структуру данных, включая взаимосвязи между всеми признаками одновременно. Оно позволяет выявлять закономерности, выходящие за пределы локальных особенностей начертания отдельной буквы.

2. Дискретность, наоборот, характеризует степень обособленности элементов на нижнем уровне организации и выражает индивидуальные особенности каждого объекта. Отдельные ветви ниж-

ней части дендрограммы соответствуют уникальным свойствам каждой буквы, рассматриваемым отдельно от остальных. Здесь каждая буква воспринимается как независимая единица, обладающая собственными характеристиками и не имеющая прямой связи с остальными буквами, кроме принадлежности к общему классу. Таким образом, дискретность демонстрирует минимальный уровень разбивания, фиксируя уникальные черты каждой буквы.

3. Градация детальности отражает переход от наиболее общих и абстрактных признаков к более частными конкретным характеристикам. По мере продвижения от вершины дендрограммы к ее нижним ветвям возрастает уровень детализации описания объектов. Верхняя часть дендрограммы охватывает широкие категории и общие признаки, тогда как нижний уровень фокусируется на уникальных особенностях отдельных букв. Важно отметить, что эти различия стоит воспринимать не столько количественно, сколько качественно, подобно восприятию леса издалека и вблизи (вдали лес воспринимается целым объектом, а при приближении видны отдельные деревья, стволы, листья). Такая градация дает возможность увидеть как общие тенденции в почерках рукописи, так и мелкие детали. Именно такое качественное изменение при применении комплексного подхода к исследованию сложных структур данных позволяет выявлять тонкие и скрытые от глаз аспекты изучаемых явлений. Так, на разных уровнях детализации мы можем обнаружить признаки особенностей почерков разных писцов, консистенцию чернил, деформацию страниц и так далее.

Анализ свойств дендрограммы в контексте систематизации признаков начертания букв помогает выявить специфическую черту — отсутствие линейной упорядоченности элементов относительно исходного порядка расположения букв в тексте. Это связано с тем, что в дендрограмме буквы располагаются согласно степени сходства их характеристик, а не в последовательности появления в книге. Тем не менее, для нашего исследования важно распределить выбранный уровень детализации таким образом, чтобы иметь возможность представить этот признак в последовательном порядке на интересующем нас участке текста. Именно решение этой задачи позволит эффективно определить и в дальнейшем визуализировать палеографические особенности книги.

И наконец, простое перечисление позиций и частоты встречаемости тех или иных признаков не всегда информативно, так как оно не раскрывает внутренние закономерности развития или переходов этих признаков. Необходим дополнительный показатель, позволяю-

щий судить об интенсивности проявления признаков на определенном участке текста. Предлагается ввести понятие «интенсивность признака», которое представляет собой отношение количества символов, несущих выбранный уровень детализации, к общему количеству символов на определенном участке текста (в данном случае на странице). Поскольку на каждой странице книги присутствует разное количество букв одного символа, то данная величина должна выражаться в процентном соотношении.

Формально интенсивность признака на заданном участке текста определенной длины вычисляется по следующей формуле:

$$I_s = \frac{N_p}{N_s} \cdot 100$$

Где:

I_s — интенсивность проявления определенного признака на определенной странице в процентах;

N_p — количество символов, являющихся носителями рассматриваемого признака на странице;

N_s — общее количество символов на странице.

Перед экспериментальной частью исследования обобщим принципы предлагаемого метода распределения определенного кластера по участкам книги. Данный метод основывается на применении алгоритма иерархической агломеративной кластеризации, позволяющего обнаружить и в дальнейшем визуально отобразить уровни иерархии признаков на отдельных фрагментах книги посредством построения двумерных гистограмм. Основной ценностью для палеографического анализа является использование разных уровней детализации совместно с количественной мерой интенсивности проявлений указанных признаков, что представляет собой возможность исследования палеографических особенностей изучаемых частей текста.

Целью эксперимента является визуализация в виде гистограммы распределения признаков одного из писцов. В качестве исходных материалов выступают отсканированные страницы книги Остромирова Евангелия, полученные на официальном сайте РНБ⁴.

⁴ Российская национальная библиотека. Просмотр рукописи. URL: <https://expositions.nlr.ru/facsimile/OstromirGospel/RA5320/prosmotr?t=digit> Дата обращения: 19.08.2025.

Экспериментальные расчеты были выполнены на персональном компьютере со следующими техническими характеристиками:

- Процессор: Intel® Core™ i7-8700K;
- Операционная система: Ubuntu 20.04 LTS x64;
- Версия ядра Linux: 6.8.0-71-generic;
- Объем оперативной памяти (RAM): 64Gb;
- Графическая карта - GeForce GTX 1660 SUPER (TU116);
- Накопитель: SSD NVMe объемом примерно 500GB.

Использованные программы, пакеты и библиотеки: Python версия 3.9, NumPy, SciPy, Scikit-Learn, OpenCV, TensorFlow 2.x.

Для распознавания букв на страницах книги использовался фреймворк компьютерного зрения Yolov5. Эксперимент проводился в виртуализированной среде Docker.

Процесс обучения проводился с предварительно установленными настройками:

- «Epochs = 100» — число итераций полного прохода по тренировочным данным;
- «Batch size = 1» — размер мини-пакетов;
- «Image resolution = 1080» — разрешение входных изображений;
- «Weights = yolov5x.pt» — использование больших предварительно натренированных весов.

На рисунке 2 показаны графики, иллюстрирующие изменение метрик точности и потерь модели YOLOv5 на этапах обучения и проверки.

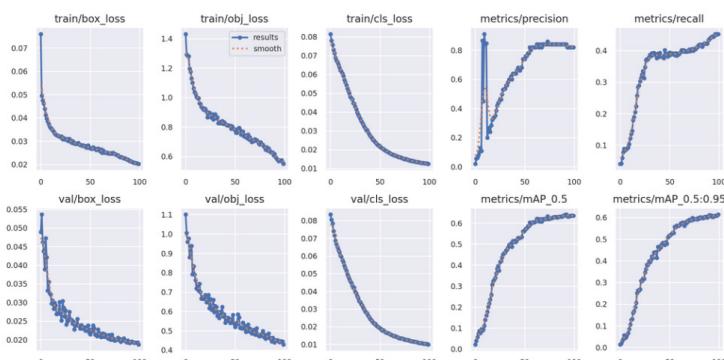


Рис.2. Графики результатов обучения нейронной сети

Полученные показатели свидетельствуют о высоком качестве обучения нейронной сети. Все три компонента потерь (Train Box Loss, Train Obj Loss, Train Cls Loss) достигли низких значений, что говорит о минимальном количестве ошибок классификации и локализации объектов. Также потери на этапе проверки (Val Box Loss, Val Obj Loss, Val Cls Loss) оказались низкими, демонстрируя устойчивость модели к новым данным. Метрики точности (Precision) и полноты (Recall) отображают высокий уровень эффективности распознавания и позволяют уверенно утверждать, что нейронная сеть успешно обнаруживает большинство целевых объектов, практически исключая ложноположительные срабатывания. Средняя точность при пороге IoU 0.5 (mAP@0.5) и усредненная точность в диапазоне пороговых значений IoU от 0.5 до 0.95 (mAP@0.5:0.95), также подтвердили высокую производительность обученной модели.

В результате процедуры распознавания букв были получены исходные данные для построения дендрограммы в виде набора изображений рукописных символов, хранящихся в файлах формата .png и сопровождаемых метаданными в базе данных PostgreSQL. Буквы классифицированы по признаку, соответствующему определенному символу, и имеют присвоенную вероятность соответствия определенному классу.

Далее каждое изображение буквы прошло процедуру преобразования с применением метода гистограмм направленных градиентов (HOG), в результате которого каждый файл был преобразован в числовой вектор фиксированного размера. Данный вектор содержит информацию о направлении и интенсивности градиентных изменений пикселей, позволяя характеризовать каждую букву количественно. «Гистограмма направленных градиентов является мощным способом преобразования изображения в характеристический вектор (дескриптор). Основанный на ней метод распознавания является крайне эффективным для объектов, которые не демонстрируют существенное изменение в форме»⁵.

Следующий этап включает расчет матрицы попарного расстояния между изображениями символов. Для количественной оценки различий признаков изображений была выбрана мера Дженсена–Шеннона, обладающая свойствами симметричности и ограниченности значений и широко применяемая для сравнения распределений

⁵ Клюев В. В. Обнаружение объектов на изображениях с помощью гистограммы направленных градиентов // Аллея науки. 2019. Т. 2, № 2(29). С. 913–917. – EDN MSPEEV.

вероятностных характеристик различных объектов⁶. Применение данной меры позволяет оценить степень сходства или различия распределения признаков между буквами.

Полученная матрица расстояний служит основой для построения дендрограммы посредством метода иерархической кластеризации «Ward»⁷. Этот алгоритм производит кластеризацию, которая осуществляется на основе матрицы признаков путем рекурсивного объединения пары кластеров, обеспечивающего минимальное увеличение внутрикластерной дисперсии⁸. Сформированная дендрограмма конвертируется в формат JSON и заносится в базу данных PostgreSQL, обеспечивая возможность быстрого доступа и использования полученных данных для последующих этапов обработки и визуализации.

С целью реализации представления результатов кластеризации в виде распределения признаков путем построения гистограмм было разработано web-приложение с клиент-серверной архитектурой, с помощью следующих инструментов:

- фреймворк Laravel в качестве серверной части;
- фреймворк Angular — для реализации интерактивного интерфейса клиента;
- веб-сервер Nginx — для обработки HTTP-запросов;
- реляционная СУБД PostgreSQL — для хранения структурированных данных.

Приложение было интегрировано в среду виртуализации Docker, обеспечивающей воспроизводимость среды исполнения независимо от особенностей инфраструктуры сервера, и развернуто на сетевом хранилище данных (NAS) под управлением операционной системы Synology DiskStation Manager (DSM).

Визуализация дендрограммы осуществлялась с помощью специализированной графической библиотеки D3.js. Данная библиотека дает возможность отображать древовидные структуры данных с минимальными трудозатратами.

Для повышения удобства анализа признаков дерево было дополнено элементами интерактивного взаимодействия с пользователем, позволяющими выводить гистограммы распределения признаков

⁶ Cover, T.M., Thomas, J.A. Elements of information theory. Wiley & Sons, New York. 1991. T. 68. C. 69–73.

⁷ Joe H. Ward, Jr. Hierarchical grouping to optimize an objective function // Journal of the American Statistical Association. 1963. Vol. 58, Issue 301. P. 236–244.

⁸ Scikit-learn developers. Ward_tree. URL: https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.cluster.ward_tree.html. Accessed 19.08.2025.

по узлам дерева; при клике мышкой в области определенного узла отображается модальное окно, содержащее детализированную гистограмму соответствующего уровня.

Рассмотрим пример распределения признаков по книге для конкретного узла дендрограммы с идентификатором 18153 на рисунке 3.

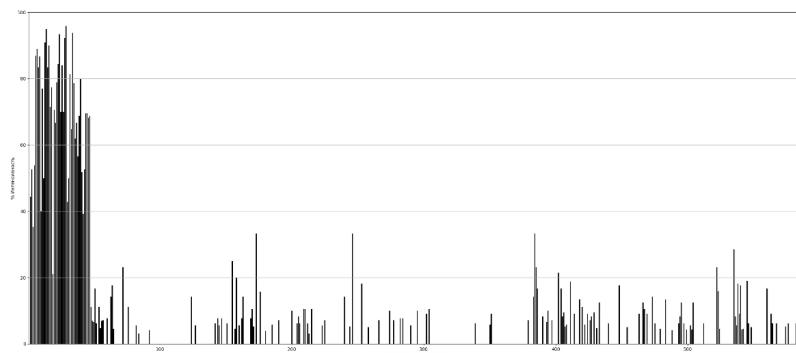


Рис.3. Гистограмма распределения признаков по книге

На рисунке показана двухмерная гистограмма. По горизонтали расположены номера страниц книги, а по вертикали интенсивность выраженности выбранного признака. Из представленного графика видно, что рассматриваемые признаки чаще встречаются в начале книги на листах 2 - 24 об. Учитывая тот факт, что указанные страницы выполнены рукой одного писца⁹, мы можем заключить с достаточно высокой вероятностью, что данный набор признаков отражает специфические особенности именно его почерка.

Вывод.

Таким образом, проведенная работа демонстрирует перспективу применения методов искусственного интеллекта для автоматического анализа палеографических исследований. Предложенный метод позволяет эффективно выделять характерные черты почерка различных писцов, а также другие графологические особенности, отражающие условия написания книги.

⁹ Российская национальная библиотека. Просмотр рукописи. URL: <https://expositions.nlr.ru/facsimile/OstromirGospel/RA5320/prosmotr>. Дата обращения: 19.08.2025.

Список литературы

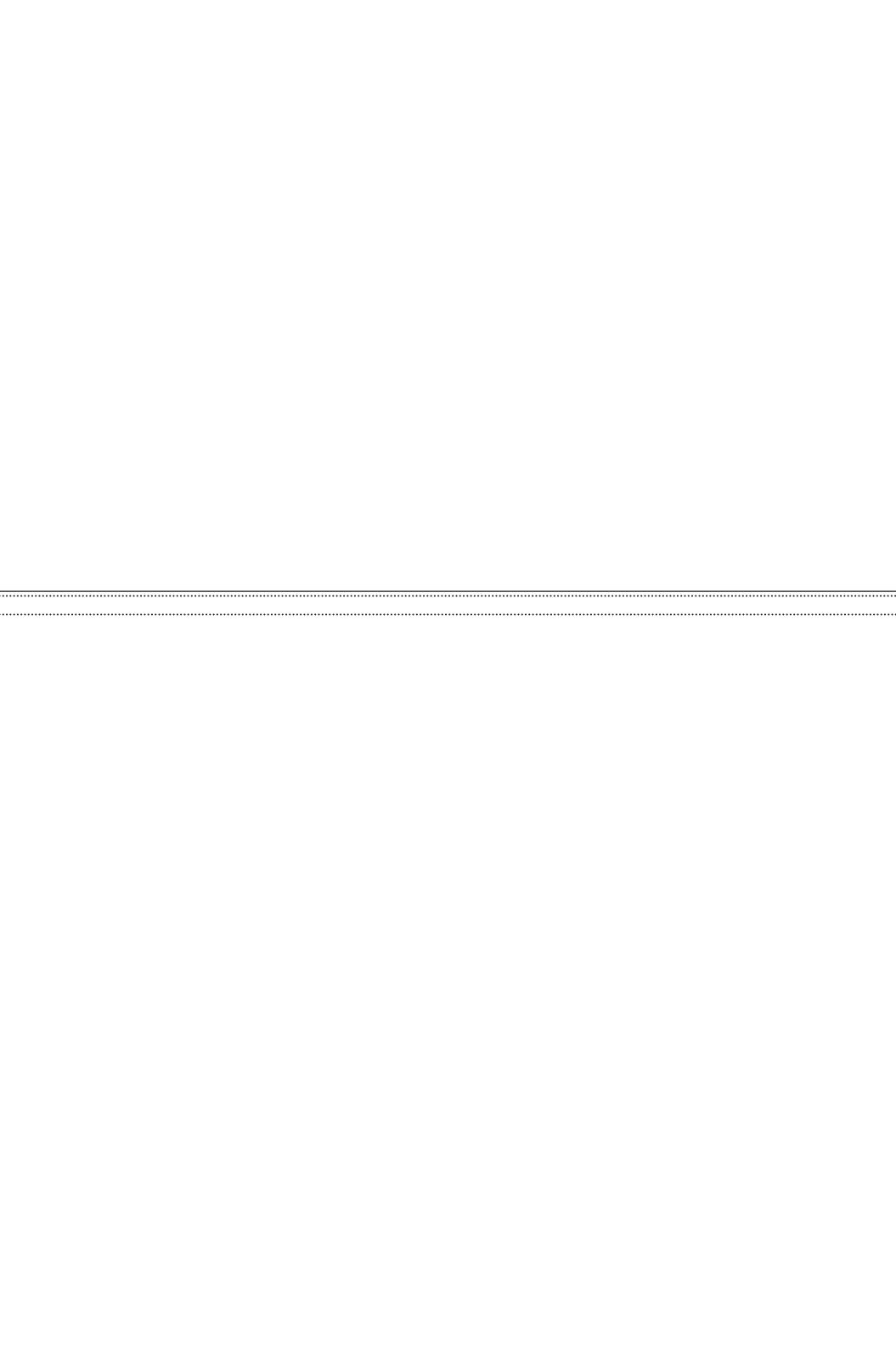
1. Баскаков Д.С. Автоматизация палеографического исследования древних рукописей / Д.С. Баскаков, Л.М. Местецкий // Математические методы распознавания образов. 2003. Т. 11, № 1. С. 242–244.
2. Клюев В. В. Обнаружение объектов на изображениях с помощью гистограммы направленных градиентов / В. В. Клюев // Аллея науки. 2019. Т. 2, № 2(29). С. 913–917.
3. Юмашева Ю. Ю. К вопросу о применении искусственного интеллекта в исторических исследованиях / Ю. Ю. Юмашева // Историческая информатика. 2025. № 1(51). С. 95-121.
4. Cover, T. M., Thomas, J. A. Elements of information theory john wiley & sons // New York. – 1991. – Т. 68. – С. 69-73.
5. Joe H. Ward, Jr. Hierarchical grouping to optimize an objective function // Journal of the American Statistical Association. 1963. Vol. 58, Issue 301. P. 236–244.
6. Ward J.H., Jr. Hierarchical grouping to optimize an objective function // Journal of the American Statistical Association. 1963. – Vol. 58, Issue 301. P. 236–244.

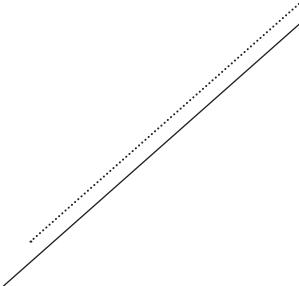
D.P. Kalinovskii (Samara)

AUTOMATIC IDENTIFICATION OF PALEOGRAPHIC FEATURES OF OSTROMIR GOSPEL BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

Abstract: The article is devoted to the method of automatic detection of paleographic features of the text of the Ostromir Gospel using artificial intelligence technologies. Special attention is paid to the theoretical foundations necessary for the detection and subsequent visual representation of paleographic writing features. The method is based on artificial intelligence and multidimensional statistical analysis, which ensure the recognition of book characters and the determination of individual handwriting characteristics, followed by the distribution of various levels of detail throughout the text of the book. The results of the experiment show the practical value of the proposed approach for automating the analysis of paleographic features of manuscripts.

Keywords: Ostromir Gospel, Paleography, Artificial Neural Network, Automation Analysis, Computer Vision, Cluster Analysis, Machine Learning, Historical Texts, Old Russian Writing





ИИ В ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ

Гончарова О.В.
(Москва, ИСП РАН)

НЕЙРОСЕТЕВОЙ ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ КОГНАТОВ В МАЛОРЕСУРСНЫХ ЯЗЫКАХ

Аннотация: Цель работы — предложить воспроизводимый нейросетевой метод автоматического выявления когнатов в парах малоресурсных языков. В качестве решения предложен конвейер на базе трансформера, объединяющий символьные и фонетические представления. Подход опирается на самообучение на истинных парах когнатов и сбалансированной негативной выборке. В экспериментах на корпусах с разной орфографией модель пре-восходит правило-ориентированные методы и расстояние Левенштейна по точности и F1 при сохранении высокой полноты в условиях шума. Обсуждаются характерные ошибки, переносимость между языковыми семьями и рекомендации по применению при дефиците данных.

Ключевые слова: когнаты; малоресурсные языки; трансформер; фонетическое кодирование; контрастивное обучение; эмбеддинги.

Автоматическое обнаружение когнатов — слов родственного происхождения — является важной задачей сравнительно-исторического языкознания. Идентификация когнатов служит основанием для установления генетических связей между языками и для реконструкции праязыков. Когнаты предоставляют ценные данные о развитии языков и вносят вклад в понимание эволюции языковых семей¹. Тради-

¹ Soisalon-Soininen, E., Granroth-Wilding, M. (2019) Transfer Learning for Cognate Identification in Low-Resource Languages. Poster session presented at First Workshop on Typology for Polyglot NLP, Florence, Italy; List J.M., Greenhill S.J., Gray R.D (2017) The Potential of Automatic Word Comparison for Historical Linguistics. PLOS ONE 12(1): e0170046. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170046>.

ционно такие исследования ведутся вручную экспертами, однако быстро растущий объем данных по языкам (в том числе угрожающим и малоресурсным) делает автоматизацию анализа все более актуальной².

Для большинства языков мира по-прежнему недостаточно ресурсов для классического компьютерного анализа, что характерно и для многих языков коренных народов РФ. В условиях малой презентативности цифровых корпусов эффективные нейросетевые методы могут помочь автоматизировать рутинную предобработку и ускорить сравнительно-исторические исследования. Такой подход особенно важен для языков с ограниченной базой данных, где привлечение экспертов может быть затруднено.

В настоящей работе рассматривается двухэтапный нейросетевой метод идентификации когнатов, разработанный на примере уральских языков малочисленных народов России. В основе предложенного подхода лежит комбинация орфографических и семантических признаков при обучении сети на корпусах платформы LingvoDoc. Платформа LingvoDoc — среда для документирования исчезающих языков, поддерживающая хранение электронных словарей, корпусов данных и инструментов для фонетического и этимологического анализа³.

Обучающие и валидационные данные были взяты из корпусов уральских языков, доступных на платформе LingvoDoc⁴. Исходный словарный корпус содержал порядка 98 тысяч уникальных лексических записей, каждая с вручную проверенным списком когнатов. Из этих списков были сгенерированы все возможные пары «слово-слово» с пометкой «когнат». После удаления дублирующихся сочетаний получилось около 1 млн положительных примеров. Негативный (некогнатный) класс сформирован случайным выбором пар, исключающих реальные когнатические сочетания, что обеспечило сбалансированность выборки.

Обучающая выборка состояла из двух слов (на первом этапе — пары когнатов из разных уральских языков, на втором этапе — пары когнатов, включающие слово и его перевод на русский) и метки (когнат/некогнат). Для этапа дообучения был создан дополнительный корпус из 700 тысяч пар «слово—перевод», равномерно распределенных между классами когнатов и не когнатов.

² Там же.

³ Кошелюк Н.А. Цифровые ресурсы по уральским языкам Сибири: обзор, оценка и применение // Урало-алтайские исследования. 2025. № 56. С. 60–93.

⁴ <https://lingvodoc.ispras.ru>

Архитектура модели на первом этапе — сиамская нейронная сеть с двумя идентичными ветвями, каждая обрабатывает отдельное слово из пары. Входом служит символьная последовательность, представляемая совокупностью двух эмбеддингов: символьного (каждый символ кодируется непрерывным вектором) и позиционного (указывает на позицию символа в слове) размерности 128. Для регуляризации применялся SpatialDropout1D с вероятностью 0.2. Затем использовался двунаправленный LSTM-слой (BiLSTM) с размером скрытого состояния 64, чтобы захватывать контекст как в прямом, так и в обратном направлении. Полученные последовательности обрабатывались четырьмя трансформер-блоками с механизмом многоголового внимания (num_heads=4), что позволяет учитывать сложные нелинейные зависимости между символами. После каждого блока трансформера применялась полносвязная сеть (128 нейронов, ReLU) и слои нормализации и dropout. Выходы трансформеров усреднялись по временной оси (mean pooling), агрегируя информацию о всей последовательности в единый вектор фиксированной размерности.

Два полученных вектора признаков сравнивались с помощью косинусного сходства, после чего был сформирован объединенный вектор признаков: сами векторы, их поэлементная разность и поэлементное произведение. Этот вектор поступал на трехслойный полносвязный классификатор. На выходе MLP применялась сигмоидная функция активации, дающая вероятность того, что пара слов является когнатаами.

На втором этапе базовая модель была расширена семантической информацией из переводов: одна ветвь (word_encoder) обрабатывала исходные слова (BiLSTM + 2 трансформер-блока), а вторая (translation_encoder) — их русские переводы (BiLSTM + 4 трансформер-блока). Признаки из обоих ветвей объединялись в единый вектор с учетом обучаемых весовых коэффициентов α (для перевода) и β (для слова), инициализируемых как 0.7 и 0.3 соответственно, и оптимизируемых совместно с остальными весами сети. Дополнительно был введен булев признак «exact_match», равный 1, если первые четыре символа обоих переводов совпадали. При совпадении модель добавляет фиксированную поправку +0.8 к логиту, что дополнительно усиливало решение о позитивном классе.

Для перехода к двоичной метке был использован порог τ . Изначально оптимальный τ находился по ROC-кривой на отложенной выборке (в диапазоне ≈ 0.70 –0.78), как это принято при анализе качества би-

нарных классификаторов⁵. Однако на реальных данных из-за большого числа ложноположительных срабатываний порог был зафиксирован на уровне 0.90, требуя уверенности модели $\geq 90\%$ для классификации пары как когнатов, что позволило примерно в 2–3 раза снизить число ложных срабатываний при сохранении приемлемой полноты (так как большинство истинных когнатов получают оценки выше 0.9).

Обучающие данные обоих этапов были случайным образом разделены: 90 % на обучение и 10 % на валидацию. В качестве оптимизатора использовался алгоритм AdamW с декоррелированной регуляризацией весов. Функция потерь — бинарная кросс-энтропия (BCEWithLogits).

Валидационная точность начального сиамского классификатора без учета переводов составила около 78 %. После дообучения с дополнительным учетом семантики переводов и введением эвристик модель достигла точности примерно 92 %. Такой рост говорит о значимой роли семантической информации: векторные представления переводов дали модели дополнительные ключи для распознавания когнатов, особенно в случае слов с похожей формой, но неоднозначным значением. Результат 92 % превосходит показатель 89 %, достигнутый в похожем исследовании на материале пяти языковых семей⁶. Полученные результаты подтверждают, что современные нейросетевые подходы могут повысить эффективность автоматического выявления когнатов.

Использование сиамской архитектуры оправдано предыдущей практикой: сиамские нейронные сети хорошо подходят для задач попарного сравнения слов и позволяют эффективно обучать функцию схожести⁷. Выбор BiLSTM позволяет учесть контекст символов в обоих направлениях, а блоки трансформеров с механизмом многоголового внимания — выявлять длинно-дистанционные зависимости и регулярные фонетические соответствия между символами пар слов. Данное комбинированное решение обеспечивает извлечение сложных графемных признаков, которые значительно улучшают распознавание родства.

⁵ Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27(8), 861–874.

⁶ List, J.M., Greenhill, S.J., Gray, R.D. (2017) The Potential of Automatic Word Comparison for Historical Linguistics. *PLOS ONE* 12(1): e0170046. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170046>.

⁷ Rama, T. Siamese Convolutional Networks for Cognate Identification // *Proceedings of COLING 2016, the 26th International Conference on Computational Linguistics: Technical Papers*, pages 1018–1027, Osaka, Japan. The COLING 2016 Organizing Committee.

Несмотря на высокую точность, у модели имеются ограничения. В частности, завышение порога классификации до 0.90 снизило долю ложноположительных результатов, но также могло уменьшить полноту при поиске редких когнатов. Кроме того, типичные источники ошибок связаны с заимствованиями и артефактами данных. Заимствованные слова часто выглядят внешне родственными, однако не являются наследуемыми когнатами; без явной информационной метки таких случаев алгоритм может ошибаться. Другая проблема — неоднородность транскрипции: первоначальная идея использования фонетических признаков (16-мерных бинарных векторов) была отвергнута из-за отсутствия единых правил транскрипции и большого уровня шума в данных. Данный опыт подчеркивает зависимость качества модели от чистоты и консистентности исходного корпуса.

Метод в своей текущей форме предназначен для попарной классификации слов и не учитывает более сложные языковые контексты или морфологию. Тем не менее, он уже демонстрирует достаточно высокую эффективность на тестовых данных и может выступать как ценное вспомогательное средство в сравнительно-историческом анализе.

Предложенный подход показал высокую эффективность на языковых данных платформы LingvoDoc. Повышение точности до 92 % свидетельствует о практической ценности комбинации орфографических и семантических признаков. По нашему мнению, такой результат подчеркивает потенциал нейросетевых моделей в сравнительно-историческом языкознании. Как отмечает Й.-М. Лист, современные автоматические методы выявления когнатов «хотя и несовершены, могут стать важной составляющей будущих исследований»⁸.

Методика может быть применена и к другим языковым семьям. Для этого необходим корпус лексических записей (словарь или конкорданс) и словарь переводов (или другие семантические ресурсы) для целевого семейства. Архитектура модели универсальна и гибко масштабируется при добавлении новых языков и словарей. В перспективе ее можно использовать для анализа неродственных языков РФ, а также в сравнениях межсемейных связей при достаточном объеме данных.

⁸ List J.M, Greenhill S.J, Gray R.D. (2017) The Potential of Automatic Word Comparison for Historical Linguistics. PLOS ONE 12(1): e0170046. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170046>.

Важной практической перспективой является интеграция разработанной модели в цифровые платформы лингвистической документации, что позволит автоматически предлагать исследователям возможные родственные пары слов и ускорит создание этимологических словарей.

Список литературы

1. Кошелюк Н.А. Цифровые ресурсы по уральским языкам Сибири: обзор, оценка и применение // Урало-алтайские исследования. 2025. № 56. С. 60–93.
2. Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27(8), 861–874
3. List, J.M., Greenhill, S.J., Gray, R.D (2017) The Potential of Automatic Word Comparison for Historical Linguistics. *PLOS ONE* 12(1): e0170046. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170046>.
4. Rama, T. Siamese Convolutional Networks for Cognate Identification // Proceedings of COLING 2016, the 26th International Conference on Computational Linguistics: Technical Papers, pages 1018–1027, Osaka, Japan. The COLING 2016 Organizing Committee.
5. Soisalon-Soininen, E., Granroth-Wilding, M. (2019). Transfer Learning for Cognate Identification in Low-Resource Languages. Poster session presented at First Workshop on Typology for Polyglot NLP, Florence, Italy.

О.В. Goncharova (Moscow)

A NEURAL APPROACH TO COGNATE DETECTION IN LOW-RESOURCE LANGUAGES

Abstract: We propose a reproducible neural pipeline for automatic cognate detection in pairs of low-resource languages. Our transformer-based model fuses character and phonetic representations, adopts weakly supervised fine-tuning, and applies contrastive embedding learning. The method avoids dependence on large parallel corpora via self-training on pairs and balanced negative sampling. Across heterographic datasets, it outperforms rule-based baselines and Levenshtein distance in precision and F1 while maintaining high recall under noise. We analyze common errors, cross-family transfer, and provide guidance for deployment in data-scarce settings.

Keywords: cognate detection, low-resource languages, transformer, phonetic encoding, contrastive learning, weak supervision, embeddings.

Васильева Е.В.

*(Иркутск, Иркутский государственный
университет)*

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ КОНТЕКСТОВ
УПОТРЕБЛЕНИЯ НЕКОДИФИЦИРОВАННЫХ
ДЕРИВАТОВ: ОТ ЯНДЕКС ПОИСКА
К МАШИННОМУ КЛАССИФИКАТОРУ

Аннотация: В статье представлен метод автоматизированного определения сфер функционирования текстов, в которых встречаются некодифицированные дериваты. Исследование сосредоточено на анализе примеров употребления отадъективных имен лиц, которые извлекаются не из словообразовательных или толковых словарей, а из интернета с помощью Яндекс Search API. Поскольку не все дериваты зафиксированы в нормативных лексикографических источниках, важно определить степень их распространенности в языке. При этом необходимо учитывать не только количество контекстов, но и разнообразие сфер функционирования текстов, в которых они употребляются: художественная литература, публицистические тексты в интернет-среде и разговорная речь в цифровых коммуникациях. Так как ручная разметка больших объемов данных трудозатратна, осуществляется обучение модели, способной автоматически определять сферу функционирования сниппета на основе URL-источника и текстового фрагмента. Результаты позволяют оценить жизнеспособность производной единицы: чем шире спектр сфер использования деривата, тем выше степень его интеграции в языковую систему.

Ключевые слова: отадъективные имена лиц, машинное обучение, дериват, сфера функционирования текстов, прилагательные.

Введение

Современные исследования в области словообразования все чаще выходят за рамки традиционных лексикографических источников и обращаются к более актуальному языковому материалу, в частности — к данным из интернет-пространства¹. Такой подход позволяет фиксировать новые дериваты, отсутствующие в словарях, и тем самым расширять представления о словообразовательных процессах.

В сети можно обнаружить лексические единицы, демонстрирующие возможности реализации деривационного потенциала таких слов, которые, по данным традиционных словарей, не способны к словообразованию. Например, в Словообразовательном словаре А. Н. Тихонова² гнезда прилагательных *щедрый*, *амбициозный*, *безмозглый* не содержат имен лиц (ср. *жадный* → *жадина*, *жадюга*, *ленивый* → *ленивец*, *умный* → *умник*), в то время как в интернете их производные обнаруживаются (ср. *щедрый* → *щедряга*, *щедрюга*, *щедряк*; *амбициозный* → *амбициозник*; *безмозглый* → *безмозглик*). Факты такого рода, как представляется, позволяют дополнить представления об участии адъективов в образовании имен лиц.

В центре нашего внимания находятся контексты³ употребления подобных слов:

(1) *Звездные щедряки: 5 самых великолучших знаков зодиака. Звезды подарили некоторым знакам Зодиака уникальный дар щедрости...*⁴

(2) *А в реалии может случиться так, что через полгода амбициозник очнется и истошно завопит: «Я сижу в полуподвальном офисе класса D! Я продаю какую-то ненужную мелочевку!*⁵

(3) *Если вы процентов на 80 знаете, как делать пример — это будет оставлено без внимания, и вы все равно получите клеймо безмозглика*⁶.

¹ Горбулина Е.В. Молодежный интернет-сленг как источник словообразования в современном русском языке // Наука, образование, инновации: актуальные вопросы и современные аспекты. Пенза, 2023. С. 80–82. Красильникова Л.В. Продуктивные способы русского словообразования в интернет-сленге // Русский язык в современном научном и образовательном пространстве. М., 2023. С. 38–41. Завадская А.В. Словообразовательные неологизмы эпохи пандемии коронавируса в медийном пространстве // Неофилология, 2022, Т. 8, № 2. С. 286–294.

² Тихонов А.Н. Словообразовательный словарь русского языка. В 2 т. М., 2008.

³ Орфография и пунктуация в примерах употребления дериватов сохранены.

⁴ Звездные щедряки: 5 самых великолучших знаков зодиака. URL: <https://www.9111.ru/questions/7777777723533088/> Дата обращения: 10.09.2025

⁵ ЖЖ: Негатив мешает бизнесу, ч. 1. URL: <https://ru-business-man.livejournal.com/1809836.html> Дата обращения: 10.09.2025

⁶ Домашний портал. Отзывы студентов. URL: <https://home-games.ru/holl/udivitel/4261-bulatnikova-irina-vyacheslavovna.html> Дата обращения: 10.09.2025

Важно понять, в каких сферах функционируют подобные производные единицы. Это позволяет оценить жизнеспособность каждого деривата: чем разнообразнее области его употребления, тем выше степень его интеграции в языковую систему.

Для анализа сфер функционирования производных слов используется классификация текстов на три основные категории: художественная литература, публицистические тексты в интернет-среде и разговорная речь в цифровых коммуникациях: «тексты, создаваемые самими пользователями в жанрах чата, блога или форума, основная функция которых — межличностная виртуальная коммуникация в виде “компьютерного разговора”»⁷. Данная систематизация носит ориентировочный характер и не претендует на полное соответствие критериям традиционной функциональной стилистики. Это связано с высокой стилистической гибридностью интернет-дискурса, где границы между стилями часто размыты. На наш взгляд, триада «разговорный — публицистический — художественный» обеспечивает практичный и компактный инструмент для оценки разнообразия сфер употребления дериватов.

Производные встречаются в поэтических и прозаических произведениях (см. примеры (4) и (5)), текстах публицистического жанра (см. (1) и (6)), и, наконец, большое количество дериватов обнаруживаются в цифровой коммуникации – в сообщениях на форумах, комментариях к постам и т.п. (см. (2) и (3)).

(4) *В конце всех концов, не решился.*

С чем к вечеру я примирился,

На йотную йоту умней

Не став, но не став и глупей.

Теперь я Мудрак и Дурнец,

*Зато всем валяньям - конец*⁸.

(5) *Лучше быть в темноте, чем разоряться при свете. Не хочу осени в душе. Она, беспощадница, замордует меня ветрами и дождями*⁹.

(6) *Это агрессивисты, среди которых встречаются откровенно грубые и бесцеремонные люди, интриганы и так называемые «взры-*

⁷ Барышева С.Ф. «Устно-письменная» форма речи в интернет-коммуникации как проявление тенденций к разговорности и диалогичности // Мир лингвистики и коммуникации, 2021, № 2. С. 34–47.

⁸ Смоляр А. Мудрак и Дурнец // Стихи.ру. URL: <https://stihii.ru/2014/09/25/7000> Дата обращения: 10.09.2025.

⁹ Алексенко Ю. Жадный финансист // Проза.ру. URL: <https://proza.ru/2014/05/21/2021> Дата обращения: 10.09.2025.

ватели», которые могут выплескивать свою агрессию на других не со зла, а по причине вспыльчивого темперамента¹⁰.

Предварительный анализ материала показывает, что частота употребления субстантивов неодинакова, как и распределение их по функциональным сферам. Одни производные встречаются исключительно в разговорной речи (щедряш, щедряк, щедряга, честняша, честняшка, храбруля и т.п.), другие демонстрируют более широкое распространение: в художественных произведениях, публицистике психологической тематики, постах и т.д. (чистоплотник, храбрица, храбрун, чванливец и т.п.). В связи с этим представляет интерес сбор статистических данных об использовании каждого отдельного деривата.

Цель настоящего исследования — разработать метод автоматического определения функциональной сферы, к которой относится контекст с образованным существительным.

Поскольку для анализа требуется наличие предложений с некодифицированными дериватами, первым этапом работы становится конструирование этих производных. Моделирование отадъективных субстантивов осуществляется с использованием 901 прилагательного, обозначающего психические характеристики человека, и 28 суффиксов, участвующих в образовании имен лиц¹¹, см. пример в табл. 1.

	-ик	-юг(а)	-яг(а)	-ец
амбициоз- ный	амбициоз- ник	амбициоз- нюга	амбициоз- няга	амбициоз- нец
безмозглый	безмозглик	безмоглюга	безмозгляга	безмозглец
грустный	грустник	грустнюга	грустняга	грустнец
щедрый	щедрик	щедрюга	щедряга	щедрец

Таблица 1. Примеры сконструированных дериватов

¹⁰ Кузьмина А.В. Как строить общение со «сложными» людьми? // Медицина обо мне. URL: https://medaboutme.ru/articles/kak_stroit_obshchenie_so_slozhnymi_lyudmi/ / Дата обращения: 10.09.2025.

¹¹ Васильева Е.В., Ташлыкова М.Б. Проблемы исследования словообразовательного потенциала: автоматизированное конструирование гипотетических дериватов // Филологические науки. Вопросы теории и практики, 2025, Т. 18, Вып. 5. С. 2150–2157.

На втором этапе проводится проверка наличия полученных дериватов в интернет-пространстве с использованием Яндекс Search API¹². Такой подход позволяет выделить реальные факты употребления производных дериватов (см. табл. 2) и сформировать репрезентативный корпус текстов для оценки их стилистического распределения (см. табл. 3).

	-ик	-юг(а)	-яг(а)	-ец
амбициозный	108 контекстов	0	0	0
безмозглый	29 контекстов	1 контекст	0	4 контекста
грустный	0	0	12 контекстов	1 контекст
щедрый	0	3 контекста	2 контекста	1 контекст

Таблица 2. Статистика употребления дериватов

Таблица 2 содержит информацию о том, какие из образованных гипотетических отадъективных субстантивов реально функционируют в речи по данным на апрель 2025 г. Как видно, из четырех возможных производных прилагательного *амбициозный* носители языка используют только существительное *амбициозник*. У адъектива *безмозглый* оказываются актуальными такие дериваты, как *безмозглик*, *безмозглога* и *безмозглец* и т.д.

Таким образом, таблица отражает информацию о том, какие именно производные единицы функционируют в речи и как часто их употребляют, что имеет значение для дальнейшего анализа особенностей реализации деривационного потенциала прилагательных.

¹² Подробнее см. Васильева Е.В. Проблемы исследования словообразовательного потенциала с использованием современных поисковых систем: автоматизированный отбор дериватов через Яндекс // Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии. Выпуск 9. Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025. СПб., 2025 (в печати).

Посредством написанного скрипта на языке Python формируется структурированный набор сведений о контекстах, в которых встречаются искомые дериваты.

Дериват	URL	Год	Снippet
грустнец	https://www. liveinternet.ru	2018	– По мне, по мне! Такие монотонные красавцы-грустнецы!
грустнушка	https://ne-kurim. ru/threads/	2019	Нафиг нам унылые. А то будет грустнушка сидеть.
грустныш	https://shedevrum. ai/post/	2024	**Грустныш** – это самый печальный и трогательный скрепыши из первой коллекции.
грустнюха	https://interesnoe. me/source-	2023	Какой забавный грустнюха.

Таблица 3. Фрагмент датасета с отобранными дериватами

Столбец «Дериват» содержит производную единицу, поиск которой осуществлялся в Яндекс Поиске. Поле «URL» включает ссылку на интернет-страницу, где используется существительное. В столбце «Год» находится указание на время появления контекста. Поле «Снippet» демонстрирует фрагмент текста, в котором непосредственно можно увидеть искомое слово.

Собранные данные отражают факты употребления дериватов в речи носителями языка, но не включают информацию о том, к какому функциональному стилю относится каждый текст. Однако структура URL и содержимое сниппета могут служить источником признаков, позволяющих выделить необходимые сведения.

Создание модели классификации

Формирование модели классификации сниппетов по функциональному стилю предполагает несколько последовательных шагов.

На первом этапе разрабатывается алгоритм автоматизированного создания обучающего датасета. Его цель — назначить метки функционального стиля для собранных контекстов, чтобы минимизировать ручную разметку.

Алгоритм основывается на анализе ключевых слов, содержащихся в URL-адресах. Для каждого наименования стиля отбирается свой перечень таких единиц. Например, отмечено, что для ссылок на контексты разговорного стиля характерно использование маркеров *comments*, *forum*, *otvet* и др. *News*, *article*, *media* встречаются в URL-адресах текстов публицистического стиля, *a proza*, *stih*, *book* — художественного.

Разработанный алгоритм призван находить подобные маркеры и автоматически присваивать той или иной строке датасета одну из трех меток: *разговорный*, *публицистический*, *художественный*. В случае отсутствия совпадений фрагмент маркируется как принадлежащий к категории *неизвестный*. В итоге отобранный датасет, содержащий 200 снippetsов, получает необходимую первичную разметку, см. табл. 4.

Дериват	URL	Year	Сниппет	Стиль
грустнец	https://users.livejournal.com	2019	(Link). Грустнец приходит и уходит разговорный	
грустняга	https://lumbricus.livejournal.i	2015	а ёщё вот тот грустняга на листе с разговорный	
грустныш	https://apprage.net/preview/	2023	Баблыши (на нем нарисован знак д неизвестный	
грустныш	https://shedevrum.ai/post/3e	2024	**Грустныш** — это самый печаль разговорный	
грустнец	https://www.liveinternet.ru/c	2018	- По мне, по мне! Такие монотонн разговорный	
грустняшка	https://4k-video.ru/ru/search	2024	-грустняшка-. да, я поменяла сти неизвестный	
грустнююшка	https://www.stranamam.ru/p	2020	0. Милый грустнююшка!!! А ушки пр разговорный	
грустножа	https://interesnoe.me/source	2023	22.05.2022. 9. Какой забавный гру неизвестный	
грустнушка	https://diary.ru/~kirivalka/p16	2019	Folie Грустный, такой чертенок. С неизвестный	

Таблица 4. Фрагмент размеченного датасета

Строки неизвестного стиля размечаются вручную. В результате мы получаем готовый обучающий датасет.

На втором этапе проводится обучение модели. В качестве классификатора используется **CatBoostClassifier**. Данный алгоритм допускает расширение обучающей выборки с помощью методов самообучения (self-training), что особенно важно в нашем случае, так как первоначальный обучающий датасет малого объема.

Метод self-training включает два этапа. Модель сначала обучается на размеченной части корпуса, затем предсказывает метки для неразмеченных объектов. Предсказания с наибольшей степенью уверенности добавляются в обучающий набор в качестве «псевдо-

разметки», после чего модель дообучается на расширенном датасете. Такой итеративный процесс позволяет постепенно увеличивать объем обучающих данных и повышать качество классификации даже при ограниченном исходном материале.

Реализовывать данный метод можно с использованием различных моделей. Однако для автоматического расширения корпуса предпочтительно применять классификатор, позволяющий задать фиксированный порог уверенности при выборе псевдометок. Этому требованию отвечает CatBoost, так как модель формирует высокие вероятности для объектов, которые считает правильными и удерживает их в относительно стабильном диапазоне.

Кроме того, выбор именно этой модели обусловлен еще рядом факторов. Во-первых, CatBoost эффективно обрабатывает категориальные признаки, что делает ее особенно удобной при работе с текстовыми данными и URL-адресами. Во-вторых, модель демонстрирует высокую точность на данных средней величины, что важно при ограниченных ресурсах корпуса, и способна выявлять сложные нелинейные зависимости между признаками. В-третьих, CatBoost обладает встроенными механизмами обработки дисбаланса классов, что позволяет улучшить результаты классификации при неравномерном распределении стилей.

В рамках предварительного анализа рассматривались и другие модели: LogisticRegression и ансамблевые методы (Random Forest).

LogisticRegression обеспечивает «честные вероятности», но на разреженных TF-IDF-признаках уверенность в правильности предсказаний сильно варьируется. Так, там, где CatBoost дает правильный ответ с уверенностью 0.9, LogisticRegression дает тот же правильный ответ, но с уверенностью в диапазоне от 0.5 до 0.8. Это затрудняет использование одного порога.

Random Forest демонстрирует хорошие результаты, однако вероятности классов менее надежные, что снижает эффективность self-training.

Таким образом, CatBoostClassifier является оптимальным решением для поставленной в работе задачи.

Для автоматической классификации контекстов подготавливаются признаки на основе синтаксисов и URL-адресов. Тексты обрабатываются с использованием TF-IDF векторизации, учитывающей отдельные слова и биграммы, а URL — с помощью символьных n-грамм (см. рис. 1). Такой подход позволяет представить каждый текстовый объект в виде числового вектора, пригодного для работы модели машинного обучения.

Векторизация сниппета

```
vectorizer_ru = TfidfVectorizer(
    analyzer='word',
    ngram_range=(1, 2),
    max_features=10000
)
```

Векторизация URL-адреса

```
vectorizer_url = TfidfVectorizer(
    analyzer='char_wb',
    ngram_range=(3, 5),
    max_features=2000
)
```

Рис.1. Параметры векторизации

Далее наш подготовленный датасет делится на обучающую и тестовую выборки в соотношении 80 % и 20 % соответственно.

В итоге обученная модель демонстрирует удовлетворительные результаты: доля ошибок составляет 0.04, а значение метрики качества классификации (F1-score) достигает 0.76. При более детальном анализе можно видеть конкретные ошибки модели (см. табл. 5). Например, комментарий к статье на сайте [woman.ru](#) классифицируется моделью как текст художественного стиля, тогда как отрывки из художественных произведений, размещенные на сайтах электронных библиотек, отнесены к разговорному стилю.

Text	URL	Style	Predicted_Style	Confidence
В XV веке Иоганн Гутенб	https://nastroenie.tv/e	публицистический	публицистический	0.7170689875239578
В детстве воспитывается	https://www.calameo.c	художественный	художественный	0.9842694966676344
Увлекательные преднов	https://knigavuhe-aud	художественный	художественный	0.9899555997107079
Завистников море, и нед	https://happy-giraffe.r	разговорный	разговорный	0.9853381790089586
Я патологическая зависи	https://www.woman.r	разговорный	художественный	0.48088840979582076
Я становилась популярн	https://pobedish.ru/for	разговорный	разговорный	0.9917078784192794
Поймешь, пройдя со ми	https://z-library.sk/boc	художественный	разговорный	0.7610671820254541
При этом реальные зл	https://www.litres.ru/b	художественный	художественный	0.8993359294481911
Тридцатая годовщина С	http://tsvetaea.lit-inf	художественный	разговорный	0.4620440882073534

Таблица 5. Фрагмент тестового датасета, размеченного моделью

Для повышения качества классификации далее проводится вторая итерация обучения с использованием метода self-training. На данном этапе к обучающей выборке добавляются объекты, для которых вероятность отнесения к определенному классу равна или превышает порог 0.9.

После этого модель обучается на расширенном корпусе, что позволяет увеличить общий объем данных и уточнить границы между стилями. Такой подход дает возможность компенсировать малый

объем исходного корпуса и добиться более устойчивых результатов классификации.

В итоге вторая итерация демонстрирует улучшение показателей: доля ошибок снижается до 0.03, а значение F1-score достигает 0.83, что является более высоким показателем по сравнению с первой итерацией.

Подобные итерации могут осуществляться и далее. Это позволяет постепенно улучшать качество классификатора до достижения значений метрики свыше 0.9.

На заключительном этапе в нашем распоряжении оказывается корпус, требующий существенно меньших затрат ручной разметки (см. табл. 6).

Extended-text	URL	Predicted_Style	Confidence
Маленькие братья-домовые Зляк и Д	https://libs.ru/bos	художественный	0.997265586875003
Цитата: От пользователя: Fol. " Не за	https://www.e1.ru	разговорный	0.9904052757347643
Два- три ребенка играют в нормальны	https://prodamar	разговорный	0.9883265626931149
Кто такая завистница. Каждая из нас	https://vk.com/w	разговорный	0.9399748073939909
Колдовские корни и трава плаクун не	https://stihirus.ru	художественный	0.9251983036219891
Я патологическая завистница. В пос	https://www.wom	разговорный	0.9155097543298872
В XV веке Иоганн Гутенберг изобрёл	https://nastroeni	публицистический	0.6551609239711986
Мы бросились к первой пролетке; он	https://poesias.ru	художественный	0.5692486738857224
Лумин, переливаясь всеми цветами	https://skachat-ft	художественный	0.549749363177119
Оскорблять?! — взвизгнула малень	https://litvek.com	разговорный	0.4745928644683354
Тридцатая годовщина Союза - держи	http://tsvetaeva.l	разговорный	0.46589644706907735

Таблица 6. Фрагмент итогового датасета, размеченного моделью

Здесь мы видим, что корректировка необходима только для тех текстов, предсказанный лейбл которых сопровождается вероятностью ниже установленного порога (0.9).

Таким образом, использование модели CatBoostClassifier позволяет обогатить наш датасет сведениями о принадлежности того или иного сниппета к определенному функциональному стилю, существенно уменьшая количество вложенного ручного труда.

Применение результатов работы модели

Полученные сведения о принадлежности сниппетов к тем или иным функциональным стилям помогают дополнить картину представлений о том, как носители языка используют их в своей речи.

Например, прилагательное *алчный*, по данным итогового датасета, образует 5 дериватов: *алчнец*, *алчник*, *алчнюга*, *алчнюк*, *алчняк*.

Посмотрим на употребительность этих производных (см. рис. 2).

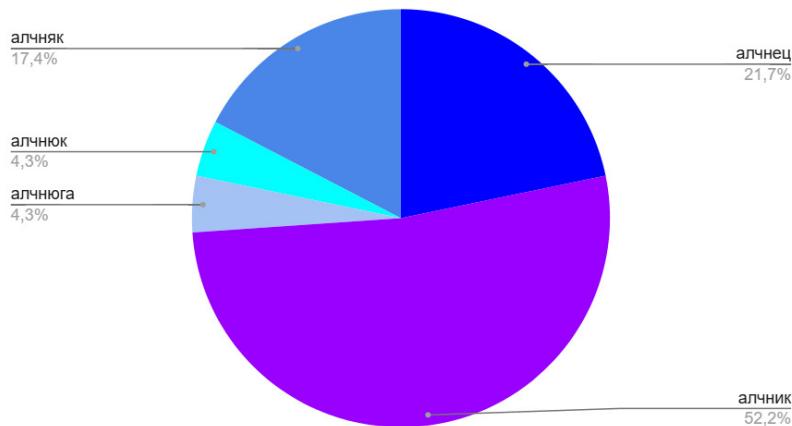


Рис. 2. Распределение производных по количеству употреблений

Чаще всего (в 52.2 % случаев, 12 контекстов) носитель языка использует существительное алчник. Реже встречаются субстантивы алчнец и алчняк (на них приходится 21.7 % и 14.4 % соответственно), еще менее популярны слова алчнога и алчнюка (по 4.3 % случаев каждое).

Рассмотрим распределение контекстов по каждому производному. Дериваты алчнец, алчнога и алчняк функционируют исключительно в контекстах разговорного стиля (см. примеры (7), (8) и (9)). Существительное алчнюк фиксируется в художественной прозе — один случай (см. (10)).

(7) Точно, а **алчнец** — это сорока или крыса. Тащат в норку или гнездо все блестящее¹³.

(8) Ишь, **алчнога** какая!))¹⁴

(9) Все эти призоловы просто выбесили — это же каким **алчняком** надо быть, чтобы отъедаться и заливаться специально перед сушкой...¹⁵

¹³ ЖЖ: Утренние анекдоты)). URL: <https://id77.livejournal.com/6140829.html>
Дата обращения: 10.09.2025

¹⁴ Ответы mail.ru. URL: <https://otvet.mail.ru/question/223645803> Дата обращения: 10.09.2025

¹⁵ Отзовик. URL: https://otzovik.com/review_4329190.html Дата обращения: 10.09.2025

(10) Заполучить дополнительно полтысячи баксов и получать-получать-получать еще — естественное для всех **алчников** и жадников желание¹⁶.

Только субстантив алчник встречается во всех трех типах контекстов (см. рис. 3): в художественных (11), публицистических (12) и разговорных (13):

(11) ...воспользуется же им иной корыстолюбец, **алчник**, искатель легкой наживы¹⁷.

(12) Наиболее «успешными» в типа «демократическом» государстве всегда оказываются воры, беспринципные и наглые **алчники** и властолюбцы¹⁸.

(13) Трусливый алчник, воистину! А я ему тогда говорю — ну тащи все сам, а у меня сил нету¹⁹.

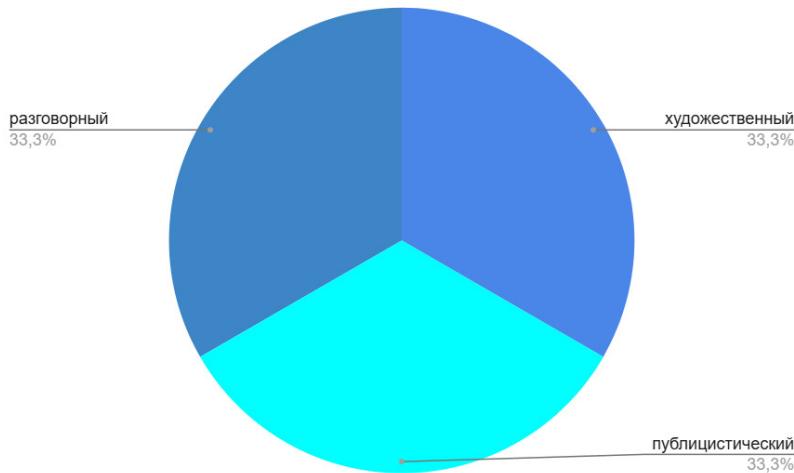


Рис. 3. Распределение контекстов с дериватом **алчник** по стилям

¹⁶ Истин К. Пища пигмеев. Фантазионный роман. Глава 16 // Проза.ру. URL: <https://proza.ru/2013/02/15/1355> Дата обращения: 10.09.2025

¹⁷ Призраки (Русская фантастическая проза второй половины XIX века) // Ридли. URL: <https://readli.net/chitat-online/?b=1053182&pg=115> Дата обращения: 10.09.2025

¹⁸ Изгоняйте успешных! Правило греческих политтехнологий // Конт. URL: <https://cont.ws/@zimin/851462> Дата обращения: 10.09.2025

¹⁹ История о том, как два алчных дурака блудили в лесу // Дзен. URL: <https://dzen.ru/a/ZEzwSVwvp0QITKKh> Дата обращения: 10.09.2025

Таким образом, дериват *алчник* оказывается наиболее продуктивным и стилистически нейтральным субстантивом, способным функционировать в разных типах текстов. Напротив, остальные дериваты обладают выраженной стилистической окраской: их употребление ограничено преимущественно разговорной речью в цифровой коммуникации или отдельными художественными произведениями.

Этот пример демонстрирует, что использование разработанного классификатора значительно расширяет возможности анализа. Если поисковая выдача Яндекс Поиска лишь фиксирует наличие дериватов в языке, то использование машинного классификатора обеспечивает более детальный анализ их функционирования в разных типах контекстов.

Список литературы

1. Алексеенко Ю. Жадный финансист // Проза.ру. URL: <https://proza.ru/2014/05/21/2021> Дата обращения: 10.09.2025
2. Барышева С.Ф. «Устно-письменная» форма речи в интернет-коммуникации как проявление тенденции к разговорности и диалогичности // Мир лингвистики и коммуникации, 2021, № 2. С. 34–47.
3. Васильева Е.В. Проблемы исследования словообразовательного потенциала с использованием современных поисковых систем: автоматизированный отбор дериватов через Яндекс // Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии. Выпуск 9. Труды XXVIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2025. СПб., 2025 (в печати).
4. Васильева Е.В., Ташлыкова М.Б. Проблемы исследования словообразовательного потенциала: автоматизированное конструирование гипотетических дериватов // Филологические науки. Вопросы теории и практики, 2025, Т. 18, Вып. 5. С. 2150–2157.
5. Горбулина Е.В. Молодежный интернет-сленг как источник словообразования в современном русском языке // Наука, образование, инновации: актуальные вопросы и современные аспекты. Пенза, 2023. С. 80–82.
6. Завадская А.В. Словообразовательные неологизмы эпохи пандемии коронавируса в медийном пространстве // Неофилология, 2022, Т. 8, № 2. С. 286–294.
7. Истин К. Пища пигмеев. Фантационный роман. Глава 16 // Проза.ру. URL: <https://proza.ru/2013/02/15/1355> Дата обращения: 10.09.2025
8. Красильникова Л. В. Продуктивные способы русского словообразования

- ния в интернет-сленге // Русский язык в современном научном и образовательном пространстве. М., 2023. С. 38–41.
9. Кузьмина А.В. Как строить общение со «сложными» людьми? // Медицина обо мне. URL: [https://medaboutme.ru/articles/kak_stroit_ obshchenie_so_slozhnymi_lyudmi/](https://medaboutme.ru/articles/kak_stroit_obshchenie_so_slozhnymi_lyudmi/) Дата обращения: 10.09.2025
 10. Смоляр А. Мудрак и Дурнец // Стихи.ру. URL: <https://stixi.ru/2014/09/25/7000> Дата обращения: 10.09.2025
 11. Тихонов А.Н. Словообразовательный словарь русского языка. В 2 т. М., 2008.

E.V. Vasileva (Irkutsk)

A FUNCTIONAL TYPOLOGY OF CONTEXTS FOR THE USE OF NON-CODIFIED DERIVATIVES: FROM YANDEX SEARCH TO MACHINE CLASSIFICATION

Abstract: This study presents a method for the automated identification of functional domains in texts containing non-codified derivatives. The research focuses on nominal derivatives formed from adjectives denoting people, extracted not from derivational or explanatory dictionaries, but from the internet using the Yandex Search API. As many derivatives are absent from normative lexicographic sources, it is important to assess their prevalence in the language. Both the quantity of contexts and the diversity of textual domains – such as literary works, journalistic texts online, and conversational speech in digital communication – are taken into account. Due to the labor-intensive nature of manual annotation of large datasets, a model is trained to automatically determine the functional domain of a snippet based on its URL source and textual fragment. The results enable an evaluation of the viability of a derivative: the broader its range of functional domains, the higher its degree of integration into the linguistic system.

Keywords: adjective-derived personal names, machine learning, derivatives, textual functional domains, adjectives.

Парамонова С.Н.

*(Национальный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского)*

**НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ АВТОРСКОЙ
ПУНКТУАЦИИ: ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ
ИЗУЧЕНИЯ СТИЛИСТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
В «МАСТЕРЕ И МАРГАРИТЕ» И «БЕЛОЙ ГВАРДИИ»
М.А. БУЛГАКОВА**

Аннотация: В статье представлен опыт применения цифровой гуманистики для анализа авторской пунктуации как средства стилистической выразительности в идиоме М.А. Булгакова. На материале романов «Мастер и Маргарита» и «Белая гвардия» с помощью нейросетевых моделей (ChatGPT, DeepSeek) выявляются и сопоставляются индивидуальные пунктуационные паттерны писателя. Критически оцениваются возможности и ограничения искусственного интеллекта для фиксации художественно мотивированных отклонений от нормы. Результаты демонстрируют статистически значимые различия в пунктуации между романами и подтверждают, что она является системным средством художественной выразительности. Исследование вносит свой вклад как в изучение идиомы Булгакова, так и в развитие методологии применения ИИ в литературоведении.

Ключевые слова: нейросети, авторская пунктуация, Булгаков.

1. Авторская пунктуация и ее исследование

Авторская пунктуация объединяет два взаимосвязанных аспекта: во-первых, совокупность индивидуальных характерных приемов расстановки знаков препинания конкретным автором (их

типологический набор, частотность употребления и характерные сочетания), во-вторых, намеренные отступления от нормативных правил орфографии и пунктуации в художественном тексте с целью достижения особой выразительности. В российской литературоведческой традиции подобные особенности рассматриваются как один из компонентов авторской стилистики, позволяющий вскрыть семантические, синтаксические и интонационно-ритмические оттенки высказывания. Как отмечает Д.И. Розенталь, «...авторская пунктуация является важнейшим средством создания индивидуального стиля писателя...»¹. В работах Н.С. Валгиной подчеркивается, что «...отступления от пунктуационных норм в художественной речи всегда мотивированы и выполняют особые стилистические функции»². Актуальность исследования авторской пунктуации обусловлена тем, что именно в ее рамках проявляются индивидуальные речевые стратегии писателя, отражающие его творческие установки и специфику «писательского голоса». В этой статье систематизируется понимание авторской пунктуации на материале творчества М.А. Булгакова³, в частности в текстах романов «Мастер и Маргарита» и «Белая гвардия», а также привлекается текстологический анализ ранних рукописей и некоторых опубликованных изданий для выявления тех пунктуационных решений, которые автор считал существенными для сохранения текстовой целостности.

1.1. Общие представления об авторской пунктуации

Понятие «авторской пунктуации» включает в себя не только техническую сторону расстановки знаков препинания, но и их функциональное назначение в структуре высказывания⁴. С точки зрения классической русской пунктуационной традиции существует система правил, регламентирующая употребление запятых, точек, тире, многоточий, скобок и других знаков. Однако при анализе произведений ряда писателей обнаруживается наличие системных отсту-

¹ Розенталь Д.Э. Справочник по русскому языку. Пунктуация. URL: http://www.xliby.ru/jazykoznanie/spravochnik_po_russkomu_jazyku_punktuacija/index.php Дата обращения 16.09.2025.

² Валгина Н.С. Русская пунктуация: принципы и назначение. Пособие для учителей. М.: Просвещение. 1979. URL: <http://genling.ru/books/item/f00/s00/z0000037/index.shtml>. Дата обращения: 16.09.2025.

³ Булгаков М.А. Собрание сочинений в 8 т. М., 2002.

⁴ Валгина Н.С. Русская пунктуация: принципы и назначение. Пособие для учителей. М.: Просвещение. 1979. URL: <http://genling.ru/books/item/f00/s00/z0000037/index.shtml>. Дата обращения: 16.09.2025.

плений от этой нормативной основы, объясняемых художественными задачами: передать интонацию, зафиксировать разорванность синтаксиса, подчеркнуть внезапность эмоционального толчка и т.п. В литературоведении выделяются следующие функции авторской пунктуации⁵:

1.1.1. Интонационно-ритмическая

Размещение тире, многоточий и специальных сочетаний запятых дает возможность зафиксировать интонационную паузу, темпопритмическую организацию фразы, что вносит в текст оттенок разговорности и экспрессивности.

1.1.2. Семантическая

Нестандартная расстановка знаков препинания может сигнализировать о знаковых семантических акцентах: так, по мнению исследователей. «Вставленные в предложение конструкции (попутные замечания, разъяснения, уточнения, исправления) выделяются скобками... В скобки могут заключаться восклицательные и вопросительные знаки, передающие отношение автора к высказыванию или его части (иронию, сомнение и т.д.)»⁶, что в полной мере проявляется в текстах М.Е. Салтыкова-Щедрина. В других случаях, как отмечают лингвисты, «точками автор иногда прерывает мысль, обозначая «недосказанность» или смятение героя»⁷, используя многоточие как мощный выразительный прием.

1.1.3 Текстовая и психологическая

Пунктуационные решения способствуют выявлению психологического состояния персонажей, фиксируют скачкообразность мышления, эмоциональные всплески и внутренние размышления. Использование многоточий, например, часто оказывается связанным с колебаниями героя, его сомнениями.

Авторская пунктуация выступает как одно из средств художественной выразительности и одновременно как объект текстологического изучения, поскольку отступления могут фиксироваться по-разному в рукописях и в подготовленных к изданию текстах.

⁵ Там же.

⁶ Валгина Н.С. Синтаксис современного русского языка. Учебник для студентов вузов. М.: Высшая школа, 1978. С. 169.

⁷ Валгина Н.С. Синтаксис современного русского языка. Учебник. М.: Агар, 2000. С. 168.

1.2. Авторская пунктуация в русской литературной традиции⁸

В русской литературоведческой школе внимание к авторской пунктуации привлекли исследования конца XIX–начала XX в. К примеру, ключевой труд А.И. Ефимова «История русского литературного языка»⁹, посвященный Салтыкову-Щедрину, показал, что автор использовал скобки не только как справочные конструкции, но и как выразительный прием: посредством «эзопова языка» — в скобках — он вносил дополнительные оттенки значения, раскрывая подтекст или фиксируя ироническую ремарку. Кроме того, уже у классиков XIX в., таких как Ф.М. Достоевский и Л.Н. Толстой, наблюдались нетривиальные пунктуационные решения: наличие растянутых конструкций с обилием многоточий, тире и эксцентрически расставленных запятых, что позволяло запечатлеть внутренние монологи героев, их нескончаемый внутренний диалог и диссонанс сознания.

К началу XX в. тенденция к эксперименту с пунктуацией усилилась в русской литературе авангарда, где определяющую роль приобрела «визуальная» компонента текста. Поиски новых средств отчуждения знаковой системы приводили к отказу от традиционных «скобочных» или «тиреобразных» конструкций, однако сохраняли интерес к авторскому решению: каждое нарушение нормы рассматривалось как художественная стратегия, несущая смыслообразующую нагрузку. В дальнейшем исследователи текстов реализовали методику сравнения машинописных и отпечатанных вариантов, фиксируя корректорские правки, в том числе те, что касались пунктуации, чтобы установить авторские интенции и понять, какие именно «отступления» автор хотел сохранить в финальном тексте.

2. Нейросети в стилистическом анализе текста

Современные методы обработки текста (NLP и нейросети) могут помочь в выявлении таких авторских особенностей на больших корпусах. В направлениях анализа текста цель часто ставится именно как «определение автора текста» по статистическим признакам. Пунктуация — один из таких признаков: особенности употребления запятых, тире, многоточий, кавычек и др. могут сигнализировать

⁸ Валгина Н.С. Русская пунктуация: принципы и назначение. Пособие для учителей. М.: Просвещение. 1979. URL: <http://genling.ru/books/item/f00/s00/z0000037/index.shtml>. Дата обращения: 16.09.2025.

Дата обращения 16.09.2026.

⁹ Ефимов А.И. История русского литературного языка : учебник для филол. спец. ун-тов и пед. ин-тов / А.И. Ефимов. М.: Высшая школа, 1954.

об авторском стиле. Нейросети способны выявлять сложные закономерности на уровне фраз и семантики. Например, уже простые скрипты на Python позволили видеть закономерности длины слов и повторяемости фраз; более мощные модели (LLM) умеют «понимать» контекст и подсказывать причину выбора знака препинания. Обученные на крупных текстовых данных нейросети (как открытые модели DeepSeek, так и GPT-семейство) обладают обширными знаниями лингвистики и литературы, что позволяет им анализировать тексты классиков. Недавние исследования показали, что использование ChatGPT как вспомогательного инструмента способствует изучению русского языка и грамматики: в частности, отмечено, что он способен разбирать сложноподчиненные конструкции, ставить знаки препинания и объяснять грамматические правила¹⁰.

В обзоре «6 Ways to Use ChatGPT to Learn a Foreign Language» указывается, что ChatGPT может выступать в роли «instant feedback» при проверке грамматики и пунктуации, хотя отмечается, что точность его работы зависит от языка и уровня сложности.

Однако важно подчеркнуть, что ChatGPT выступает в роли дополнительного ресурса, а не заменителя традиционных методов обучения.

Необходимо помнить, что LLM настроены на понимание языка в целом, а не на выделение «необычных» авторских приемов, поэтому для выявления именно авторской пунктуации запросы к ним надо формулировать очень точно (см. примеры ниже).

С технической точки зрения, современные модели делятся на LLM (генеративные большие языковые модели) и reasoning-модели (с цепочкой рассуждений)¹¹. Например, к LLM относят GPT-4o, GPT-4o Mini (в ChatGPT) и DeepSeek V3, а к reasoning-моделям – ChatGPT-o1, o3-mini и DeepSeek-R1. LLM обычно быстрее и более универсальны в генерации текста, тогда как reasoning-модели дольше отвечают, но лучше подходят для сложных логических задач. Это важно учитывать при анализе пунктуации: цепочка рассуждений полезна, если мы хотим не просто получить готовый ответ, но и увидеть, почему модель считает тот или иной знак уместным.

¹⁰ ChatGPT помогает учиться лучше или только мешает? Что говорят исследования / Skillbox Media. URL: <https://skillbox.ru/media/education/chatgpt-pomogaet-uchitsya-luchshe-ili-tolko-meshaet-cto-govoryat-issledovaniya/> Дата обращения: 20.09.2025.

¹¹ Битва сильнейших: ChatGPT o1 pro / DeepSeek r1 / Claude 3.7 Sonnet / Gemini 2.5 Pro / Хабр (habr.com) URL: <https://habr.com/ru/companies/bothub/articles/919366/>. Дата обращения 16.09.2025.

3. Сравнение моделей DeepSeek и ChatGPT

Были проанализированы возможности современных языковых моделей для стилистического анализа текста. Особое внимание уделялось двум семействам моделей: DeepSeek и ChatGPT¹².

Модели DeepSeek демонстрируют значительный потенциал в обработке русскоязычных текстов. Последняя версия DeepSeek v3, основанная на архитектуре MoE-LLM с 671 миллиардом параметров, показывает наилучшие результаты в анализе сложных синтаксических конструкций. Как отмечают разработчики, модель способна «...улавливать тонкие нюансы авторского стиля, включая нестандартную пунктуацию» [OpenAI, 2023]¹³. Однако ее использование требует значительных вычислительных ресурсов, что ограничивает доступность для широкого круга исследователей.

Линейка ChatGPT (включая GPT-4 и специализированные reasoning-модели) обладает более развитой инфраструктурой для работы с русским языком. Эти модели демонстрируют «...глубокое понимание контекста и способность объяснять пунктуационные решения»¹⁴. Однако обнаружена существенная проблема: в процессе анализа ChatGPT часто нормализует авторскую пунктуацию, подгоняя ее под общепринятые правила. Это существенно ограничивает возможности использования данных моделей для изучения индивидуального авторского стиля.

Особый интерес представляет сравнение специализированных reasoning-моделей (DeepSeek R1 и ChatGPT-01). Хотя обе разрабатывались для сложных аналитических задач, их подход к обработке текста существенно отличается. DeepSeek R1, создававшаяся преимущественно для математических вычислений, «...иногда упускает стилистические нюансы»¹⁵, в то время как ChatGPT-01 демонстрирует более системный подход к анализу, сохраняя цепочку рассуждений.

Принципиальное ограничение всех протестированных моделей заключается в том, что они не были специально обучены на текстах Булгакова. Как справедливо отмечает А.В. Смирнов, «...нейросетевой анализ в таком случае основывается на общих языковых паттер-

¹² Нюансы распознавания речи. Восстанавливаем пунктуацию, числа и заглавные буквы / Хабр (habr.com) Дата обращения 16.09.2025

¹³ gpt-4.pdf

¹⁴ NLP для поиска грамматических ошибок (newtechaudit.ru) Дата обращения 16.09.2025

¹⁵ NLP для поиска грамматических ошибок (newtechaudit.ru) Дата обращения 16.09.2025

нах, а не на специфике конкретного автора»]¹⁶. Это подчеркивает необходимость дальнейшей доработки и специализации языковых моделей для задач литературоведческого анализа.

Модель	Тип и особенности	Сильные стороны	Проблемы
DeepSeek v2	MoE-LLM (236B параметров). Открытый, бесплатный	Показывает высокую производительность на общих задачах (MoE-модель, 236B, превосходит предыдущую 67B версию). Она бесплатна, открыта для локального запуска.	Большие требования к ресурсам (GPU/CPU) при запуске. Базисная инфраструктура слабо проработана, не адаптирована специально под русский язык/литературный стиль.
DeepSeek R1	Открытая Reasoning-модель с цепочкой рассуждений	Была создана для сложных математических и логических задач, показала результат, превосходящий ChatGPT-01. Бесплатна, открыта для локального запуска	Акцент на логико-аналитических задачах, поэтому видны неточности при работе с текстом. Также ориентирована на английский/китайский языки и может допускать ошибки

¹⁶ Смирнов А.В. Применение методов машинного обучения для анализа авторского стиля: обзор проблем и подходов / А. В. Смирнов // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2021. № 10. С. 10–20.

DeepSeek v3 beta	MoE-LLM. (671B параметров). Новейшая модель DeepSeek	Максимальная производительность, пре-восходит открытые модели на порядок. Сравнива с ведущими закрытыми моделями. 128.000 токенов контекста, открыта для API, генерирует сложные тексты	Очень тяжелая модель. Требует продвинутое железо или API. Может переусложнить свои ответы. Оптимизирована для русского языка, но не специализирована для авторской пунктуации
ChatGPT (GPT-4/ GPT-4o)	LLM OpenAI (GPT-4). Мульти-модальный	Современная модель, хорошо пишет по-русски и может находить случаи пунктуации.	Может самопроизвольно «подчищать» текст, убирать все случаи авторской пунктуации и, соответственно, ничего не находить
ChatGPT-o1	Reasoning-модель OpenAI для рассуждений	Хороша для глубокого анализа и рассуждения. Имеет большие знания и хорошо адаптируется под язык, в т.ч русский. Поясняет свои решения, что полезно для понимания нетривиальных случаев пунктуации	Отвечает медленнее обычных LLM моделей. Ограничена в количестве запросов в день (если бесплатная версия). Может повторять один и тот же знак, но давать разные объяснения
ChatGPT-o3-mini	Reasoning-модель OpenAI (улучшенная версия o1).	Более оптимизированная версия o1. На порядок лучше 4o анализирует тексты. Сохраняет всю цепочку рассуждений	Периодически плохо воспринимает контекст и иногда допускает ошибки, которые не допускает o1. Не улавливает тонкие нюансы текста

Поскольку ни одна из этих систем не обучена специально на «Мастере и Маргарите» или «Белой гвардии», сети лишь используют накопленные языковые паттерны из разных источников.

4. Примеры промптов

На протяжении работы мне приходилось задавать нейросетям промпты. Далее я покажу случаи удачных, с которыми я получала корректные примеры авторской пунктуации, и неудачных, которые я позже редактировала для достижения наилучшего результата.

4.1. Удачные примеры

- «Представь, что ты опытный литератор. Приведи примеры предложений из романа “Мастер и Маргарита”, где Булгаков ставит запятые/тире/многоточия в нетипичных для правил позициях, указывая контекст и авторские особенности»/

- «Представь, что ты критик, который оценивает произведение. Выдели из текста “Белой гвардии” отрывки с экспрессивной авторской пунктуацией (например, особое употребление запятых, многоточий или восклицательных знаков) и объясни их стилистическое значение»/

- «Представь, что ты машина для проверки пунктуации. Всю хорошую пунктуацию ты пропускаешь мимо, а плохую — отмечашь у себя, пишешь пользователю. Найди примеры нетипичного использования скобок или кавычек в “Мастере и Маргарите”, своего-ственного Булгакову, и прокомментируй, как это влияет на смысл»/

4.2. Неудачные примеры

- «Проверь пунктуацию в тексте отрывка из “Мастера и Маргариты” по правилам русского языка. Найди нетипичные случаи»/

- «Скажи, как в этом тексте должны правильно стоять все знаки препинания в этом фрагменте»/

- «Найди ошибки пунктуации в тексте Булгакова»/

Правильная постановка задачи имеет решающее значение: нейросеть следует направлять на анализ и выделение примеров, а не на коррекцию текста.

5. Вывод

Цифровой анализ авторской пунктуации в произведениях М.А. Булгакова выявил устойчивые и характерные паттерны, которые существенно различаются в «Мастере и Маргарите» и «Белой гвардии». Например, более экспрессивное использование тире и

многоточий в первом произведении контрастирует с более строгим и функциональным применением запятых и точек во втором.

Авторская пунктуация является важнейшим инструментом стилистической выразительности, поскольку — правильное и осмысленное использование знаков препинания создает уникальный ритмический рисунок текста, усиливая эмоциональную нагрузку и художественное восприятие,

— расстановка знаков препинания помогает структурировать мысли, выделять важные фрагменты и управлять вниманием читателя, что особенно важно в сложных произведениях с многослойным смыслом,

— анализ пунктуационных решений дает возможность глубже понять творческий метод автора, его стремление к эксперименту и индивидуальному стилю, что является важной составляющей литературного наследия.

Создание и дообучение нейросетевых моделей, ориентированных на анализ стилистических особенностей, представляется перспективным направлением. Это позволит автоматизировать многие аспекты филологических исследований и сделает их более доступными. Рекомендуется проводить дополнительные исследования, направленные на изучение влияния пунктуационных решений на восприятие текста читателями, что может быть использовано для разработки интерактивных образовательных платформ и новых методик анализа литературы.

Цифровые методы анализа, в частности нейросетевой подход, продемонстрировали значительный потенциал в выявлении авторских пунктуационных паттернов в произведениях М.А. Булгакова. Совмещая объективные количественные данные с экспертной интерпретацией традиционных методов, исследование открывает новые перспективы для глубокого филологического анализа. Дальнейшее развитие цифровых методов и их интеграция в систему литературоведческого разбора произведения позволит существенно расширить возможности исследования стилистических особенностей текста, обогащая понимание творчества автора.

Список литературы

1. Булгаков М.А. Собрание сочинений в 8 т. М., 2002
2. Валгина Н.С. Синтаксис современного русского языка. Учебник для студентов вузов. М.: Высшая школа, 1978. 439 с.
3. Валгина Н.С. Русская пунктуация: принципы и назначение. Пособие

- для учителей. М.: Просвещение. 1979. URL: <http://genling.ru/books/item/f00/s00/z0000037/index.shtml>.
4. Валгина Н.С. Синтаксис современного русского языка. Учебник. М.: Агар, 2000. 416 с.
 5. Ефимов А.И. История русского литературного языка : учебник для филол. спец. ун-тов и пед. ин-тов / А.И. Ефимов. — М. : Высшая школа, 1954. — 430 с.
 6. Розенталь Д.Э. Справочник по русскому языку. Пунктуация. URL: http://www.xliby.ru/jazykoznanie/spravochnik_po_russkomu_jazyku_punktuacij/index.php. Дата обращения 16.09.2025.
 7. Смирнов А.В. Применение методов машинного обучения для анализа авторского стиля: обзор проблем и подходов / А. В. Смирнов // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2021. № 10. С. 10–20.

S.N. Paramonova (Nizhniy Novgorod)

NEURAL NETWORK ANALYSIS OF AUTHORIAL PUNCTUATION: DIGITAL METHODS FOR STUDYING STYLISTIC FEATURES IN “THE MASTER AND MARGARITA” AND “THE WHITE GUARD” BY M.A. BULGAKOV

Abstract: The article examines the use of digital humanities methods to analyze an author's punctuation as a means of stylistic expression in M.A. Bulgakov's idiolect. Based on the novels The Master and Margarita and The White Guard, the writer's individual punctuation patterns are identified and compared using neural network models (ChatGPT, DeepSeek). The possibilities and limitations of artificial intelligence in identifying artistically motivated deviations from normative punctuation are critically evaluated. The results demonstrate statistically significant differences in punctuation use between the novels and confirm that punctuation functions as a systemic means of artistic expression. The study contributes to both linguistic research and the development of methodologies for applying AI in literary studies.

Keywords: neural networks, authorial punctuation, Bulgakov.

Гоман Ю.В.

(Санкт-Петербург,
независимый исследователь)

Ильин С.Ю. (Санкт-Петербург,
СПбГУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ ПЕРЕВОДУ
ТЕКСТОВ РАЗНЫХ ЖАНРОВ И АНАЛИЗЕ
ОШИБОК

Аннотация: В исследовании анализируется качество перевода, выполненного искусственным интеллектом (ИИ) и человеком, на основе выявления, подсчета и классификации ошибок в текстах разных жанров. Цель работы — сравнить количество языковых и смысловых ошибок в переводах научных, публицистических и художественных текстов. Задача исследования заключается в оценке потенциала машинного перевода для формирования базы переводческих ошибок, которая может быть использована при обучении постредактированию будущих и практикующих переводчиков. Научная значимость работы состоит в уточнении классификации ошибок и определении роли ИИ как нового участника переводческого процесса по сравнению с человеком. Практическая значимость заключается в расширении классификации переводческих ошибок и их разграничении по типу переводчика. В исследовании применялись статистические методы: определение медианы, двухфакторный дисперсионный анализ с повторением, t-критерий Стьюдента и коэффициент корреляции Пирсона. Результаты показали, что тип текста не влияет на различия между машинным и человеческим переводом, а между языковыми и смысловыми ошибками, допущенными студентами и ИИ, наблюдается умеренная корреляция.

Ключевые слова: машинный перевод, языковая ошибка смысловая ошибка, постредактирование, классификация ошибок.

1. Введение

Актуальность исследования связана с тем, что в последнее время появились новые виды переводческих умений, и особо значимым становится умение постредактирования машинного перевода. Языковые вузы не могут не учитывать нововведения в данном направлении исследований; с недавнего времени для студентов проводятся конкурсы такого вида переводческой работы, что необходимо для подготовки профессиональных переводчиков. Техническим вузам также следует учитывать изменения в области перевода: инженеры должны уметь переводить научную литературу, поэтому навыки работы с ИИ, постредактирования машинного перевода являются не менее актуальными и для выпускников технических вузов.

В исследовании предпринята попытка оценить потенциал машинного перевода через анализ переводческих ошибок в научных, публицистических и художественных текстах. База ошибок, сформированная при оценке переводов, в дальнейшем может стать основой для разработки упражнений, направленных на формирование умения постредактирования.

2. Методы исследования

В рамках данного исследования проводился статистический анализ переводческих ошибок. Для составления обзора современной ситуации и перспектив машинного перевода проанализирована литература по переводоведению, методике обучения переводу, стилистике текста.

С помощью статистического анализа переводческих ошибок было проанализировано 221372 печатных знака перевода или 122,984 переводческих страницы текста (1 переводческая страница = 1800 печатных знаков). Из них перевод научного текста — 39888 печатных знаков, публицистического текста — 66174 печатных знаков и художественного текста — 101742 печатных знаков.

В двух типах ошибок, языковых и смысловых, допущенных человеком и ИИ в трех видах текстов была определена медиана. Целью определения медианы стало выявление трудности перевода текстов для человека и ИИ. Чем больше допущено ошибок, тем более трудным является данный вид текста для переводчика.

Применялся двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями. Для каждого из 22 текстов для перевода было вычислено количество смысловых и языковых ошибок на 500 знаков. Тексты сгруппированы по типам и ранжированы по объему от меньшего к большему. Независимыми переменными (факторами) в данном исследовании выступают тип текста (публицистический, художе-

ственный или научный) и тип переводчика (человек или ИИ). Зависимой переменной (откликом) выступает количество ошибок (смысловых и языковых), приходящихся на 500 знаков текста. В первом случае под зависимой величиной рассматриваются смысловые ошибки, а во втором случае – языковые.

Также проводилась проверка равенства средних значений по t-критерию Стьюдента. Как известно, применение t-критерия Стьюдента подразумевает, что данные распределяются по закону нормального распределения. С помощью критерия Шапиро-Уилка проверим нормальность распределения данных в четырех пронумерованных выборках (1 – количество смысловых ошибок на 500 зн. в переводе человека, 2 – количество смысловых ошибок на 500 зн. в переводе ИИ, 3 – количество языковых ошибок на 500 зн. в переводе человека, 4 – количество языковых ошибок на 500 зн. ИИ).

Последним из статистических методов стал коэффициент корреляции Пирсона. Выборка производилась по всем 22 текстам. Использовались следующие аббревиатуры:

СОЧ – количество смысловых ошибок в переводе человека, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста;

СОИИ – количество смысловых ошибок ИИ, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста;

ЯОЧ – количество языковых ошибок в переводе человека, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста;

ЯОИИ – количество языковых ошибок ИИ, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста.

Статистический анализ в рамках исследования выполнен в рамках программного обеспечения Microsoft Excel.

В качестве текстов для перевода были использованы тексты из переводческих олимпиад и конкурсов, в которых участвовали студенты.

Обзор источников

В рамках исследования анализируются переводческие ошибки в текстах трех стилей: научного, публицистического и художественного.

3.1 Виды текстов

Выбор текстов для анализа в данном исследовании обусловлен их популярностью и наличием ярких языковых особенностей.

Научная речь строится на привлечении общеначальной лексики и терминологии; называние предметов характеризуется точностью и однозначностью¹.

¹ Солганик Д.Я., Дроняева Т.С. Стилистика современного русского языка и культуры речи. М., 2005. С. 14.

В художественном тексте для передачи особенностей речи героя используются диалектизмы, профессионализмы, жаргонизмы, неологизмы, фразеологизмы, географические наименования, прилагательные, числительные, наречия².

Цель публицистического текста – информировать о событиях и максимально воздействовать на общественное сознание. Характерно наличие прямой оценки описываемого события³.

3.2 Классификация переводческих ошибок

Существует детальная классификация переводческих ошибок, принятая в европейской ассоциации переводчиков. Ошибки можно разделить на две основные группы: ошибки как результат интерференции, или влияния родного языка, и ошибки выбора единицы перевода. Ко второй группе относятся прагматические, текстовые лингвистические, семантические, идиоматические, стилистические, морфологические, синтаксические ошибки, искажение фактов⁴.

Помимо вышеупомянутой классификации существует множество подходов к определению ошибок. Исследователи предлагают выделять четыре направления ошибок в переводе: ошибки в области терминологии, стиля, точности передачи содержания и формулировки текста перевода. Точность в передаче содержания связана с добавлением или удалением информации из исходного текста; как перевод передает смысл исходного текста. Ошибки в точности формулировки влияют на качество перевода⁵.

Дэмс и Вандепитте также обращают внимание на нормы языка перевода и исходного языка⁶. Следование нормам языка перевода называется приемлемостью. Следование нормам и значениям исходного языка — это адекватность перевода⁷. Ошибки приемлемо-

² Голуб И.Б. Стилистика русского языка М., 2010. С. 67.

³ Солганик Д.Я., Дроняева Т.С. Стилистика современного русского языка и культуры речи. М., 2005. С. 52.

⁴ Hansen G. A Classification of Errors in Translation and Revision // CIUTI-Forum 2008: Enhancing Translation Quality: Ways, Means, Methods. Bern, 2009. S. 317.

⁵ Álvarez-Vidal, S., Oliver, A., Badia, T. What do post-editors correct? A fine-grained analysis of SMT and NMT errors// Revista Tradumàtica. Tecnologies de la Traducció, 2021, vol. 19. S. 138.

⁶ Daems, J., Vandepitte, S., Hartsuiker, R., Lieve, M. The Impact of Machine Translation Error Types on Post-Editing Effort Indicators// Proceedings of 4th Workshop on Post-Editing Technology and Practice. Miami, 2015. S. 40.

⁷ Koby, G., Champe, G. Welcome to the Real World: Professional-Level Translator Certification// Translation & Interpreting, 2013, vol. 5, №1. S. 160.

сти и адекватности называют механическими ошибками и ошибками переноса соответственно.

Анализируя перевод, выполненный с помощью системы Гугл, Путри и Арди, выделяют ошибки в выборе слова, пропуск слова, порядок слов и неизвестные слова⁸. Эта классификация совпадает с подходом Вилар: пропуск слова, неверный порядок слов, неправильный выбор слова, использование неизвестного слова, неверная пунктуация⁹. Под неизвестным словом понимается не существующее в языке перевода слово.

В рамках исследования мы принимаем следующую классификацию ошибок, используемую исследователями: ошибки на уровне языкового оформления текста перевода, или языковые ошибки, а также ошибки на уровне передачи содержания, или смысловые ошибки¹⁰. Приводим примеры языковых и смысловых ошибок из проанализированных текстов в рамках исследования:

Таблица1. Примеры ошибок в переводе, выполненном человеком

Перевод, выполненный человеком	смысловые ошибки	языковые ошибки
Научный жанр	The below diagram gives a visual representation of how this process works. Нижняя картина визуально представляет как этот процесс протекает.	First, the Babylonians apparently never constructed models of the universe to fit or explain their observations. Во-первых, вавилоняне, по-видимому, никогда не создали модели вселенной, чтобы согласовать или объяснить результаты своих наблюдений.

⁸ Dayama Putri, G., Ardi, H. Types of errors found in Google translation: a model of MT evaluation// Proceedings of the Third International Seminar on English Language and Teaching ISELT-3. Padang, 2015. S. 186.

⁹ Vilar, D., Xu, J., D'Haro, L.F., Ney, H. Error Analysis of Machine Translation Output // Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation, Genoa, 2006. S. 700.

¹⁰ Латышев Л.К., Провоторов В.И. Структура и содержание подготовки переводчиков в языковом вузе. М., 2001. С. 30; Гоман Ю.В. Методика обучения синхронной переводческой деятельности студентов старших курсов языковых вузов (на материале английского языка). Диссертация на соискание степени кандидата педагогических наук. СПб, 2002. С. 79.

Художественный жанр	We are thousands of miles apart, separated by oceans and passports. Между нами тысячи миль, океаны и паспорта.	Words shape how I see the world, how I move through problems, how I relax. Слова определяют то, как я вижу мир, как разбираюсь с проблемами и то, как я отдыхаю.
Публицистический жанр	Speaking a second or even a third language can bring obvious advantages, but occasionally the words, grammar and even accents can get mixed up. Владение вторым или даже третьим языком может принести видимые преимущества, но порой слова, грамматика и даже акцент могут <i>перемешаться</i> .	Nowhere was the human cost as high as in the USSR, which suffered nearly half of all the conflict's casualties. Нигде человеческие жертвы не были так <i>высоки</i> , как в СССР, который <i>понес</i> почти половину от всех военных потерь.

Таблица 2. Примеры ошибок в переводе, выполненном ИИ

Перевод, выполненный ИИ	смысловые ошибки	языковые ошибки
Научный жанр	It felt as though the scientists were getting warmer. Казалось, что ученые <i>становились все теплее</i> .	Indeed, astronomical, and astrological, practice and lore are part of Babylon's enduring legacy, elements of which are with us even today. Действительно, астрономическая и астрологическая практика и знания являются частью непрекращающего наследия Вавилона, элементы которого с нами даже сегодня.

Художественный жанр	Down below the waves live other creatures — creatures who know as little about us as we do about them. Внизу под волнами живут другие существа – существа, которые знают о нас так же мало, как мы делаем о них.	Across the deck, though, there was someone who did not look so happy. Однако на палубе был кто-то, кто не выглядел таким счастливым.
Публицистический жанр	Some of the destruction was intentional; Stalin issued a ‘scorched earth’ policy to deprive the Germans of useable loot as they advanced on Moscow in 1941. Некоторые разрушения были преднамеренными; Сталин издал политику «выжженной земли», чтобы лишить немцев полезной добычи, когда они наступали на Москву в 1941 году.	There were between 10 and 11 million Soviet men returning from the front to help rebuild and they were joined by at least two million German prisoners-of-war. Было от 10 до 11 миллионов советских мужчин, вернувшихся с фронта, чтобы помочь в восстановлении, и к ним присоединились по крайней мере два миллиона немецких военнопленных.

3.3 Потенциал машинного перевода в обучении

Первый раз машинный перевод был применен в 1954 г. Нейронный машинный перевод появился в 2016 г. с целью улучшить качество машинного перевода; для его оценки использовалась оценка переводчика на уровне отдельных выборочных предложений¹¹.

Макен и др. отмечают, что машинный перевод содержит большое количество семантических и синтаксических ошибок. С появлением

¹¹ Masaru, Y. The impact of Google Neural Machine Translation on Post-editing by student translators // The Journal of Specialised Translation, № 31, 2019. S. 89.

нием нейронного машинного перевода качество перевода заметно улучшилось, особенно в области грамматики (в лексике изменения не так значительны), намного вырос потенциал технологий искусственного интеллекта, который основывается на технологии машинного обучения. Макен и др. считают, что нейронный машинный перевод эффективен в отношении ошибок формулировки текста перевода; их становится значительно меньше. В случае ошибок точности результаты не так высоки, поскольку сложно установить причины таких ошибок. В нейронном переводе появляется новый тип ошибок — несуществующие слова. Исследователями был проведен эксперимент: 86 участникам предъявили 15 несуществующих слов. В 60% случаев отмечалось затруднение в понимании таких лексических единиц¹².

Дэмс и др. полагают, что в художественном переводе использование автоматических инструментов может привести к увеличению сходства творческих текстов. В случае оценки художественного перевода сложно составить объективную картину, так как участники дают разноплановые индивидуальные ответы, которые не вписываются в общую систему¹³.

В исследования в области машинного перевода и перевода, выполненного человеком, для художественных текстов Коп и др. включают анализ, систематизацию движений глаз и соотношение ошибок в переводе с этими движениями¹⁴.

Колман и др. пришли к следующим выводам: с помощью переводческой системы Гугл 44 % рассказа Агаты Кристи было переведено без ошибок на уровне содержания¹⁵.

Качество постредактирования определяется количеством ошибок в машинном переводе (МП), обнаруженных и исправленных студентами. Исследования в области обучения иностранному языку также признают необходимость использования технологий и предлагают их сочетать с традиционными методами. По мнению Ли,

¹² MacKen, L., Fonteyne, M., Tezcan, A., Daems, J. Assessing the Comprehensibility of Automatic Translations (ArisToCAT) // Proceedings of the 22nd Annual Conference of the European Association for Machine Translation. Lisboa, 2020. S. 485.

¹³ Daems, J. Using Technologies for Creative-Text Translation. Routledge, 2022. S. 60.

¹⁴ Cop, U., Dirix, N., Drieghe, D., and Duyck, W. Presenting GECO: an eyetracking corpus of monolingual and bilingual sentence reading // Behaviour research methods, 2017, vol. 49, № 2. S. 610.

¹⁵ Colman, T., Fonteyne, M., Daems, J., Dirix, N., Macken, L. GECO-MT: The Ghent Eye-tracking Corpus of Machine Translation // Language Resources and Evaluation Conference. Marseille, 2022. S. 35.

современные исследования подтверждают потенциал машинного перевода в педагогике. МП может стимулировать письменную речь и ее редактирование на иностранном языке. Надо учитывать, что потенциал МП для учащегося определяется его уровнем владения иностранным языком (ИЯ) и его когнитивным уровнем¹⁶. Харто и др. исследуют опыт студентов в постредактировании машинного перевода. Студенты выполняют машинный перевод с последующим редактированием, машинный перевод без последующего постредактирования как разные варианты переводческих упражнений¹⁷.

4. Полученные результаты

4.1. Определение медианы

Результаты подсчета представлены в таблицах ниже. Наибольшая разница наблюдается при сравнении количества смысловых ошибок в переводе, выполненном ИИ во всех исследуемых типах текстов. Самое значительное преобладание ошибок выявлено в публицистических текстах при переводе ИИ.

Таблица 3. Среднее количество ошибок в переводе человека и ИИ, научный текст

Смысловые		Языковые		Итого	
Человек	ИИ	Человек	ИИ	Человек	ИИ
2	3,5	10,5	8,5	12,5	12

Таблица 4. Среднее количество ошибок в переводе человека и ИИ, публицистический текст

Смысловые		Языковые		Итого	
Человек	ИИ	Человек	ИИ	Человек	ИИ
6	36	21	19,6	27	25,6

¹⁶ Lee, S-M. An investigation of machine translation output quality and the influencing factors of source texts // ReCALL FirstView, 2021, vol. 34, № 1. S. 94.

¹⁷ Harto, S., Hamied, F., Musthafa, B., Setyarini, S. Exploring undergraduate students' experiences in dealing with post-editing of machine translation// Indonesian Journal of Applied Linguistics, 2022, vol. 11, № 3. S. 705.

Смыслоные		Языковые		Итого	
Человек	ИИ	Человек	ИИ	Человек	ИИ
5,5	21	21,5	16	27	37

Таблица 5. Среднее количество ошибок в переводе человека и ИИ, художественный текст

4.2 Статистический анализ

4.2.1 Двухфакторный дисперсионный анализ

Производился двухфакторный дисперсионный анализ в Microsoft Excel. Объем выборки должен быть одинаковым для каждого типа текстов, поэтому всего рассматривается 15 текстов по 5 единиц на каждый тип (таблица 6). Независимыми переменными в данном исследовании выступают тип текста (публицистический, художественный или научный) и тип переводчика (студент или ИИ). Зависимой переменной в данном исследовании выступает количество ошибок (смыслоных и языковых), приходящихся на 500 знаков текста. При выдвижении гипотез 1 и 2 под зависимой величиной понимаются смысловые ошибки, а при выдвижении гипотез 3 и 4 — языковые.

Таблица 6.

№ текста	Тип текста	Объем текста, п.зн. с пробелами	Количество смысловых ошибок на 500 зн.		Количество языковых ошибок на 500 зн.	
			человек	ИИ	человек	ИИ
11	публицистический	2377	0	0	0,21	1,89
18	публицистический	2573	0	0,97	1,75	2,91
1	публицистический	2750	0	0,36	1,09	1,27
9	публицистический	2873	0	1,39	1,22	2,61
13	публицистический	4698	0,21	0,43	1,92	2,34

15	художественный	2071	0	0,72	0,72	2,17
14	художественный	2558	0	2,35	0,39	1,95
7	художественный	2567	0	0,58	0,78	3,12
17	художественный	6082	0,16	1,40	1,23	0,49
2	художественный	37593	0,12	0,33	0,37	0,35
22	научный	1239	1,21	0,81	0,40	0
21	научный	1816	0	0,28	1,65	1,93
5	научный	3289	0,30	0,76	1,37	3,04
12	научный	3289	0	0,76	1,52	3,04
8	научный	3659	0,55	0,82	2,19	0,96

Для начала рассмотрим следующие гипотезы, относящиеся к смысловым ошибкам перевода: (1) тип текста не влияет на количество смысловых ошибок, приходящихся на 500 знаков; (2) тип переводчика не влияет на количество смысловых ошибок, приходящихся на 500 знаков.

Таблица 7.

Тип переводчика	Человек	ИИ	Итого (Человек и ИИ)
Тип текста			
<i>публицистический:</i>			
Количество анализируемых текстов	5	5	10
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти публицистическим текстам	0,213	3,153	3,366
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти публицистическим текстам	0,043	0,631	0,337

Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти публицистическим текстам	0,009	0,302	0,234
<i>художественный:</i>			
Количество анализируемых текстов	5	5	10
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти художественным текстам	0,284	5,384	5,668
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти художественным текстам	0,057	1,077	0,567
Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти художественным текстам	0,006	0,658	0,584
<i>научный:</i>			
Количество анализируемых текстов	5	5	10
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти научным текстам	2,061	3,423	5,484
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти научным текстам	0,412	0,685	0,548
Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти научным текстам	0,252	0,053	0,156
<i>все типы текстов одновременно:</i>			
Количество анализируемых текстов	15	15	

Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по всем текстам	2,558	11,960	
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по всем текстам	0,171	0,797	
Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по всем текстам	0,108	0,332	

Таблица 8.

Независимые переменные двухфакторного анализа	<i>F расчетное</i>	<i>F критическое (табличное)</i>	<i>p-значение</i>
Тип текста	0,767	3,403	0,475
Тип переводчика	13,807	4,260	0,001

Значение числа *F расчетное* равно отношению межгрупповой вариации к внутригрупповой. Под *F критическим* понимается такое числовое значение, которое определено заранее для выбранного уровня значимости (*p-значения*). То есть, если расчетное значение *F* больше, чем *F критическое*, то выдвинутая гипотеза отвергается; независимая переменная существенно влияет на зависимую. Таким образом, отвергается гипотеза 2 ($p < 0,05$). Тип переводчика статистически значимо влияет на количество смысловых ошибок, приходящихся на 500 знаков. При этом принимается гипотеза 1. Тип текста не имеет значимого влияния на количество смысловых ошибок, приходящихся на 500 знаков.

Далее рассмотрим гипотезы, относящиеся к языковым ошибкам перевода: (3) тип текста не влияет на количество языковых ошибок, приходящихся на 500 знаков; (4) тип переводчика не влияет на количество языковых ошибок, приходящихся на 500 знаков.

Таблица 9.

Тип переводчика	Человек	ИИ	Итого (Человек и ИИ)
Тип текста			
<i>публицистический:</i>			
Количество анализируемых текстов	5	5	10
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти публицистическим текстам	6,184	11,033	17,217
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти публицистическим текстам	1,237	2,207	1,722
Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти публицистическим текстам	0,450	0,413	0,645
<i>художественный:</i>			
Количество анализируемых текстов	5	5	10
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти художественным текстам	3,500	8,083	11,583
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти художественным текстам	0,700	1,617	1,158

Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти художественным текстам	0,123	1,388	0,905
<i>научный:</i>			
Количество анализируемых текстов	5	5	10
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти научным текстам	7,130	8,965	16,095
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти научным текстам	1,426	1,793	1,610
Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по пяти научным текстам	0,422	1,761	1,008
<i>все типы текстов одновременно:</i>			
Количество анализируемых текстов	15	15	
Сумма значений смысловых ошибок на 500 зн. по всем текстам	16,814	28,080	
Среднее арифметическое значений смысловых ошибок на 500 зн. по всем текстам	1,121	1,872	
Дисперсия значений смысловых ошибок на 500 зн. по всем текстам	0,386	1,083	

Таблица 10.

Независимые переменные двухфакторного анализа	<i>F</i> расчетное	<i>F</i> критическое (табличное)	<i>p</i> -значение
Тип текста	1,171	3,403	0,327
Тип переводчика	5,571	4,260	0,027

В данном случае по аналогии отвергается гипотеза 4 ($p < 0,05$). Тип переводчика статистически значимо влияет на количество языковых ошибок, приходящихся на 500 знаков текста. Одновременно с этим принимается гипотеза 3. Тип текста не имеет значимого влияния на количество языковых ошибок, приходящихся на 500 знаков.

4.2.2 Проверка равенства средних значений по *t*-критерию Стьюдента

Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями показал, что тип текста не имеет значимого влияния на количество как языковых, так и смысловых ошибок на 500 знаков, поэтому будем рассматривать общие выборки из 22 текстов. Таким образом, каждая из четырех выборок содержит 22 измерения.

Нулевая гипотеза (H_0): выборка подчиняется закону нормально-го распределения. Альтернативная гипотеза: (H_1): выборка не подчиняется закону нормального распределения. В результате расчетов были получены следующие результаты:

Для первой выборки расчетный коэффициент $W = 0,197$. При этом табличный коэффициент при $n = 22$ с уровнем значимости $p = 0,05$:

$W_{0,05} = 0,911$ (Shapiro and Wilk, 1965). Таким образом, $W < W_{0,05}$, гипотеза H_0 отвергается и принимается гипотеза H_1 . С вероятностью 95% выборка не подчиняется закону нормального распределения и не будет участвовать в проверке равенства средних значений по *t*-критерию Стьюдента.

По исключении первой выборки проверка второй выборки на подчинение закону нормального распределения теряет смысл, так как ее логично было бы сравнивать только с первой выборкой (количество смысловых ошибок человека VS количество смысловых ошибок ИИ). Таким образом, первая и вторая выборки исключаются из проверки равенства средних значений по *t*-критерию Стьюдента.

Для третьей выборки расчетный коэффициент $W = 0,024$. При этом табличный коэффициент при $n = 22$ с уровнем значимости $p = 0,05$:

$W_{0,05} = 0,911$ (Shapiro and Wilk, 1965). Таким образом, $W < W_{0,05}$, гипотеза H_0 отвергается и принимается гипотеза H_1 . С вероятностью 95% выборка не подчиняется закону нормального распределения и не будет участвовать в проверке равенства средних значений по t-критерию Стьюдента.

Для четвертой выборки расчетный коэффициент $W = 0,042$. При этом табличный коэффициент при $n = 22$ с уровнем значимости $p = 0,05$: $W_{0,05} = 0,911$ (Shapiro and Wilk, 1965). Таким образом,

$W < W_{0,05}$, гипотеза H_0 отвергается и принимается гипотеза H_1 . С вероятностью 95% выборка не подчиняется закону нормального распределения и не будет участвовать в проверке равенства средних значений по t-критерию Стьюдента.

Таким образом, проверки равенства средних значений по t-критерию Стьюдента в данном исследовании не производится.

4.2.3 Коэффициент корреляции Пирсона

В таблице ниже представлена корреляционная матрица коэффициентов Пирсона со следующими обозначениями: смысловые ошибки студентов (СОЧ) — количество смысловых ошибок студентов, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста; смысловые ошибки искусственного интеллекта (СОИИ) — количество смысловых ошибок искусственного интеллекта, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста; языковые ошибки студентов (ЯОЧ) — количество языковых ошибок студентов, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста; языковые ошибки искусственного интеллекта (ЯОИИ) — количество языковых ошибок искусственного интеллекта, допущенных в пересчете на 500 знаков переводного текста.

Таблица 11.

	СОЧ	СОИИ	ЯОЧ	ЯОИИ
СОЧ	1	0,406	0,163	-0,147
СОИИ	0,406	1	0,289	0,281
ЯОЧ	0,163	0,289	1	0,406
ЯОИИ	-0,147	0,281	0,406	1

Наибольшие коэффициенты корреляции наблюдаются между СОС и СОИИ, а также между ЯОС и ЯОИИ (0,406). По шкале Чеддока такое значение интерпретируется как умеренная корреляция между величинами (0,3-0,5). Умеренная корреляция возможна вследствие совпадения типа ошибок (смысловые или языковые).

5. Обсуждение

При анализе показателей медианы заметно преобладающее количество ошибок отмечается в публицистических текстах в машинном переводе. Это связано с особенностями публицистического стиля; для него характерно использование иронии. Важную роль здесь играет подтекст и скрытый смысл. Такие категории сложны для перевода с использованием ИИ.

В соответствии с двухфакторным дисперсионным анализом было проверено четыре гипотезы. Можно констатировать, что качество перевода главным образом определяется типом переводчика. Тип текста не имеет значимого влияния на количество языковых и смысловых ошибок, приходящихся на 500 знаков. Тип переводчика мог оказаться статистически значимой переменной, так как различия в количестве ошибок между студентами и машинным переводом носят устойчивый и систематический характер и по своей величине превосходят любые вариации, связанные с различиями между типами текстов.

Коэффициент корреляции Пирсона показал умеренную корреляцию, возможно, вследствие совпадения типа ошибок (смысловые или языковые).

Обзор литературы показал, что тема классификации переводческих ошибок не является популярной в исследовательских кругах. Этим вопросом занимаются специалисты, разрабатывающие методику преподавания для обучения переводчиков. Над полной версией классификации переводческих ошибок работают ассоциации переводчиков; для них важно выработать единый подход к анализу ошибок, поскольку это связано с вопросом критериев качества перевода.

В отношении оценки роли машинного перевода надо отметить, что он очень быстро стал востребованным видом переводческой деятельности, и его роль продолжает расти. Доказательством служит появление нового вида переводческой работы, постредактирования. Возникают центры исследования машинного перевода и его качества, при этом машинный перевод продолжают воспринимать как plagiat и не признают инструментом для тренировки в пере-

воде. Машинный перевод имеет огромный потенциал для создания базы ошибок, которые можно анализировать на практических занятиях и тем самым формировать переводческие умения. Постредактирование машинного перевода увеличивает производительность переводческой деятельности.

6. Выводы

Ценность исследования заключается в возможности создания базы переводческих ошибок, что дает возможность их проанализировать и исправить, а также поможет развить умение постредактирования машинного перевода, актуального и востребованного на новом этапе развития профессионального перевода. С помощью исправления смысловых ошибок можно выработать навык опознавания и выявления смысловых недочетов. В процессе исправления языковых ошибок можно совершенствовать умения стилистически точно переводить тексты разных видов.

Список литературы

1. Голуб И.Б. Стилистика русского языка М., 2010. 448 с.
2. Гоман Ю.В. Методика обучения синхронной переводческой деятельности студентов старших курсов языковых вузов (на материале английского языка). Диссертация на соискание степени кандидата педагогических наук. СПб, 2002. 278 с.
3. Латышев Л.К., Провоторов В. И. Структура и содержание подготовки переводчиков в языковом вузе. М., 2001. 136 с.
4. Солганик Д.Я., Дроняева Т.С. Стилистика современного русского языка и культура речи. М., 2005. 256 с.
5. Álvarez-Vidal, S., Oliver, A., Badia, T. What do post-editors correct? A fine-grained analysis of SMT and NMT errors// Revista Tradumàtica. Tecnologies de la Traducció, 2021, vol. 19. S. 131–147.
6. Colman, T., Fonteyne, M., Daems, J., Dirix, N., Macken, L. GECO-MT: The Ghent Eye-tracking Corpus of Machine Translation // Language Resources and Evaluation Conference. Marseille, 2022. S. 29–38.
7. Cop, U., Dirix, N., Drieghe, D., and Duyck, W. Presenting GECO: an eyetracking corpus of monolingual and bilingual sentence reading // Behaviour research methods, 2017, vol. 49, № 2. S. 602–615.
8. Daems, J. Using Technologies for Creative-Text Translation. Routledge, 2022. S. 40–65.
9. Daems, J., Vandepitte, S., Hartsuiker, R., Lieve, M. The Impact of Machine Translation Error Types on Post-Editing Effort Indicators// Proceedings

- of 4th Workshop on Post-Editing Technology and Practice. Miami, 2015. S. 31–45.
10. *Dayama Putri, G., Ardi, H.* Types of errors found in Google translation: a model of MT evaluation// Proceedings of the Third International Seminar on English Language and Teaching ISELT-3. Padang, 2015. S. 183–188.
 11. *Hansen G.* A Classification of Errors in Translation and Revision // CIUTI-Forum 2008: Enhancing Translation Quality: Ways, Means, Methods. Bern, 2009. S. 313–326.
 12. *Harto, S., Hamied F., Musthafa B., Setyarini S.* Exploring undergraduate students' experiences in dealing with post-editing of machine translation// Indonesian Journal of Applied Linguistics, 2022, vol. 11, № 3. S. 696–707.
 13. *Koby, G., Champe, G.* Welcome to the Real World: Professional-Level Translator Certification// Translation & Interpreting, 2013, vol. 5, №1. S. 156–173.
 14. *Lee, S-M.* An investigation of machine translation output quality and the influencing factors of source texts // ReCALL FirstView, 2021, vol. 34, № 1. S. 81–94.
 15. *MacKen, L., Fonteyne, M., Tezcan, A., Daems, J.* Assessing the Comprehensibility of Automatic Translations (ArisToCAT) // Proceedings of the 22nd Annual Conference of the European Association for Machine Translation. Lisboa, 2020. S. 485–486.
 16. *Masaru, Y.* The impact of Google Neural Machine Translation on Post-editing by student translators // The Journal of Specialised Translation, № 31, 2019. S. 87–106.
 17. *Vilar, D., Xu, J., D'Haro, L. F., Ney, H.* Error Analysis of Machine Translation Output // Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation, Genoa, 2006. S. 697–702.

Iu.V. Goman (St.Petersburg)

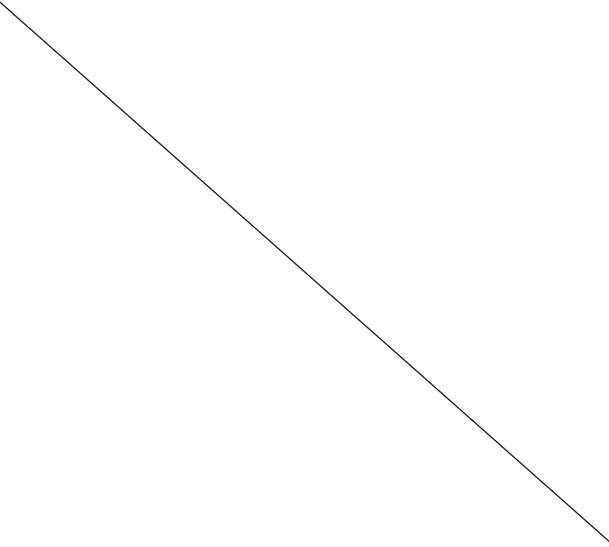
S.Yu.Ilyin (St.Petersburg)

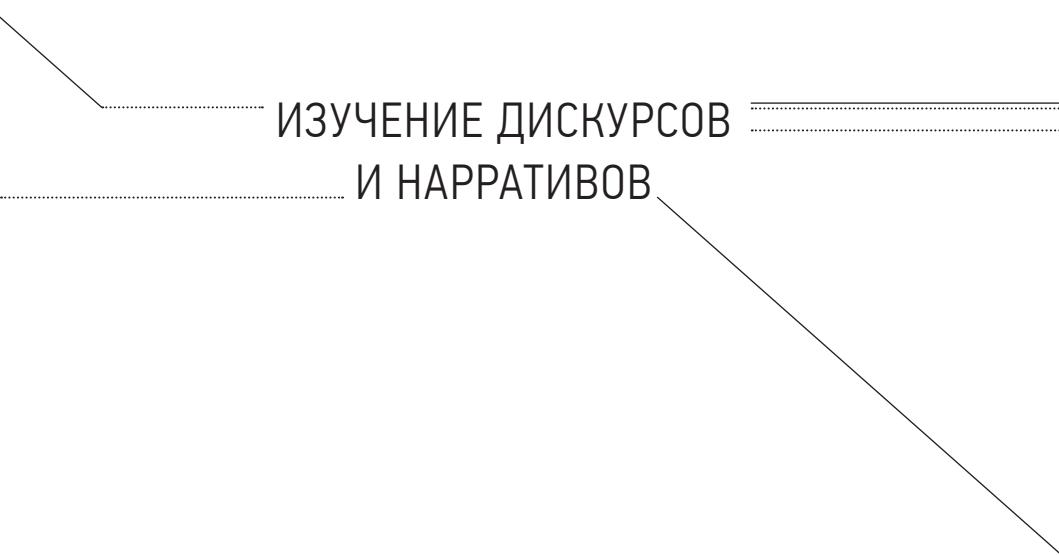
USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING TRANSLATION OF VARIOUS TEXT GENRES AND MISTAKES' ANALYSIS

Abstract: The study analyzes the quality of translations produced by artificial intelligence (AI) and human translators through the identification, quantification, and classification of errors in texts of different genres. The aim of the research is to compare the number of linguistic and semantic errors in translations of scientific, journalistic, and literary texts. The objective of the study is to assess

the potential of machine translation for creating a database of translation errors that can be used in training post-editing skills for both future and practicing translators. The scientific significance of the research lies in refining error classification and defining the role of AI as a new participant in the translation process in comparison with human translators. The practical significance consists in expanding the classification of translation errors and differentiating them according to the type of translator. The study employs statistical methods such as median calculation, two-way analysis of variance with repetition, Student's *t*-test, and Pearson's correlation coefficient. The results indicate that text type does not affect the differences between machine and human translation, while a moderate correlation is observed between linguistic and semantic errors made by students and AI.

Keywords: machine translation, language error, semantic error, post-editing, error classification.





ИЗУЧЕНИЕ ДИСКУРСОВ
И НARRАТИВОВ

Полухина В.Д.
(Новосибирск, НГУЭУ)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АНАЛИЗЕ
ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИХ ДИСКУРСОВ:
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД
К ИНТЕРПРЕТАЦИИ СТРАТЕГИЙ РОССИИ,
КИТАЯ И США

Аннотация: В условиях цифровой трансформации международных отношений актуализируется задача методологического обновления гуманитарного анализа внешнеполитических текстов. В статье исследуется потенциал языковых моделей ИИ (BERT, GPT, LLaMA) для выявления риторических паттернов, тематических доминант и латентных идеологем в официальных доктринах России, Китая и США. Предложен междисциплинарный подход, сочетающий цифровую текстовую аналитику с принципами критического дискурс-анализа. На примере нарративов об ИИ показано, как ИИ может выступать в роли «гуманитарного аналитика», структурируя данные для последующей интерпретации. Особое внимание удалено этико-методологическим ограничениям: отсутствию интенциональности у ИИ, риску гиперинтерпретации и генеративной предвзятости.

Ключевые слова: искусственный интеллект, внешнеполитический дискурс, языковые модели, трансформеры, цифровая гуманитаристика, сравнительный анализ, Россия, Китай, США, методология.

Современные международные отношения характеризуются усилением дискурсивной конкуренции, геополитической фрагментацией и ростом значимости вербальных практик как инстру-

мента легитимации внешнеполитических действий. Внешнеполитический дискурс перестает быть лишь отражением позиции государства и превращается в активный элемент стратегического взаимодействия¹. В этих условиях традиционные гуманитарные методы — критический дискурс-анализ, нарративная герменевтика, фрейм-анализ — сталкиваются с вызовами, связанными с экспоненциальным ростом объема дипломатических текстов, их цифровой природой и полилингвальностью.

Одновременно с этим развитие искусственного интеллекта, в особенности архитектур на основе трансформеров, открывает новые возможности для системного анализа больших корпусов политических текстов². Языковые модели способны выявлять скрытые семантические структуры, автоматически классифицировать тональность и тематику, моделировать нарративные паттерны и визуализировать дискурсивные различия между государствами. Однако применение ИИ в гуманитарных исследованиях требует осторожно-го методологического подхода, учитывающего как потенциал, так и фундаментальные ограничения машинной интерпретации³.

Цель данной статьи — продемонстрировать, как языковые модели ИИ могут быть интегрированы в гуманитарный анализ внешнеполитических дискурсов на примере сравнительного исследования риторики России, Китая и США, а также обозначить этико-методологические рамки такого синтеза. Согласно Т. ван Дейку, дискурс представляет собой «форму социального действия, структурированную институциональной властью»⁴. В контексте международной политики это означает, что дипломатическая риторика не просто передает информацию, но конструирует реальность, определяя, кто является «угрозой», «союзником» или «жертвой». Подходы М. Фуко⁵ и Ж. Деррида подчеркивают, что язык участвует в производстве истины и власти: дискурс репрезентирует мир не как он есть, а как он

¹ Пашенцев Е.Н., Козюлин В.Б. Искусственный интеллект и geopolитика: доклад. Москва, 2024. С. 34.

² Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A., Kaiser, L., Polosukhin, I. Attention is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. P. 1

³ Touvron, H., Lavril, T., Izacard, G., Martinet, X. et al. LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. arXiv:2302.13971 [cs.CL]. 2023. P. 5.

⁴ Van Dijk, T.A. Discourse and Manipulation // Discourse & Society. 2006. Vol. 17. № 3. P. 361.

⁵ Foucault, M. Discourse and Truth: The Problematization of Parrhesia. Chicago: University of Chicago Press, 2019. P. 10.

должен быть воспринят в рамках конкретной идеологической парадигмы⁶.

Эта теоретическая рамка позволяет интерпретировать официальные нарративы как выражение глубинных стратегических установок и конкурирующих моделей мирового порядка. Так, в вопросах регулирования искусственного интеллекта США апеллируют к «демократическим ценностям» и «технологическому лидерству», что закреплено в таких документах, как «Blueprint for an AI Bill of Rights»⁷ и Национальной стратегии в области критических и развивающихся технологий⁸. Китай, в свою очередь, акцентирует внимание на «гармонии», «взаимной выгоде» и «общей судьбе человечества», как заявлено в официальном документе МИД КНР «Позиции Китая по вопросам глобального цифрового управления»⁹. Россия продвигает дискурс о «суверенитете», «многополярности» и «справедливом технологическом порядке», что систематически излагается в Национальной стратегии развития ИИ¹⁰ и выступлениях руководства страны¹¹. Эти различия отражают не просто стилистические особенности, но конкурирующие модели глобального порядка — либерально-унилатеральную (США), государственно-коллективистскую (КНР) и суверенно-многополярную (РФ)⁶. Проведя анализ текстов при помощи моделей искусственного интеллекта BERT, GPT-4, DeepSeek, удалось установить, что в вопросах регулирования искусственного интеллекта США апеллируют к «демократическим цен-

⁶ Derrida, J. *De la grammatologie*. Paris: Les Éditions de Minuit, 1967. P. 64.

⁷ The White House. Blueprint for an AI Bill of Rights. 2022. URL: <https://bidenwhitehouse.archives.gov/ostp/ai-bill-of-rights/>. Accessed 09.11.2025.

⁸ National Strategy for Critical and Emerging Technologies [Электронный ресурс] // The White House. — October 2020. URL: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/10/National-Strategy-for-CET.pdf>. Accessed 09.11.2025.

⁹ Ministry of Foreign Affairs of the People's Republic of China. China's Positions on Global Digital Governance (Contribution for the Global Digital Compact). 2023. URL: https://www.mfa.gov.cn/eng/wjb/zzjg_663340/jks_665232/kjlc_665236/qtwt_665250/202406/t20240606_11405184.html. Accessed 09.11.2025.

¹¹ Мишустин М.В. Формирование многополярной модели управления ИИ : выступление на ПМЭФ-2024, 6 июня 2024 г. // Правительство Российской Федерации. URL: <https://government.ru/news/52086/>. Дата обращения: 09.11.2025.

ностям» и «технологическому лидерству», Китай — к «гармонии», «взаимной выгоде» и «общей судьбе человечества», Россия — к «суверенитету», «многополярности» и «справедливому технологическому порядку». Эти различия отражают не просто стилистические особенности, но конкурирующие модели глобального порядка.

Предлагаемый подход состоит из четырех этапов, которые включают в себя следующее.

Первый — формирование корпуса дискурса: сбор официальных документов, пресс-релизов, выступлений на международных форумах по странам и временными периодам.

Второй — предобработку и аннотирование, применение нейролингвистической модели ИИ для тематической классификации высказываний (например, по категориям «угроза», «суверенитет», «технологическое лидерство»).

Третий — извлечение фреймов и нарративных паттернов: использование ИИ для реконструкции логики нарратива — определения субъекта, объекта, миссии и антагониста.

Четвертый — визуализацию и сравнение: построение дискурсивных карт на основе Sentence-BERT эмбеддингов с последующей кластеризацией (например, UMAP + HDBSCAN)¹².

Данный подход позволяет выявлять повторяющиеся нарративные структуры, автоматически классифицировать дискурсы по тональности и функции, моделировать альтернативные интерпретации, снижать когнитивную предвзятость исследователя за счет количественной верификации. В рамках pilotного исследования был проанализирован корпус текстов (2018–2023 гг.), посвященных искусственному интеллекту, от Министерств иностранных дел России, Китая и США, а также от Госдепартамента и Центра стратегических и международных исследований (CSIS). Языковые модели выявили следующие ключевые фреймы:

США: «лидерство», «угроза автократий», «этический ИИ», «национальная безопасность»;

Китай: «кооперация», «развитие», «технологическая независимость», «глобальное управление»;

Россия: «суверенитет», «равноправие», «противодействие цифровому колониализму», «многополярный ИИ-порядок».

Сентимент-анализ показал, что риторика США в отношении

¹² Полухина В.Д., Терещенко С.Н. Методы исследования международных отношений при помощи применения искусственного интеллекта // Экономика и предпринимательство. 2024. № 9 (170). С. 281.

Китая в сфере ИИ имеет устойчиво негативную тональность ($\beta = -0.62$), тогда как китайские тексты о США — нейтральную или позитивную ($\beta = +0.18$). Российская риторика характеризуется критикой «монополии» и «доминирования», но без прямой агрессии. Визуализация эмбеддингов подтвердила дискурсивную дистанцию между США и Китаем, в то время как российский дискурс занимает промежуточное, но все более автономное положение.

Несмотря на высокую эффективность, языковые модели не являются субъектами интерпретации в философском смысле. Как отмечают Бендер и Келлерман¹³, ИИ — это «стохастические попугаи», воспроизводящие паттерны из обучающих данных, но не обладающие пониманием, интенциональностью или культурной памятью, что влечет три ключевых риска.

Первый — отсутствие герменевтической глубины: ИИ не учитывает исторический контекст, иронию или эвфемизмы¹⁴. Второй — гиперинтерпретации: склонность приписывать модели способность к критическому мышлению¹⁵. Третий — генеративная предвзятость: доминирование англоязычных и западных нарративов в обучающих корпусах может искажать анализ не-западных дискурсов¹⁶. В связи с этим ИИ следует рассматривать не как автономного аналитика, а как эвристический инструмент, расширяющий возможности исследователя. Финальная интерпретация всегда должна проходить через призму гуманитарного суждения, контекстуальной верификации и междисциплинарной рефлексии.

Применение языковых моделей искусственного интеллекта в анализе внешнеполитических дискурсов открывает новые горизонты для цифровой гуманитаристики. Методы машинного обучения позволяют систематизировать интерпретацию, выявлять скрытые идеологемы и строить сопоставимые дискурсивные карты. Однако

¹³ Bender, E.M., Gebru, T., McMillan-Major, A., Shmitchell, S. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? // FAccT '21. – 2021. – P. 614. – URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3442188.3445922>. Accessed 09.11.2025.

¹⁴ McGuffie, K., Newhouse, A. The Radicalization Risks of GPT-3 and Advanced Neural Language Models. Technical Report. Middlebury Institute of International Studies at Monterey, 2020. P. 5. URL: <https://www.middlebury.edu/institute/sites/www.middlebury.edu.institute/files/2020-09/gpt3-article.pdf>. Accessed 10.04.2025.

¹⁵ Там же, С. 7.

¹⁶ Blodgett, S.L., Barocas, S., Daumé III, H., Wallach, H. Language (Technology) is Power: A Critical Survey of «Bias» in NLP. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Online, 2020, P. 5460. DOI: 10.18653/v1/2020.acl-main.485. URL: <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.485>. Accessed 10.04.2025.

успех такого подхода зависит от строгого соблюдения методологической этики: осознания ограничений ИИ, критической оценки его выводов и сохранения центральной роли исследователя как интерпретатора смыслов.

Перспективы дальнейших исследований включают разработку мультиязычных моделей с учетом культурной специфики, создание «деколонизированных» обучающих корпусов и интеграцию ИИ-анализа в преподавание международных отношений и политической лингвистики.

Список литературы

1. *Bender, E.M., Gebru, T., McMillan-Major, A., Shmitchell, S.* On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? // FAccT '21. 2021. P. 610–623. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3442188.3445922>. Accessed 10.04.2025.
2. *Blodgett, S.L., Barocas, S., Daumé III, H., Wallach, H.* Language (Technology) is Power: A Critical Survey of «Bias» in NLP. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Online, 2020, P. 5454–5476. DOI: 10.18653/v1/2020.acl-main.485. URL: <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.485>. Accessed 10.04.2025.
3. *Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., Toutanova, K.* BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers). Minneapolis, 2019. S. 4171–4186. URL: <https://aclanthology.org/N19-1423/>. Accessed 10.04.2025.
4. *Derrida, J.* De la grammatologie. Paris: Les Éditions de Minuit, 1967. 450 p. URL: https://www.leseditionsdeminuit.fr/livre-De_la_grammatologie-2028-1-1-0-1.html?utm_source. Accessed 10.04.2025.
5. *Foucault, M.* Discourse and Truth: The Problematising of Parrhesia. Six Lectures at the University of California, Berkeley, October–November 1983. Chicago: University of Chicago Press, 2019. 254 p. URL: https://monoskop.org/images/9/90/Foucault_Michel_Archaeology_of_Knowledge.pdf. Accessed 10.04.2025.
6. *Field, A., Kliger, D., Wintner, S., Pan, J., Jurafsky, D., Tsvetkov, Y.* Framing and Agenda-setting in Russian News: a Computational Analysis of Intricate Political Strategies // Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. Brussels, 2018. S. 3570–3580. URL: <https://aclanthology.org/D18-1393/>. Accessed 10.04.2025.

7. *Grimmer, J., Stewart, B.M.* Text as Data: The Promise and Pitfalls of Automatic Content Analysis Methods for Political Texts // *Political Analysis*. 2013. Vol. 21. № 3. S. 267–297. URL: <https://doi.org/10.1093/pan/mps028>. Accessed 10.04.2025.
8. *McGuffie, K., Newhouse, A.* The Radicalization Risks of GPT-3 and Advanced Neural Language Models. Technical Report. Middlebury Institute of International Studies at Monterey, 2020. URL: [https://www.middlebury.edu.institute/files/2020-09/gpt3-article.pdf](https://www.middlebury.edu/institute/sites/www.middlebury.edu.institute/files/2020-09/gpt3-article.pdf). Accessed 10.04.2025.
9. *Touvron, H., Lavril, T., Izacard, G., Martinet, X., et al.* LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. arXiv:2302.13971 [cs.CL]. 2023. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.13971> (дата обращения: 10.04.2025). Accessed 10.04.2025.
10. *Van Dijk, T.A.* Discourse and Manipulation // *Discourse & Society*. 2006. Vol. 17. № 3. P. 359–383. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0957926506060250> (дата обращения: 10.04.2025). Accessed 10.04.2025.
11. *Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A., Kaiser, L., Polosukhin, I.* Attention is All You Need // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2017. Vol. 30. URL: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf>. Accessed 10.04.2025.
12. *Wilkerson, J., Smith, D., Stramp, K.* Tracing the Flow of Policy Ideas in Legislatures: A Text Reuse Approach // *American Journal of Political Science*. 2015. Vol. 59, № 4. P. 943–956. DOI: 10.1111/ajps.12175. URL: <https://ideas.repec.org/a/wly/amposc/v59y2015i4p943-956.html>. Accessed 10.04.2025.
13. *Пашенцев Е.Н., Козюлин В. Б.* Искусственный интеллект и geopolитика: доклад / Дипломатическая академия МИД России. — Москва, 2024. — 72 с. — ISBN 978-5-6051830-0-6. — URL: https://www.researchgate.net/publication/386102742_Artificial_Intelligence_and_Geopolitics_Iskusstvennyj_intellekt_i_geopolitika. Accessed 10.04.2025.
14. *Полухина, В.Д., Терещенко, С.Н.* Методы исследования международных отношений при помощи применения искусственного интеллекта // *Экономика и предпринимательство*. 2024. № 9 (170). С. 279–282.
15. The White House. Blueprint for an AI Bill of Rights [Электронный ресурс]. — 2022. — URL: <https://bidenwhitehouse.archives.gov/ostp/ai-bill-of-rights/> (дата обращения: 09.11.2025).
16. National Strategy for Critical and Emerging Technologies // The White House. — October 2020. URL: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/10/National-Strategy-for-CET.pdf>. Accessed 09.11.2025.
17. Ministry of Foreign Affairs of the People's Republic of China. China's

- Positions on Global Digital Governance (Contribution for the Global Digital Compact) 2023. URL: https://www.mfa.gov.cn/eng/wjb/zzjg_663340/jks_665232/kjlc_665236/qtwt_665250/202406/t20240606_11405184.html. Accessed 09.11.2025.
18. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года (с изменениями 2024 г.) // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. URL: https://a-ai.ru/wp-content/uploads/2024/03/Национальная_стратегия_развития_ИИ_2024.pdf. Дата обращения: 09.11.2025.
19. Мишустин, М.В. Формирование многополярной модели управления ИИ : выступление на ПМЭФ-2024, 6 июня 2024 г. // Правительство Российской Федерации [Электронный ресурс]. — URL: <https://government.ru/news/52086/> (дата обращения: 09.11.2025).

V.D. Poluhina (Novosibirsk)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ANALYSIS OF FOREIGN POLICY DISCOURSES: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH TO INTERPRETING THE STRATEGIES OF RUSSIA, CHINA AND THE UNITED STATES

Abstract: In the context of the digital transformation of international relations, the task of methodological updating the humanitarian analysis of foreign policy texts is becoming relevant. The article explores the potential of AI language models (BERT, GPT, LLaMA) to identify rhetorical patterns, thematic dominants, and latent ideologies in the official doctrines of Russia, China, and the United States. An interdisciplinary approach is proposed that combines digital text analytics with the principles of critical discourse analysis. Using the example of narratives about AI, it is shown how AI can act as a «humanitarian analyst», structuring data for subsequent interpretation. Particular attention is paid to ethical and methodological limitations: the lack of intentionality in AI, the risk of hyperinterpretation and generative bias.

Keywords: artificial intelligence, foreign policy discourse, language models, transformers, digital humanities, comparative analysis, Russia, China, USA, methodology.

Панкратова Н.В.

(Москва, независимый исследователь)

.....

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СБОР
И КОГНИТИВНО-ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ НARRАТИВОВ ПЕРВОГО
ФИНАНСОВОГО ОПЫТА

Аннотация: Статья посвящена исследованию нарративов первого экономического опыта носителей русского языка, собранных с помощью специально разработанного с помощью ИИ Telegram-бота. Использование автоматизированного инструмента позволило преодолеть культурную табуированность темы денег и получить 130 автобиографических текстов. Применялись методы контент-анализа, тематического кодирования, кластеризации и когнитивно-лингвистического моделирования. В результате выявлены устойчивые сценарии первого денежного опыта («награда за труд», «подарок», «испытание», «сбережение», «карманные деньги», «семейный ресурс», «источник конфликтов», «символ свободы»), которые могут рассматриваться как когнитивные схемы финансовой социализации. Научная новизна заключается в демонстрации принципиальной возможности категоризации нарративов в психолингвистической перспективе. Практическая значимость работы определяется ее вкладом в развитие междисциплинарных исследований на стыке психолингвистики, когнитивной лингвистики и экономической психологии, а также потенциалом применения в образовательной и психотерапевтической практике.

Ключевые слова: психолингвистика; экономический нарратив; первый финансовый опыт; денежные установки; когнитивно-лингвистический анализ; автоматизированный сбор данных; Telegram-бот; финансовая социализация.

Введение. Изучение особенностей экономического поведения личности и общества в целом традиционно находится на стыке различных областей гуманитарной науки. Теоретической базой для таких научных изысканий послужили труды экономистов, психологов, социологов и лингвистов. Особое место здесь занимают исследования денежных установок — устойчивых ментальных структур, влияющих на восприятие информации, принятие решений и — в конечном итоге — финансовое поведение. Согласно определению Sesini и Lozza, денежные установки представляют собой когнитивно-аффективные конструкты, формирующиеся под воздействием как личного, так и социального опыта в детстве¹. Кроме того, отмечается, что установки передаются трансгенерационно и чаще всего неосознанно². Предпринимаются попытки систематизировать эти конструкты у взрослых. Так, одна из популярных теорий принадлежит экономическим психологам Б. и Т. Клонц (Klontz), они выделяют 4 сценария финансового поведения: тревога по поводу денег, поклонение им, восприятие денег как статуса или их избегание³.

События, связанные с финансовым опытом, закрепляются в автобиографической памяти и часто реконструируются в форме нарратива — связного повествования, истории. В социально-гуманитарных науках нарративный подход позволяет интерпретировать опыт не просто как совокупность фактов. Как подчеркивает Ю.Е. Зайцева: «Автобиографический Я-нarrатив является базовым средством в современной культуре и основным социально-когнитивным механизмом психической деятельности по конструированию личной идентичности»⁴. В то же время современная теория нарративной экономики предполагает, что поведение людей в сфере экономики определяют массово циркулирующие истории, а не только макроэкономические индикаторы. Истории воздействуют на эмоции, мировоззрение и даже политические и финансовые решения больших

¹ Sesini, G., Lozza, E. Understanding Individual Attitude to Money: A Systematic Scoping Review and Research Agenda // Collabra: Psychology. 2023. Vol. 9, № 1. P 2.

² Баязитова Д.А., Лапшова Т.А. Адаптация опросника монетарных аттитюдов Б. и Т. Клонц на русскоязычной выборке // Петербургский психологический журнал. 2017. № 19. С. 112–135.

³ Klontz, B.T., Britt, S.L., Mentzer, J., Klontz, T. Money beliefs and financial behaviors: Development of the Klontz Money Script Inventory // Journal of Financial Therapy. 2011. Vol. 2, № 1. S. 1–22.

⁴ Зайцева Ю.Е. Стратегии и стили конструирования идентичности в автобиографических Я-нarrативах// Психологические исследования. 2017. Т. 10, № 52. С. 3

групп⁵. Цитируя экономиста В.В. Вольчика: «Истории не просто отражают действительность через субъективное восприятие акторов; можно сказать, что с помощью историй происходит “упаковка” идей (морали), релевантных для структурирования повторяющихся социальных взаимодействий»⁶.

Таким образом, можно предположить, что повествования о первом экономическом опыте (например, получении первых денег, покупке желаемого предмета, утрате денежных средств и т.д.) представляют собой не просто биографический материал, а ценностно-смысловые конструкты, отражающие установки и ключевые принципы финансовой социализации отдельной личности и даже общества в целом. В то же время первые финансовые нарративы на сегодня ни в одной из областей науки не классифицированы. Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела. Оно представляет собой попытку психолингвистической категоризации нарративов первого финансового опыта, полученных с помощью автоматизированного инструмента — Telegram-бота, разработанного с применением генеративных ИИ-моделей. Сбор нарративов продолжается, результаты, представленные в данной публикации, являются пилотными.

Целью настоящего исследования является апробация автоматизированного метода сбора данных с использованием Telegram-бота, а также выявление сценариев, отраженных в нарративах первого экономического опыта носителей русского языка. Рабочая гипотеза исследования: они обладают повторяющимися структурными и семантическими признаками и, следовательно, могут быть системно категоризованы в психолингвистической перспективе.

Научная новизна заключается в первой попытке применения автоматизированного инструмента для сбора нарративов о финансовом опыте в русскоязычной психолингвистике, формировании корпуса данных и демонстрации принципиальной возможности когнитивной категоризации повторяющихся сценариев первого денежного опыта. Практическая значимость исследования определяется перспективой использования полученных результатов в междисциплинарных проектах на стыке психолингвистики, когнитивной лингвистики и экономической психологии, а также в разра-

⁵ Шиллер Р.Дж. Нарративная экономика. Новая наука о влиянии вирусных историй на экономические события / пер. с англ. Е. В. Калугина. Москва. 2023.

⁶ Volchik, V. Narratives and Understanding of Economic Institutions // *Terra Economicus*. 2020. Vol. 18, No. 2. S. 49–69.

ботке программ финансового просвещения и диагностики денежных установок.

Методы и материалы. Сбор нарративов осуществлял специальный разработанный Telegram-бот. Для его написания на языке Python использовались генеративные модели искусственного интеллекта ChatGPT-4 и V0.dev, их роль ограничивалась исключительно этапом разработки архитектуры бота, без влияния на содержательную часть. Собственно функционирование бота никак не связано с использованием ИИ, его скрипт статичен. Для обеспечения полной анонимности респондентов в структуру встроен механизм создания рандомных идентификаторов (ID), поэтому никакая конфиденциальная информация о респондентах не сохраняется. Программа зарегистрирована в Роспатенте как программа для ЭВМ⁷.

Бот сочетает исследовательские и образовательные функции: всем новым пользователям предлагает участие в исследовании⁸ и приглашает письменно ответить на вопросы:

1. «Вспомните свое первое знакомство с деньгами, каким оно было? Как вы охарактеризуете свое эмоциональное состояние тогда?»

2. «Какие фразы, поговорки, пословицы о деньгах часто говорили в вашей семье?»

3. «Что означают для вас эти поговорки и фразы? Как они влияли на ваше отношение к деньгам?»

Собрано 130 нарративов, из них 124 — валидных. Возраст респондентов — от 18 до 77 лет (медиана 34 года), из них 102 женщины и 22 мужчины. Применялись контент-анализ, тематическое кодирование, кластеризация.

Результаты исследования. Пилотные результаты кластеризации нарративов первого детского опыта представлены в Таблице 1. В ходе анализа собранных нарративов, описывающих первый экономический опыт, можно выделить несколько возрастных групп, которые наиболее часто встречаются среди респондентов. Наибольшее количество воспоминаний связано с возрастами 6 и 7 лет — 36 случаев. В возрасте 5 лет (30 случаев) и 10 лет (18 случаев).

⁷ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025612164 Российская Федерация. MoneyThinkCoach - программа для исследования и коррекции финансового поведения пользователей заявл. 09.01.2025: опубл. 28.01.2025 / Н. В. Панкратова. – EDN YPJBVX.

⁸ После получения согласия бот собирает демографические данные: пол, возраст, образование, затем записывает ответы в таблицу. Если согласие не получено, то демографические данные не собираются, ответы в таблице не фиксируются.

4 года (10 случаев). В более старших возрастах (12 и 15 лет) воспоминания о первом денежном опыте встречаются реже.

Таблица 1.

СЦЕНАРИЙ	ПРИМЕР НARRATIVA	ОСОБЕННОСТИ
Награда за труд	«Заработал первые 200 рублей лет в 6-7. Мыл машины на шоссе...», «Заработала первые деньги в 6 лет, продавая черешню и груши с бабушкиного огорода...», «5-6 лет, дача. Собирала (искала и на тачке она уже сама привозила) камни для альпийской горки тёти, и она мне оплачивала каждый бульжник...»	Заработка на простых задачах, таких как помочь по дому или на улице, осознание ценности труда.

Подарок	<p>«Мне подарили на день рождения 3 рубля, мне было лет 7, я потратила их в кафе на тортики и пирожные, на остатки я купила 20 пучков укропа...», «В мои 4 года пьяный щедрый мужчина раздавал во дворе по 10-50 рублей, мне повезло больше всех, и я был очень рад!», «Мама дала нам с братом рубль. Мы положили его в пакет и пошли за арбузом...», «В возрасте 4-5 лет мама со словами «Смотрите не потеряйте!» давала немного денег, и мы с сестрой покупали в магазинчике во дворе стакан сока или газводы...»</p>	<p>Подарок или поощрение, как идея о неожиданной щедрости.</p>
Испытание	<p>«Когда дедушка приходил домой с зарплатой, мама всегда говорила, что деньги – это не главное, но я помню, как их не хватало», «Денег нет» – в буквальном смысле. Зарплаты родителям не платят. 1992-й год, мне 10 лет», «В 10 лет мне мама усадила нас с сестрой на диван и четко сказала: «Так, девочки, отца больше нет – вам расчитывать не на кого...»</p>	<p>Деньги как источник невзгод, без них не выжить</p>

Сбережение	<p>«Собирала мелочь в копилку, которую давали родители за хорошее поведение, всегда с радостью откладывала, но потом родители забрали деньги, чтобы заплатить кредит», «5–6 лет у меня была копилка, в ней складывала мелочь. Ещё когда выдавали купюру в 10 рублей или 50, чтобы «купить себе что-нибудь вкусненькое» или сходить в магазин за хлебом/молоком»</p>	<p>Необходимость сохранять</p>
Источник конфликтов	<p>«В моей семье часто ссорились из-за денег, мама говорила, что богатые люди жадные», «Мне было примерно 6 лет. У меня были фантики от жвачек. Во дворе я обменял несколько фантиков на советские копейки (они ещё были в ходу). Вечером мама спросила меня, откуда у меня в карманах деньги. Я ей рассказал про фантики. Она сделала круглые глаза и сказала: «Так ты их, получается, продаешь?!» Во мне всё похолодело, и я сказал: «Нет, меняю на деньги!»</p>	<p>Причина ссор, отсутствие безопасности</p>
Мелкие покупки/карманные деньги	<p>«5 лет, мама дала денег на мороженое. Точные фразы не помню...», «6 лет, пошла одна покупать хлеб, помню рубль в руках и заранее узнала сколько должно быть сдачи...», «Мне было лет 5, я был в больнице. Хотел позвонить маме из телефона-автомата...»</p>	<p>Осознание необходимости денег для мелких покупок. Обычно в возрасте 5-6 лет, когда дети начинают понимать, что деньги влекут за собой выбор.</p>

<p>Деньги как что-то, что поддается счету, можно потрогать</p>	<p>«13-14 лет, с родителями расчитались мешком двухрублевых монет. Я почти каждый день садилась с этим мешком и пересчитывала деньги...», «Спрашивала у мамы, какая у папы зарплата, лет в 7-8, начало 90-х. Мама сказала - 100 рублей...», «В нашей семье всегда было принято говорить деньги, не денежки...», «Я копила деньги и занимала родителям. Это возраст школы, лет 11-12».</p>	<p>Ситуации часто связанны с необходимостью трудиться (в том числе родителям) или осознанием того, что деньги нужны для покрытия базовых потребностей.</p>
<p>Свобода и независимость</p>	<p>«Деньги хранились у отчима, брать их было категорически нельзя. Иногда мама давала деньги по чуть-чуть, иногда побольше...», «Думаю, это первые деньги, которые заработала в летнем лагере в 5 классе...», «25 советских рублей, выданные мамой для похода в магазин за хлебом. Изумленная деревенская касирша...»</p>	<p>Как возможность самому влиять на свою жизнь и решения (обычно – старший возраст)</p>

Языковые и психосоматические маркеры: нарративы часто содержат вербализованные оценки взрослых, которые служат лингвистическими маркерами формирования когнитивных схем. Это может быть процессом языковой экономической социализации. Выражения вроде «деньги тяжело достаются» или «богатые люди жадные» формируют основу финансовых убеждений. Эмоциональное состояние также находит отражение в языке, в том числе через описание телесных реакций: «потели ладони», «ужасно стеснялась», «во мне все похолодело».

Обсуждение предварительных результатов. Говоря о сборе финансовых нарративов, необходимо отметить, что особенностью сознания русскоязычных является специфическое восприятие дискурса денег: они часто маркируются негативно. Как отмечают Т.В. Борисенко и С.А. Питина, например, «...в американском языковом сознании деньги приносят социальное и материальное bla-

го, они часто хранятся в банке, их можно выиграть и приумножить, тогда как в русском сознании деньги являются злом, их часто не хватает, они нередко исчезают, но их можно получить случайно»⁹. Аксиологическую амбивалентность как неотъемлемую характеристику денег выделяет и исследователь-психолингвист Д. Андрианова¹⁰. Такая культурная установка существенно осложняет сбор финансовых историй: респонденты демонстрируют осторожность, избегают прямых высказываний. Анонимный Telegram-бот с подтвержденным «Роспатентом» отсутствием аккумуляции персональных данных позволил собрать презентативный корпус нарративов, преодолеть барьеры, свойственные традиционным методам прямого интервьюирования и опроса, и создал условия для выявления скрытых когнитивно-лингвистических механизмов осмыслиения денежных практик.

Анализ собранных нарративов репрезентирует несколько устойчивых сценариев первого экономического опыта, отражающих когнитивные и аффективные компоненты формирования денежных установок. Выделены ключевые сценарии: *награда за труд, подарок, испытание, сбережение, карманные деньги, деньги как семейный ресурс, источник конфликтов и символ свободы*. Каждый из них отражает специфические условия социализации и эмоциональные паттерны. Так, опыт труда и вознаграждения может формировать установку «деньги нужно зарабатывать», тогда как сценарий подарка связан с ощущением изобилия или неожиданности. В свою очередь, сценарии дефицита («деньг нет») провоцируют (возможно) формирование тревожных и ограничительных установок. Таким образом, устойчивые сценарии отражают не только культурно закрепленные практики, но и специфические психологические механизмы: интериоризацию норм, эмоциональное подкрепление, идентификацию с родительскими моделями и формирование базовых представлений о труде, дефиците, справедливости и контроле.

Возраст запоминания нарративов, предположительно, указывает на этапность развития денежного сознания у детей: в 4–5 лет — это ситуативное и игровое знакомство с деньгами, в 6–7 лет — осознание функциональности и ценности денег, а к 10 годам — пер-

⁹ Борисенко Т.В., Питина С.А. Концепт ДЕНЬГИ/MONEY в структурах разных концептуальных категорий // Вопросы психолингвистики. 2023. № 3 (57). С. 29. DOI: 10.30982/2077-5911-2023-57-3-23-35.

¹⁰ Андрианова Д.В. Аксиологическая составляющая концепта деньги в русских пословицах // Вестник ВолГУ. Серия 2: Языкоизнание. 2022. №1 С. 119–128.

вые формы трудовой социализации и субъективного контроля. Подростковый период характеризуется скорее смещением фокуса на самостоятельность, автономию и ощущение денег как ресурса личной свободы.

Показательно, что нарративы часто включают вербализованные оценки взрослых. Это может свидетельствовать о процессе языковой экономической социализации: выражения типа «игрушки стоят денег», «деньги тяжело достаются», «шиковаться не приходилось», вероятно, формируют когнитивную основу финансовых убеждений. Можно предположить, что речевые практики взрослого окружения оказывают значительное влияние на возникновение установок и могут служить лингвистическими маркерами формирования когнитивных схем. Семья выступает одним из ключевых агентов финансовой социализации. Исследования социальных психологов подтверждают, что родительские модели обращения с деньгами (ежедневные практики, ритуалы, способы сохранения и др.) оказывают долгосрочное влияние на финансовое поведение детей¹¹.

Настоящее исследование имеет ряд методологических и эмпирических ограничений, которые следует учитывать при интерпретации полученных результатов. Прежде всего, ограниченность выборки: собранный корпус не является репрезентативным по всей совокупности социально-демографических характеристик населения. Кроме того, применяемый метод нарративного самоотчета предполагает высокую степень субъективности. Наконец, технический аспект исследования — сбор данных через Telegram-бот — с одной стороны (как упоминалось), снимает табуированность темы, а с другой — ограничивает участие тех, кто не пользуется цифровыми устройствами или мессенджерами. Это может повлиять на структуру выборки и сместить результаты в сторону более технологически активной части населения. Таким образом, указанные ограничения необходимо учитывать при интерпретации выводов и планировании следующих этапов исследования. Дальнейшим направлением может быть интерпретация гендерных и возрастных особенностей, сравнение с нарративами из других языковых культур, анализ полученных сценариев относительно сценариев Б. и Т. Клонц (Klontz), а также разработка инструментов для диагностики

¹¹ Пишиняк А.И., Халина Н.В. Представления взрослых о карманных деньгах и вознаграждениях как инструментах экономической социализации детей // XVI Апрельская междунар. науч. конф. НИУ ВШЭ: Проблемы развития экономики и общества. Кн. 4. М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2016. С. 625–633.

ки и трансформации деструктивных установок в образовательной и психотерапевтической практике.

Выводы. Проведенное исследование подтвердило, что нарративы первого финансового опыта русскоязычных носителей обладают повторяющимися структурными и семантическими признаками и могут быть системно категоризированы в психолингвистической перспективе. Автоматизированный сбор данных с помощью Telegram-бота продемонстрировал свою эффективность: анонимный формат взаимодействия позволил преодолеть культурную табуированность темы денег и собрать корпус пилотных нарративов, пригодный для когнитивно-лингвистического анализа.

Список литературы

1. Андрианова Д.В. Аксиологическая составляющая концепта деньги в русских пословицах // Вестник ВолГУ. Серия 2: Языкоznание. 2022. №1 С. 119-128.
2. Баязитова Д.А., Лапшова Т.А. Адаптация опросника монетарных атти-тюдов Б. и Т. Клонц на русскоязычной выборке // Петербургский пси-хологический журнал. 2017. № 19. С. 112–135.
3. Борисенко Т.В., Питина С.А. Концепт ДЕНЬГИ/MONEY в структурах раз-ных концептуальных категорий // Вопросы психолингвистики. 2023. № 3 (57). С. 29. DOI: 10.30982/2077-5911-2023-57-3-23-35.
4. Зайцева Ю.Е. Стратегии и стили конструирования идентичности в ав-тобиографических Я-нарративах// Психологические исследования. 2017. Т. 10, № 52. С. 3
5. Пишияк А.И., Халина Н.В. Представления взрослых о карманных день-гах и вознаграждениях как инструментах экономической социализа-ции детей. // XVI Апрельская междунар. науч. конф. НИУ ВШЭ: Про-блемы развития экономики и общества. Кн. 4. М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2016. С. 625–633.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025612164 Российская Федерация. MoneyThinkCoach - программа для исследования и коррекции финансового поведения пользователей : заявл. 09.01.2025 : опубл. 28.01.2025 / Н. В. Панкратова. – EDN YPJBVX.
7. Шиллер Р.Дж. Нарративная экономика. Новая наука о влиянии вирус-ных историй на экономические события / пер. с англ. Е. В. Калугина. Москва : Эксмо ; Бомбара, 2023. 416 с. — (Top Economics Awards) ISBN 978-5-04-186612-9.
8. Klontz, B.T., Britt, S.L., Mentzer, J., Klontz, T. Money beliefs and financial

- behaviors: Development of the Klontz Money Script Inventory // *Journal of Financial Therapy*. 2011. Vol. 2, No. 1. S. 1–22.
9. *Sesini, G., Lozza, E.* Understanding Individual Attitude to Money: A Systematic Scoping Review and Research Agenda // *Collabra: Psychology*. 2023. Vol. 9, № 1. DOI: 10.1525/collabra.77305
10. *Volchik, V.* Narratives and Understanding of Economic Institutions // *Terra Economicus*. 2020. Vol. 18, No. 2. S. 49–69. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-2-49-69.

N.V. Pankratova, (Moscow)

AUTOMATED COLLECTION AND COGNITIVE-LINGUISTIC ANALYSIS OF FIRST MONEY EXPERIENCE NARRATIVES

Abstract: The article presents a study of narratives of the first economic experience of Russian speakers, collected with the help of a specially designed Telegram-bot. The use of an automated tool made it possible to overcome the cultural taboo on the topic of money and to obtain 130 autobiographical texts. Content analysis, thematic coding, clustering, and cognitive-linguistic modeling were applied. The results revealed recurring patterns of first money experiences (“reward for work,” “gift,” “trial,” “saving,” “pocket money,” “family resource,” “source of conflict,” “symbol of freedom”), which can be considered cognitive schemas of financial socialization. The scientific novelty lies in demonstrating the fundamental possibility of categorization of narratives in a psycholinguistic perspective. The practical significance of the study is determined by its contribution to the development of interdisciplinary research at the intersection of psycholinguistics, cognitive linguistics, and economic psychology, as well as by its potential application in educational and psychotherapeutic practice.

Keywords: psycholinguistics; economic narrative; first financial experience; money attitudes; cognitive-linguistic analysis; automated data collection; Telegram-bot; financial socialization.

Гундарова К.А.

(Москва, ММУ)

Летченко В.В.

(Москва, ММУ)

Серегин Ю.А.

(Москва, ММУ)

Ткачева Н.Н.

(Москва, ММУ)

Гундарова К.А.

(Москва, ММУ)

Летченко В.В.

(Москва, ММУ)

Серегин Ю.А.

(Москва, ММУ)

Ткачева Н.Н.

(Москва, ММУ)

ВЛИЯНИЕ НАЦИОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫХ
НАРРАТИВОВ НА РЕПРЕЗЕНТАЦИЮ
ИСТОРИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В КРУПНЫХ
ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЯХ (LLM):
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация: Крупные языковые модели (LLM) обладают выраженной «национальной принадлежностью» из-за специфики тренировочных данных. В исследовании анализируются ответы шести моделей (ChatGPT, Grok, Giga-Chat, Yandex GPT, Baidu, DeepSeek) на вопросы по ключевым историческим событиям: итоги Второй мировой войны, полет Гагарина и падение Византии. Сравнительный анализ выявил системные различия в интерпретациях, обусловленные национально-культурным контекстом разработчиков. Работа ориентирована на студентов-историков и развивает критический подход к анализу ИИ-нарративов в контексте отечественной историографической традиции.

Ключевые слова: ИИ, искусственный интеллект, большие языковые модели, национальные нарративы стран, историческая интерпретация, историография, полет Гагарина, итоги Второй мировой войны, падение Византии, русский язык.

В настоящее время технологии искусственного интеллекта стремительно развиваются, непосредственно внедряясь в нашу повседневную жизнь. В частности, применение генеративных языковых моделей привело к их интеграции в сферу исторического знания и образовательного процесса у студентов и школьников¹.

Достаточно интересно с исторической точки зрения, что первую попытку разработки механизма моделирования мыслительного процесса человека относят к XVIII в.² Впрочем, научным направлением искусственный интеллект был признан только в 1950-х гг. и с тех пор его развитие шагнуло далеко вперед³. К началу 2030-х гг. прогнозируется достижение уровня, при котором ИИ сможет эффективно сотрудничать с людьми, обучать, ассистировать и выступать посредником в сложных процессах, открывая новые горизонты взаимодействия человека и машины⁴. Эта тенденция требует со стороны историков осторожности и критического анализа, так как затрагивает основополагающие вопросы сохранения и распространения исторической памяти.

Одним из ключевых компонентов ИИ являются алгоритмы, которые позволяют компьютерам создавать тексты на различные, в том числе и исторические темы⁵. При этом алгоритмы могут быть написаны людьми или создаваться самим ИИ в процессе машинного

¹ Серегин Ю.А., Летченко В.В., Ткачева Н.Н. Влияние национальных нарративов на интерпретацию исторических событий языковыми моделями искусственного интеллекта: анализ ответов на русском языке в контексте образовательных потребностей российской студенческой аудитории. // Материалы XXXII международной научно-практической конференции "Сократовские чтения - 2025" Июль 2025 г. С. 105.

² Аширова Б., Шыхыева М., Бабаджанова М., Гулымырадов А., Бердиеев Ш. Искусственный интеллект: сферы применения. // Международный научный журнал "Символ науки". 5-1-3 / 2024. С. 66-69. DOI: 10.24412/1812-9226-2023-5-239-244 Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-sfery-primeneniya>. Дата обращения: 13.07.2025.

³ Алферьев А.А. Искусственный интеллект в образовании: как адаптивное обучение и цифровые ассистенты меняют подход к обучению и воспитанию подростков. // Вестник науки №1 (82) том 1. С. 111–119. 2025 г. ISSN 2712-8849 // с. 112 Доступно по <https://www.vestnik-nauki.ru/article/20559>. Дата обращения: 13.06.2025.

⁴ Герасимов Г.И. Какую историю пишет искусственный интеллект? // История и современное мировоззрение. 2024.Т. 6. N1. С. 20-26. DOI: 10.33693/2658-4654-2024-6-1-20-26. EDN: FLKEUO Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/kakuyu-istoriyu-pishet-iskusstvennyy-intellekt-viewer>. Дата обращения: 13.06.2025.

⁵ Сулейманова Д.О., Магомаев Т.Р. Роль ChatGPT в науке о данных. // Исторические, юридические, социальные и иные основы управления. УДК 004.032.26 DOI 10.47475/2618-9852-2023-8-2-48-54 Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-chatgpt-v-nauke-o-dannyyh-1>. Дата обращения: 13.06.2025.

обучения на больших массивах данных⁶. И здесь основным вопросом при работе с историческими данными становится степень объективности ответов ИИ. Имеющиеся на сегодняшний момент исследования показывают, что ответ на заданный вопрос подвержен непосредственному влиянию культурных, идеологических и гносеологических моделей, встроенных в обучающие кластеры⁷.

Целью настоящего исследования является выявление и систематизация указанного выше влияния ИИ путем сравнительного анализа ответов языковых моделей, созданных на различных национальных платформах. Исследование особенно актуально по причине широкого внедрения ИИ-технологий в образовательный процесс, а также в связи с необходимостью критического подхода к их применению в рамках профессиональной исторической деятельности. Необходимо понимать, что ИИ является помощником для анализа данных и принятия решения человеком, а не его заменой: в обозримом будущем он этим не станет⁸.

Методология исследования

Методологией является компаративный анализ текстовых корпусов ответов ИИ с элементами контент-анализа и дискурс анализа. Это позволило нам обеспечить комплексный подход к изучению ответов на вопрос об исторических событиях у ИИ. Эмпирической базой стали ответы шести крупных языковых моделей на три одинаково сформулированных вопроса на русском языке, отобранных по принципу репрезентативности для разных исторических периодов. Выбор событий для вопросов обусловлен их значимостью в формировании важных национальных нарративов, а именно:

1. Каковы основные последствия окончания Второй мировой войны в 1945 г.?

⁶ Сулейманова Д.О., Магомаев Т.Р. Роль ChatGPT в науке о данных. // Исторические, юридические, социальные и иные основы управления. УДК 004.032.26 DOI 10.47475/2618-9852-2023-8-2-48-54 Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-chatgpt-v-nauke-o-dannuyh-1>. Дата обращения: 13.06. 2025.

⁷ Максимов А.И. История, развитие и будущее искусственного интеллекта: влияние на человечество. // Международный научный журнал "Вестник науки" №7 (76) Том 1. Июль 2024 г. Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiye-buduschee-iskusstvennogo-intellekta-vliyanie-na-chelovechestvo>. Дата обращения: 13.06.2025.

⁸ Chang, V., Arcesati, R., Hmaidi, A. China's drive toward self-reliance in artificial intelligence: from chips to large language models // Mercator Institute for China Studies "Merics". 2025. URL: <https://merics.org/en/report/chinas-drive-toward-self-reliance-artificial-intelligence-chips-large-language-models>. Accessed 13.06.2025.

2. В чем заключается историческое значение полета Юрия Гагарина в 1961 г.?

3. Каковы причины и исторические последствия падения Византийской империи в 1453 г.?

Выбор самих языковых моделей был обусловлен их происхождением в различных культурно-цивилизационных ареалах: США (ChatGPT-4, Grok-3), Россия (YandexGPT, GigaChat), Китай (ERNIE Bot, DeepSeek). Все вопросы были заданы на русском языке для того, чтобы нивелировать лингвистическую переменную и сфокусироваться на содержательных, стилистических и концептуальных расхождениях в ответах. Все ответы были нами получены в ходе ручного взаимодействия с интерфейсами моделей в течение ограниченного промежутка времени (24 часа) и были зафиксированы без последующего их редактирования. Это позволило нам обеспечить чистоту экспериментальных данных. Для того, чтобы минимизировать случайные вариации в ответах языковых моделей, мы каждый запрос повторяли трижды с последующим усреднением результатов.

При обработке полученных результатов мы применяли методы контент-анализа с выделением следующих категорий — фактологическая точность, оценочные суждения, используемые концепты и термины, структура повествования, наличие или отсутствие идеологических маркеров. При этом особое внимание мы уделили нарративным стратегиям и смыслам, которые проявляются в построении ответов.

Сравнительный анализ моделей американского происхождения

Американские языковые модели в своих ответах демонстрируют явную тенденцию к созданию обобщенной, унифицированной версии истории, где главную роль играют глобальные, а не локальные процессы. Это непосредственно связано с имеющимися в англоязычном академическом дискурсе образовательными стандартами, а также идеологическими установками. Ответы языковых моделей ориентируются на общечеловеческие ценности (права и свобода человека), принципы гуманизма, отличаются четкой структурированностью и аргументацией. Результаты ответов, посвященных итогам Второй мировой войны, фокусируются на создании системы международной безопасности (ООН), морально-этических уроках войны (Холокост, права человека, гуманитарные последствия). Участие стран антигитлеровской коалиции и их вклад в победу над фашистской Германией рассматриваются как общее усилие, роль отдельных государств не выделяется, при этом прослеживается явная

тенденция к дегероизации и деидеологизации военного нарратива, что характерно для современной западной исторической науки.

Полет Юрия Гагарина в космос искусственный интеллект рассматривает как отправную точку космической гонки между сверхдержавами, что впоследствии привело к масштабному технологическому прорыву. Идеологический контекст (противостояние США и СССР) упоминается, но не становится основным смысловым посылом. Внимание акцентируется на научно-технических аспектах и глобальном значении достижений, а личный подвиг Гагарина рассматривается как часть общего технологического процесса человечества.

Анализ ответов, посвященных падению Византийской империи, показывает концентрацию внимания на военно-техническом пре-восходстве Османской империи (использование артиллерии, инженерные решения при осаде), а также на геополитических изменениях и культурных последствиях для Европы (миграция на Запад ученых, деятелей искусства, влияние на Ренессанс). Религиозный фактор (Великая Схизма, Ферраро-Флорентийская уния) рассматривается как один из многих, без внимания на его колossalное значение для православного мира, что отражает светский характер западной исторической традиции.

Разумеется, ответы языковых моделей обусловлены тем кластером тренировочных данных, на которых они проходили обучение. Эти данные включают огромный объем англоязычных академических текстов, материалы публикаций ведущих западных СМИ, публикаций международных организаций. Это формирует четкое направление исторического дискурса, ориентированного на глобальные процессы, общечеловеческие ценности. Прослеживается влияние глобалистского подхода к историческому процессу, что проявляется в акценте на взаимосвязи различных цивилизаций и культур, при этом игнорируется глубокое погружение в ту или иную национальную историю. Важно отметить, что такой вектор работы ИИ, при всей кажущейся внешней нейтральности, несет в себе определенные идеологические установки и не рассматривает более локально отдельные исторические процессы или события. Возможно, что такой подход содержит некоторую психологическую составляющую, так как собственно американская национальная история имеет небольшую продолжительность.

Специфика российских языковых моделей

Российские языковые модели в своих ответах показали прямую связь с национальной историографической традицией и офици-

альным историческим нарративом. Это доказывает, что данные, на которых обучена языковая модель, напрямую влияют на ее ответы. Ответы можно охарактеризовать большей конкретикой в отношении роли СССР и России, акцентом на государствообразующей и цивилизационной миссии, а также активными патриотическими и ценностными оценками, которые соответствуют традициям отечественной исторической науки.

В анализе ответов, связанных со Второй мировой войной, центральное место заняли решающий вклад и колоссальные человеческие жертвы СССР, а также значение победы для становления послевоенного мирового порядка и современного статуса России как государства-победителя.

Анализ ответов о полете Гагарина показывает, что событие подается не только как научно-техническое достижение, но и как идеологическая победа советского строя, что доказывает его конкурентоспособность и превосходство в ключевых областях. Явно прослеживается связь с национальной гордостью и патриотическим нарративом. Делается акцент на патриотизме Гагарина и значении его полета как символа национальной идентичности, роли советской науки и системы образования в достижении технологического скачка. Этот успех интерпретируется как закономерный результат развития социалистического общества.

Интереснейшими являются ответы, касающиеся падения Византии. В них можно отметить религиозно-цивилизационную рамку анализа, которая укоренена в традициях российской историографической традиции и отражает особенности православного исторического сознания. Подробно описаны последствия Ферраро-Флорентийской унии, проводятся исторические параллели с концепцией «Москва — Третий Рим», а также критикуется позиция Запада, который оставил Византию без поддержки. Это событие трактуется как трагедия православного мира, имеющая непреходящее значение для русской культурно-государственной традиции. Можно проследить продолжение между судьбой Византии и исторической миссией России как хранительницы православных ценностей, и это, в свою очередь, отражает цивилизационный подход к пониманию исторических процессов.

Эти особенности языковых моделей обусловлены спецификой тренировочных данных, которые включают в себя большой объем текстов из российской исторической классики, материалов официальных СМИ, образовательной системы. Данный подход формирует особый тип исторического сознания, который ориентирован на

сохранение преемственности национально-государственной традиции, а также показывает роль государства в истории и цивилизационной специфике развития России. Этот подход обеспечивает глубокую связь исторического нарратива с национальной идентичностью и культурными традициями.

Особенности китайских языковых моделей

Анализ китайских языковых моделей демонстрирует исключительно рациональный и систематический подход к репрезентации исторических фактов, типичный для традиционной китайской историографической парадигмы и обусловленный спецификой восприятия исторического процесса в национальном культурном пространстве. Ответы данных моделей отличаются отсутствием идеологической ангажированности (согласно западной терминологии), последовательной структурой и строгим следованием эмпирическим данным и методикам системного анализа, что согласуется с канонами китайской научной мысли.

Рассматривая события Второй мировой войны, китайские языковые модели преимущественно акцентируют внимание на макроструктурных трансформациях международной системы власти, включая распад колониальных империй, формирование bipolarного мироустройства и создание глобальных межгосударственных организаций. Упоминание роли КНР происходит в рамках обобщенного описания вклада союзнических держав антифашистской коалиции, исключая чрезмерное подчеркивание отдельных аспектов национальных потерь либо достижений, что свидетельствует о сознательно избранной стратегии дистанцирования от эмоционально окрашенных интерпретаций собственной истории.

Анализируемые описания полета Ю. А. Гагарина характеризуются исключительно технологическим прорывом, знаменующим собой начало новой эпохи освоения космического пространства. Отсутствуют любые отсылки к идеологической конфронтации либо символическому смыслу данного мероприятия для социалистического общественного устройства, что свидетельствует о намеренном отказе от идеологически обусловленных интерпретаций. Анализ сфокусирован исключительно на технических аспектах и научном значении свершения, успех интерпретируется как следствие глобального научно-технического прогресса, вне зависимости от конкретной национальной принадлежности или общественно-экономической формации.

Рассмотрение исторического феномена падения Восточной Римской Империи представлено через детальное систематизированное

перечисление определяющих факторов: внутриполитический кризис византийской государственности, военно-технологическое преимущество османского государства, долгосрочные геополитические трансформации (блокирование маршрутов торговли, перемещение зон экономических влияний). Идеологический, религиозный и цивилизационно-культурный контекст полностью исключены ввиду оценки их как нерелевантных критерии объективного исторического анализа, что отражает прагматичный подход к изучению истории.

Данные особенности являются следствием специфики используемых тренировочных материалов, включающих преимущественно одобренные государством источники, энциклопедии, научно-исследовательские публикации и контент официальных китайских масс-медиа. Это способствует формированию особого типа исторического нарратива, характеризующегося систематичностью изложения, стремлением к объективному представлению фактов и ярко выраженной ориентацией на государство. Прослеживается преемственность от традиционной китайской историографии, всегда уделявшей повышенное внимание значению институтов власти и бюрократического аппарата, а также является отражением современных научных парадигм КНР, подчеркивающих важность научного нейтралитета и объективизма. Вместе с тем опыт Китая показывает, что подходы, осуществляемые под руководством государства, имеют ограничения [7], несмотря на заявленную внешнюю нейтральность, они неизбежно несут на себе отпечаток определенных идеологических установок, базирующихся на принципах гармоничного развития и приоритета национальных интересов государства.

Кроме того, Китай стремится к самостоятельности в области ИИ на всех уровнях технологий⁹, отсюда подчеркнутое стремление государства минимизировать свою зависимость от иностранных решений и укрепить собственный потенциал в сфере высоких технологий.

Сравнительный анализ нарративных стратегий

Проведенное исследование, базирующееся на анализе ответов языковых моделей разного «национального» происхождения, позволяет выявить устойчивые нарративные традиции и проанализировать их связь с национальными историографическими паттернами

⁹ Chang, V., Arcesati, R., Hmaidi, A. China's drive toward self-reliance in artificial intelligence: from chips to large language models // Mercator Institute for China Studies "Merics". 2025. URL: <https://merics.org/en/report/chinas-drive-toward-self-reliance-artificial-intelligence-chips-large-language-models>. Accessed 13.06.2025.

и идеологическими контекстами. При этом сами модели остаются по большей части «черным ящиком» для исследователей, так как порой трудно определить, на каких именно основаниях модель делает то или иное предсказание — будь то атрибуция текста, реконструкция утраченного фрагмента или предполагаемая датировка¹⁰.

Американские модели стремятся отразить либеральные ценности западного общества: права человека, международное сотрудничество, технологический прогресс. Исторические события в ответах искусственного интеллекта рассматриваются как часть общечеловеческого процесса развития и прогресса. Российские модели поддерживают стратегию национальной идентичности и государственной преемственности, рассматривая уникальный путь развития России в мировом историческом процессе. Их подход отражает традиции отечественной историографии с ее акцентом на роли государства и религии. Китайские модели представляют историю как процесс структурных изменений и взаимодействия государственных систем. Их нарратив ориентирован на выявление объективных закономерностей и системных взаимосвязей, что отражает особенности китайской научной традиции.

В анализе ответов также отчетливо проявляются различия в использовании оценочных суждений. Американские модели дают минимальную оценку, используя нейтральный академический язык и избегая выражения патриотической позиции. Российские модели активно используют ценностные категории, эмоционально окрашенные определения, что отражает традиционную для отечественной историографии связь науки и воспитания. Китайские модели склонны исключительно к беспристрастному изложению материала, придерживаясь формального стиля освещения исторических событий, что соответствует принципам официальной китайской историографии.

Различным является и отношение к роли личности в истории: от минимального внимания у китайских моделей (акцент на системных процессах и государственных структурах) до явного персонального фактора и личного героизма у российских моделей. Американские модели занимают промежуточную позицию, упоминая ключевые исторические фигуры, но в контексте общих процессов.

¹⁰ Кузнецов А.В. Большие языковые модели как инструмент историка // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2024. № 13 С. 75–91. С 86 Доступно по https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/45353/1/nito_2024_13_008.pdf. Дата обращения: 13.06.2025.

Эти различия отражают не только особенности национальных историографических традиций, но и более глубокие цивилизационные различия в понимании природы исторического процесса и человеческого фактора в истории.

Заключение и перспективы исследования

Проведенное исследование свидетельствует о том, что большие языковые модели не обладают абсолютной нейтральностью применительно к обработке исторических знаний вследствие присущих им особенностей функционирования и принципов обучения. Результаты их деятельности неизбежно содержат следы преобладающих историко-культурных, идеологических и методологических контекстов, присутствующих в массивах учебных данных, что отражает специфику национальной историографической школы. Указанные отличия прослеживаются на всех этапах обработки информации – начиная с отбора фактологической базы и заканчивая форматом повествования и использованием терминологического инструментария.

Следовательно, языковая модель функционирует скорее как ретранслятор и усилитель существующих нарративных стратегий и идеологических приоритетов, встроенных в структуру тренировочного корпуса данных, и воспроизводит характеристики соответствующего национального восприятия истории. Данный аспект существенно ограничивает применение языковых моделей в научных изысканиях по истории и предъявляет высокие требования к развитию у исследователей способности к критическому осмыслению результатов обработки информации искусственным интеллектом.

Важно осознавать, что обращение к ИИ по вопросам исторической тематики не является способом установления объективной истины, а представляет собой взаимодействие с культурологически и идеологически обусловленным представлением о прошлом, сформированным в определенной национальной среде.

Дальнейшие перспективы направления исследовательского поиска должны быть сосредоточены на трех ключевых областях. Во-первых, расширение спектра изучаемых моделей путем вовлечения европейского, индийского и исламского секторов разработки, что позволит получить целостное представление о влиянии культурной среды на формирование представлений о прошлом. Во-вторых, следует обратить внимание на глубокий анализ изменений выходных данных моделей в результате обновления тренировочной базы и трансформации идеологических ориентиров в конкретных

регионах, что открывает новые горизонты в изучении взаимосвязи технологий и политического контекста. Наконец, разработка специализированного арсенала методов и подходов для критики и деконструкции нарративов, производимых системами искусственного интеллекта, что должно включать в себя разработку инструментов выявления скрытых идеологических установок и культурных стереотипов.

Особый интерес представляет задача устранения идеологических искажений в результатах посредством специально разработанных техник оперативных проектирований и точных настроек, а также создание систематизированной методологии использования языковых моделей в рамках исторических исследований с учетом их ограничений и возможных предубеждений.

Значимой задачей становится выработка практических рекомендаций для профессиональных историков относительно эффективного взаимодействия с технологиями больших языковых моделей, где должны быть представлены четкие критерии критической оценки итогового продукта и методы верификации полученной информации. Эта проблема приобретает особую остроту в условиях активного внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательные процессы и сферу научной деятельности, поскольку необходим баланс между стремительным технологическим прогрессом и необходимостью сохранения осознанного и критичного отношения к историческим знаниям.

Список литературы

1. Алферьева А.А. Искусственный интеллект в образовании: как адаптивное обучение и цифровые ассистенты меняют подход к обучению и воспитанию подростков. // Вестник науки №1 (82) том 1. С. 111–119. 2025 г. ISSN 2712-8849 // с. 112 Доступно по <https://www.vestnik-nauki.ru/article/20559>. Дата обращения: 13.06.2025.
2. Аширова Б., Шыхыева М., Бабаджанова М., Гулмырадов А., Бердиев Ш. Искусственный интеллект: сферы применения. // Международный научный журнал “Символ науки”. 5-1-3 / 2024. С. 66-69. DOI: 10.24412/1812-9226-2023-5-239-244 Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-sfery-primeneniya>. Дата обращения: 13.06.2025.
3. Герасимов Г.И. Какую историю пишет искусственный интеллект? // История и современное мировоззрение. 2024.Т. 6. N1. С. 20-26. DOI: 10.33693/2658-4654-2024-6-1-20-26. EDN: FLKEUO Доступно по <http://>

- ps://cyberleninka.ru/article/n/kakuu-istoriyu-pishet-iskusstvennyy-intellekt/viewer (Дата обращения: 13 июня 2025).
4. Кузнецов А.В. Большие языковые модели как инструмент историка // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2024. № 13 С. 75–91. С 86 Доступно по https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/45353/1/nito_2024_13_008.pdf. Дата обращения: 13.06.2025.
 5. Максимов А.И. История, развитие и будущее искусственного интеллекта: влияние на человечество. // Международный научный журнал “Вестник науки” №7 (76) Том 1. Июль 2024 г. Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiye-i-buduschee-iskusstvennogo-intellekta-vliyanie-na-chelovechestvo>. Дата обращения: 13.06.2025.
 6. Серегин Ю.А., Летченко В.В, Ткачева Н.Н. Влияние национальных нарративов на интерпретацию исторических событий языковыми моделями искусственного интеллекта: анализ ответов на русском языке в контексте образовательных потребностей российский студентов. // Материалы XXXII международной научно-практической конференции “Сократовские чтения - 2025” Июль 2025 г. С. 105.
 7. Сулейманова Д. О., Магомаев Т.Р. Роль ChatGPT в науке о данных. // Исторические, юридические, социальные и иные основы управления. УДК 004.032.26 DOI 10.47475/2618-9852-2023-8-2-48-54 Доступно по <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-chatgpt-v-nauke-o-dannyyh-1>. Дата обращения: 13.06.2025.
 8. Chang, V., Arcesati, R., Hmaidi, A. *China's drive toward self-reliance in artificial intelligence: from chips to large language models* // Mercator Institute for China Studies “Merics” 2025. Доступно по <https://merics.org/en/report/chinas-drive-toward-self-reliance-artificial-intelligence-chips-large-language-models>. Accesed 13.06.2025.

Gundarova K.A. (Moscow)

Letchenko V.V. (Moscow)

Seregin Y.A. (Moscow)

Tkacheva N.N.

THE INFLUENCE OF NATIONAL-CULTURAL NARRATIVES ON THE REPRESENTATION OF HISTORICAL EVENTS IN LARGE LANGUAGE MODELS (LLM): A COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract: Large language models (LLMs) possess a distinct “national affiliation” due to the specific nature of their training data. This study analyzes the responses

of six models (ChatGPT, Grok, GigaChat, Yandex GPT, Baidu, DeepSeek) to questions on key historical events: the outcomes of World War II, Gagarin's flight, and the fall of the Byzantine Empire. A comparative analysis revealed systematic differences in interpretations, conditioned by the national-cultural context of the developers. The work is aimed at history students and promotes a critical approach to analyzing AI-generated narratives within the context of the national historiographical tradition.

Keywords: AI, Artificial Intelligence, Large Language Models, National Narratives, Historical Interpretation, Historiography, Gagarin's Flight, Outcomes of World War II, Fall of the Byzantine Empire, Russian Language.

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ГУМАНИТАРНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ:
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ответственные редакторы:

Е.В. Байдалова
к.ф.н. Е.В. Шатько

Макет и компьютерная верстка
А.Б. Башкова

Подписано в печать
Формат 60x90¹/₁₆ Усл.-печ. 11

Тираж