

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PEDAGOGICAL SCIENCES

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Научная статья

УДК 371.321

<http://doi.org/10.37493/2307-907X.2024.2.18>ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО СЛЕДА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙЛусине Шагеновна Багдасарян^{1*}, Александр Халилович Ардеев²,
Татьяна Анатольевна Куликова³, Наталья Александровна Поддубная⁴^{1, 2, 3, 4} Северо-Кавказский федеральный университет (д. 1, ул. Пушкина, Ставрополь, 355017, Российская Федерация)¹ lsbagdasarian@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1546-488X>² aardeev@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2875-0631>³ tkulikova@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0419-6587>⁴ npoddubnaia@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7586-3634>

* Автор, ответственный за переписку

Аннотация. Введение. В дата-центричных моделях обучения, появившихся с связи с широким распространением электронного и дистанционного образования, осуществляется сбор цифровых данных об образовании и дальнейший анализ фактов образовательного процесса с целью повышения эффективности образовательной деятельности. В связи с возрастающим использованием искусственного интеллекта (ИИ) в образовании представляется актуальным вопрос рассмотрения возможностей применения цифрового следа технологий ИИ в образовательной деятельности. **Цель** – выявление образовательных задач, которые можно решить посредством сбора, обработки и анализа цифрового следа интеллектуальных образовательных технологий. **Материалы и методы.** В исследовании используются общенаучные теоретические методы (дедукция, классификация, анализ), практические наблюдательные, экспериментальные, праксиметрические, а также диагностические и статистические методы. В качестве научно-методической основы были взяты материалы о российском и зарубежном опыте применения цифрового следа и интеллектуальных технологий в образовании. **Результаты и обсуждение.** В работе представлены характеристики образовательного процесса, выявленные на основе анализа цифрового следа, а также возможности применения данных цифрового следа систем ИИ для решения задач оптимизации образовательной деятельности, в том числе для корректировки деятельности обучающихся и педагога. В качестве примера использования технологии ИИ представлен образовательный чат-бот с функцией сбора данных о рефлексии учебной деятельности. **Заключение.** Посредством анализа цифрового следа систем ИИ возможно решение следующих образовательных задач: создание индивидуальных траекторий обучения и адаптивное обучение, независимое оценивание результатов обучения, организация образовательного процесса на основе учебной аналитики, автоматизация коммуникации. При этом интеллектуальные технологии должны применяться как дополнительный инструмент и качество их работы должно контролироваться педагогами и специалистами в области ИИ.

Ключевые слова: активный цифровой след, пассивный цифровой след, цифровой след в образовании, учебная аналитика, искусственный интеллект в образовании, образовательные интеллектуальные технологии, образовательный чат-бот

Для цитирования: Багдасарян Л. Ш., Ардеев А. Х., Куликова Т. А., Поддубная Н. А. Применение цифрового следа образовательных интеллектуальных технологий // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2024. № 2 (101). С. 150–157. <http://doi.org/10.37493/2307-907X.2024.2.18>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 22.02.2024;

одобрена после рецензирования 11.03.2024;

принята к публикации 22.03.2024.

Research article

APPLICATION OF A DIGITAL FOOTPRINT
OF EDUCATIONAL INTELLIGENT TECHNOLOGIESLusine Sh. Bagdasaryan^{1*}, Aleksandr H. Ardeev², Tatyana A. Kulikova³, Natalya A. Poddubnaya⁴^{1, 2, 3, 4} North-Caucasus Federal University (1, Pushkin str., Stavropol, 355017, Russian Federation)¹ lsbagdasarian@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1546-488X>² aardeev@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2875-0631>³ tkulikova@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0419-6587>⁴ npoddubnaia@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7586-3634>

* Corresponding author

Abstract. Introduction. In data-centric learning models that have emerged due to the widespread use of electronic and distance education, digital data on education is collected and further analysis of the facts of the educational process is carried out in order to increase the efficiency of educational activities. Due to the increasing use of artificial intelligence (AI) in education, it seems relevant to consider the possibilities of using the digital footprint of AI technologies in educational activities. **Goal.** The main purpose of the work is to identify educational tasks that can be solved by

collecting, processing and analyzing the digital footprint of intelligent educational technologies. **Materials and methods.** The research uses general scientific theoretical methods (deduction, classification and analysis), practical observational, experimental, praximetric methods, as well as diagnostic and statistical methods. As a scientific and methodological basis, materials on Russian and foreign experience in the use of digital footprint and intelligent technologies in education were taken. **Results and discussion.** The paper specifies the educational process based on the analysis of the digital footprint, as well as the possibility of using the data of the digital footprint of AI systems to solve problems of optimizing educational activities, including the correction of student and teacher activities. As an example of AI technology application, an educational chatbot with the function of collecting data on the reflection of educational activities is presented. **Conclusion.** The following educational tasks can be solved with the analysis of the digital footprint of AI systems: the creation of individual learning trajectories and adaptive learning, independent assessment of learning outcomes, organization of the educational process based on educational analytics, automation of communication. At the same time, intelligent technologies should be used as an additional tool and the quality of their work should be monitored by teachers and specialists in the field of AI.

Keywords: active digital footprint, passive digital footprint, digital footprint in education, educational analytics, artificial intelligence in education, educational intelligent technologies, educational chatbot

For citation: Bagdasaryan LSh, Ardeev AH, Kulikova TA, Poddubnaya NA. Application of a digital footprint of educational intelligent technologies. *Newsletter of North-Caucasus Federal University*. 2024;2(101):150-157. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2024.2.18>

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 22.02.2024;

approved after reviewing 11.03.2024;

accepted for publication 22.03.2024.

Введение / Introduction. Искусственный интеллект (ИИ) относится к сквозным цифровым технологиям, т. е. к современным перспективным научно-техническим направлениям, имеющим существенное влияние на развитие нескольких научных и производственных отраслей. В организации и реализации образовательного процесса интеллектуальные технологии применимы в случаях, когда существуют повторяющиеся интеллектуальные операции, которые целесообразно автоматизировать для достижения эффективности. Целью исследования является изучение возможностей применения цифрового следа образовательных интеллектуальных технологий для дальнейшей оценки результатов процесса обучения, корректировки и выработки методических рекомендаций его совершенствования.

Задачами в рамках функционирования цифровых интеллектуальных инструментов является сбор цифровых данных об образовании и дальнейший анализ фактов образовательного процесса. Дата-центричные модели обучения предоставляют широкие возможности сбора, обработки и анализа данных об образовательной деятельности. Данные как основа дата-центричной модели для последующего анализа собираются на основе цифрового следа. Цифровой след в образовании – это данные в цифровой форме, отражающие явления, процессы, результаты образовательной деятельности [1].

Материалы и методы исследований / Materials and methods of research. В работе использовались общенаучные описательные и дедуктивные методы для теоретического исследования педагогической и методической литературы, сбора информации о российском и зарубежном опыте применения цифрового следа и интеллектуальных образовательных технологий [2, 3, 4], также применялись наблюдательные, экспериментальные, прaxиметрические методы; при работе с данными об обратной связи обучающихся – диагностический метод и методы описательной статистики.

В исследованиях рассматриваются три типа цифрового следа, выделенные в рамках трех различных по функциональности видов информационных систем: 1) цифровой след, полученный с помощью инструментов коммуникации, – анализ общей активности, содержания аудио- и видеозаписей, чат-логов, статистика входов-выходов, включения микрофона и др.; 2) цифровой след, возникающий при работе с инструментами совместного редактирования документов, – данные из совместных документов, содержание документа с разметкой по участникам и др.; 3) цифровой след, собранный из инструментов совместной работы над задачами – данные о задачах, их статусе, исполнителе, сроках выполнения, содержание комментариев и других текстов, данные о выполнении задачи [5]. В образовании можно особо выделить цифровой след на основе данных различных систем дистанционного обучения (LMS) [6]. На наш взгляд, также отдельно можно выделить цифровой след об образовательной деятельности, получаемый посредством систем ИИ.

Анализ работ показывает, что в зависимости от способа фиксации данных можно выделить активный цифровой след и пассивный. К активному цифровому следу относится информация, которую обучающийся создает осознанно, т. е. цифровой след собирается на основе данных, полученных от обучающегося. Например, когда он оценивает образовательное мероприятие и его результаты, заполняет онлайн-опрос, прикрепляет отчет по лабораторной работе, проходит тестирование, дает согласие на установку файлов и др. Цифровой след может также фиксироваться с помощью автоматизированных информационных систем, обеспечивающих образовательную деятельность (онлайн-платформы, среды коммуникации, средства оценивания и др.). Кроме того, данные для анализа могут быть полу-

чены с помощью специалистов, которые участвуют в образовательной деятельности с целью сбора цифрового следа. В этих случаях речь идет о пассивном цифровом следе, который включает данные о посещаемости; времени присутствия; времени, в течение которого использовался микрофон, и другая статистика активности [7].

Результаты исследований и их обсуждение / Research results and their discussion. В рамках анализа цифрового следа интеллектуальных образовательных технологий целесообразно оценить следующие характеристики образовательного процесса:

1) вовлеченность – общий показатель активности, включенности, участия и инициативы. Оцениваются такие параметры, как присутствие, наличие предложений и вопросов, участие в рефлексии и других видах обратной связи, применение изучаемых инструментов и знаний, проявление инициативы, эмоций и др.;

2) коммуникация – анализ степени участия в общей коммуникации. Можно оценить следующие параметры в текстовой и голосовой коммуникации: содержание, объем, направление коммуникации, использование предложенной технологии коммуникации;

3) деятельность – выявление фактической активности участника по отношению к событиям, объектам, явлениям образовательного процесса. Проявляется с помощью таких параметров, как результаты и артефакты, над которыми работал участник, наличие вклада и полезности в командной работе, обращение к образовательному контенту;

4) отношение и эмоции – определение эмоциональной составляющей текстовой и голосовой коммуникации. Можно провести анализ визуального, интонационного и эмоционального содержания коммуникации для определения отношения к содержанию тем, эмоциональности в рефлексии, настроения и общего отношения участника к коммуникации и предлагаемому контенту;

5) уровень освоения материала – определение уровня, границ и погрешности понимания содержания обучения посредством анализа семантического ядра коммуникации участника, его активности и артефактов деятельности обучающегося. Здесь также обнаруживаются сложности в понимании материала, выявляются темы, задачи, с которыми обучающийся не сумел справиться.

На основе фиксации и изучения перечисленных характеристик образовательного процесса с применением систем ИИ возможно решение основных задач системы образования.

1. *Создание индивидуальных траекторий обучения и адаптивное обучение.* Благодаря алгоритмам, наличию большого количества данных для обучения и сбору цифрового следа о поведении обучающегося и результатах обучения интеллектуальные образовательные системы способны строить индивидуальные учебные планы с учетом характеристик обучающегося. Получив обратную связь, например, на основе итогов тестирования по той или иной теме, алгоритмы машинного обучения подбирают теоретический материал, видео, игры, задания и другой контент в зависимости от индивидуальных, в том числе физиологических, особенностей обучающегося и его успеваемости [8]. В настоящее время возрастают возможности технологий ИИ, в частности машинного обучения, и появляются новые разработки в сфере персонализированного обучения. Например, российская онлайн-платформа адаптивного обучения математике для старшеклассников и первокурсников Plagio учитывает особенности конкретного ученика, его уровень знаний и потребности. Данная интеллектуальная система онлайн-обучения может варьировать последовательность обучающих материалов в соответствии с индивидуальным прогрессом обучающегося и тем, как он справился с тестами и заданиями. Plagio состоит из обучающих модулей, представленных в форме «гранулированного» контента: в систему включено свыше 8 000 единиц микродоз контента по шести модулям базовой математики. Каждый модуль – это совокупность взаимосвязанных «навыков» (от 30 до 60), где каждый «навык» соответствует конкретному умению / способности использовать определенный набор теоретических знаний из этой темы для решения практических задач. К каждому навыку привязано множество «учебных материалов» (теоретических материалов и практических задач), работа с которыми и составляет основу тренировочного процесса. В ходе анализа цифрового следа входного тестирования создается цифровой двойник обучающегося, который в ходе обучения и поступления новой информации обновляется и дополняется. На основе анализа данных об обучающемся система предлагает ему то количество учебных материалов различной степени сложности, которое будет достаточным для освоения каждого навыка. Чтобы исключить вероятность механического запоминания правильного ответа, предусмотрена избыточность контента [9].

Еще один российский ресурс с функцией персонификации, резидент фонда «Сколково», – школа обучения английскому языку Skyeng. Среди возможностей системы выделяются оцифровка речи ученика, автоматическое определение его языкового уровня и дальнейшее персонализированное обучение с учетом навыков обучающегося [10].

К данному направлению также можно отнести разработку дочерней компании «Росэлектроника» корпорации «Ростех». Компания разработала систему оценки эмоционального состояния обучающихся, что позволяет на основе собранных данных более успешно адаптировать и индивидуализировать обучение. Технология представляет собой монитор с камерами и специальное программное обеспечение, которое анализирует эмоции на лице обучающегося для исключения излишней утомляемости и выявления проблем с пониманием материала. То есть система дает оценку влияния психофизического состояния на усвоение учебного материала. Таким образом, педагог может повысить качество своей работы, оперативно реагируя на меняющуюся обстановку в аудитории.

2. Независимое оценивание результатов обучения. На основе анализа цифрового следа в виде ответов обучающихся интеллектуальные технологии способны обеспечивать индивидуальную обратную связь и давать рекомендации по обучению. ИИ научился моделировать процесс проверки заданий педагогами и в последнее время все чаще используется для автоматического выставления оценок. Некоторые интеллектуальные образовательные системы (например, Gradescope) могут распознавать и анализировать рукописные ответы обучающихся с последующим выставлением оценок. Кроме того, с помощью цифрового следа образовательной деятельности ИИ может оценить развитость гибких навыков, например способности работать в команде, или диагностировать коммуникативные навыки [11].

Одним из проектов фонда «Национальная технологическая инициатива» является пилотный проект автоматической проверки сочинений по русскому языку и литературе, истории и обществознанию начиная с 2023 года. С помощью алгоритмов ИИ анализируются пунктуационные и смысловые ошибки и недочеты.

Системы прокторинга, оценивающие поведение обучающихся во время дистанционных форм контроля, также функционируют на основе цифрового следа. Прокторинг исключает списывание посредством анализа рабочих окон на компьютере обучающегося, а также аудиальной и визуальной информации, сопровождающей аттестационный процесс.

3. Организация образовательного процесса на основе учебной аналитики. Цифровой след используется для анализа различных аспектов процесса обучения. Опираясь на данные цифрового следа образовательной деятельности школ Москвы, нейросети в «Московской электронной школе» помогают учителям спрогнозировать, сколько времени ученики потратят на ту или иную активность в классе или дома. Прогнозируется время на выполнение заданий, контрольную работу или практическое упражнение. Педагоги могут использовать этот прогноз для планирования уроков или для контроля, эффективно ли класс движется по учебному плану. К проекту подключены 37 % школ Москвы, и это даёт достаточно цифровых данных для анализа и прогнозов.

С помощью цифрового следа интеллектуальных систем можно проанализировать качество учебных материалов на основе расчета процента правильно выполненных заданий по курсу и с учетом скорости ответов. Данный анализ позволит выявить ошибочно составленные задания и труднодоступные для изучения темы с целью дальнейшей корректировки форм изложения материала.

4. Автоматизация коммуникации. С помощью сбора цифрового следа интеллектуальных систем коммуникации возможно автоматизировать проведение рефлексии обучающихся, выявить наиболее актуальные и сложные вопросы, интересующие обучающихся и давать на них ответы [12]. Рефлексия часто используется для характеристики образовательного процесса. Этот цифровой след легко собирается, однако может содержать определенный процент бесполезной информации от обучающихся, поэтому требует предварительного очищения. Для решения задачи автоматизации коммуникации на образовательных сайтах и в приложениях используются различные чат-боты. Чат-боты не только умеют находить ответы на повторяющиеся вопросы (от организационных в рамках какого-либо мероприятия до вопросов, касающихся содержания отдельных предметов), но и способны автоматизировать сбор данных рефлексии, а также выполнять функции автоматического оценивания заданий и тестов.

В целом рассмотренные задачи решаются с помощью технологий, которые можно сгруппировать в две категории: технологии, ориентированные на обучающегося; технологии, ориентированные на образовательную систему (рис. 1).



Рис. 1. Задачи системы образования, решаемые с помощью интеллектуальных технологий на основе цифрового следа / Fig. 1. Problems of the educational system solved with the help of intelligent technologies using the digital footprint

В качестве примера использования данных цифрового следа можно привести рефлексию в рамках дисциплины «Организация дополнительного образования» («Образовательная робототехника»). Сбор цифровых данных рефлексии проводился с помощью чат-бота. Вопросы рефлексии касались понимания теоретического материала, практических заданий; сложных вопросов и заданий, с которыми обучающимся не удалось справиться; информативности и наглядности презентаций; общего впечатления от проведения занятий и возможных предложений и пожеланий по форме и содержанию занятий [13]. Вопросы открытого типа были проанализированы и с помощью информационных сервисов (сервис семантического анализа текста Advego, облако слов и др.), и в некоторых случаях вручную. Вопросы закрытого типа были обработаны с помощью электронных таблиц. Собранные данные позволили получить оценку каждой темы, улучшить ее содержание, сделать его более информативным и наглядным, где было необходимо, с учетом пожеланий обучающихся. Опрос по каждой теме занимал не более пяти минут и проводился индивидуально. Таким образом, в процессе изучения каждой темы удалось выявить наиболее проблемные вопросы и сложности, с которыми сталкивались обучающиеся. Анализ данных цифрового следа позволил вовремя проводить корректировку деятельности как обучаемых, так и преподавателя для оптимизации процесса обучения и достижения изначально заданных результатов (рис. 2).

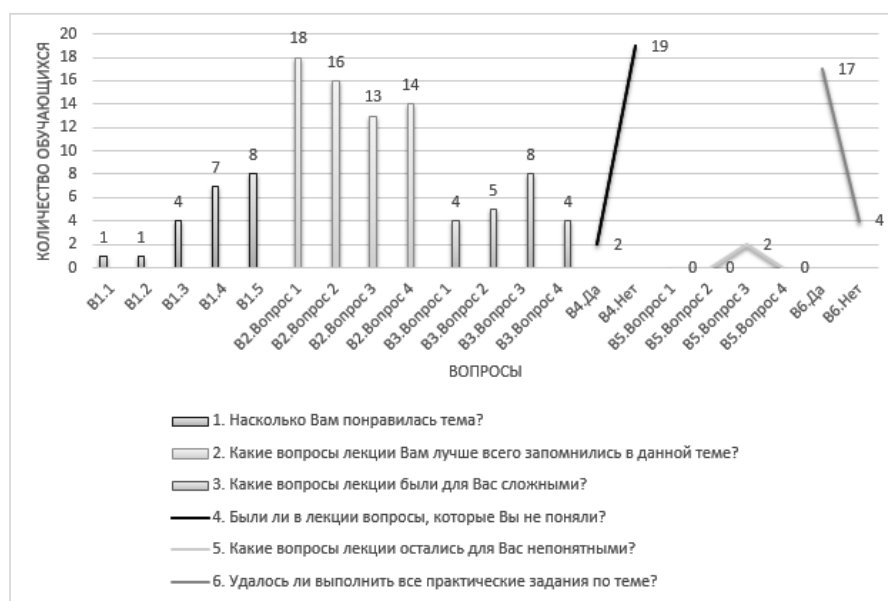


Рис. 2. Фрагмент цифрового следа рефлексии / Fig. 2. Fragment of the digital footprint of reflection

Заключение / Conclusion. В настоящее время для помощи педагогу применяются различные системы ИИ, при этом они не заменяют педагога, а облегчают достижение конкретных образовательных результатов. С помощью сбора, обработки и анализа цифрового следа образовательной деятельности систем ИИ возможно решение таких задач, как: создание индивидуальных траекторий обучения и адаптивное обучение, независимое оценивание результатов обучения, организация образовательного процесса на основе учебной аналитики, автоматизация коммуникации. Качество работы интеллектуальных образовательных систем должно контролироваться педагогами и специалистами в области ИИ. В обучении, в особенности детей, важно учитывать критерии безопасности, конфиденциальности, инклюзивности, справедливости, а также соблюдать принцип этичности, который на данный момент не всегда характерен для функционирования подобных систем. Применение интеллектуальных технологий является не самоцелью, а средством достижения эффективности, качества и доступности образования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Мантуленко В. В. Перспективы использования цифрового следа в высшем образовании // Преподаватель XXI век. 2020. № 3-1. С. 32–42. <https://doi.org/10.31862/2073-9613-2020-3-32-42>.
2. Shagrova G., Kulikova T., Poddubnaya N., Ardeev A. (2019). Innovative approaches to the organization of students independent learning in accordance with the digital economy requirements: CEUR Workshop Proceedings, International Scientific Conference Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research (Stavropol – Dombay, Russian Federation). URL: https://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_19.pdf (2019).
3. Беслер А. И., Мячинов А. А., Серяков А. В., Корчевская О. В. Возможности применения технологии искусственного интеллекта и машинного обучения в сфере образования // Решетневские чтения: материалы XXVII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева (Красноярск, 08–10 ноября 2023 года). Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2023. С. 124–125.
4. Горбунова Е. А. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Вестник Димитровградского инженерно-технологического института. 2021. № 2(24). С. 80–84.
5. Углев В. А. Использование методов когнитивной визуализации при работе с образовательным цифровым следом // Ректор ВУЗа. 2020. № 8. С. 38–43.
6. Гурьева Т. Н. Некоторые аспекты использования цифрового следа в образовательном процессе // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2020. Т. 11. № 4(46). С. 58–64.
7. Suhonen S. Learning analytics: Combining Moodle, Whatsapp and self-evaluation data for better understanding: Proceedings of the 6th European Conference on Social Media / eds. W. Popma, S. Francis. Brighton, UK: Academic Publishing, 2019. P. 410–413.
8. Казарина В. В. Барьеры внедрения искусственного интеллекта в образование: мифы и реальность // Педагогический ИМИДЖ. 2021. Т. 15, № 4(53). С. 382–397. <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2021-15-4-382-397>.
9. Первая в России онлайн-система адаптивного обучения математике. URL: <https://plario.ru/> [дата обращения: 10 февраля 2024 г.].
10. Школа английского языка для взрослых и детей. URL: <https://study.skyeng.ru/> [дата обращения: 10 февраля 2024 г.].
11. AI-assisted grading tools for higher education. URL: <https://www.gradescope.com/> [дата обращения: 10 февраля 2024 г.].
12. Гречкина К. А. Будущее образования: роль искусственного интеллекта и машинного обучения // Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Волгоград, 23 ноября 2023 года). Чебоксары: Изд. дом «Среда», 2023. С. 265–268.
13. Ардеев А. Х., Багдасарян Л. Ш., Конопко Е. А., Панкратова О. П. Подготовка кадров в области искусственного интеллекта // Экономика устойчивого развития региона: инновации, финансовые аспекты, технологические драйверы развития в сфере туризма и гостеприимства: материалы X Международной научно-практической конференции: в 2 ч. (Ялта, 28–31 марта 2023 года) / отв. ред. А. В. Олифинов. Ч. 1. Симферополь: Ариал, 2023. С. 322–325.

REFERENCES

1. Mantulenko VV. Prospects of using the digital footprint in higher education // Teacher of XXI century. 2020;(3-1):32-42. <https://doi.org/10.31862/2073-9613-2020-3-32-42>. (In Russ.).
2. Shagrova G, Kulikova T, Poddubnaya N, Ardeev A. (2019). Innovative approaches to the organization of students independent learning in accordance with the digital economy requirements. CEUR Workshop Proceedings, International Scientific Conference Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research (Stavropol – Dombay, Russian Federation). Available from: https://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_19.pdf (2019).
3. Besler AI, Myachinov AA, Seryakov AV, Korchevskaya OV. The possibilities of using artificial intelligence technology and machine learning in the field of education. Reshetnev readings: materials of the XXVII International Scientific and Practical

Conference dedicated to the memory of the General Designer of rocket and Space Systems, Academician M. F. Reshetnev, Krasnoyarsk, November 08-10, 2023. Krasnoyarsk: Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev; 2023. P. 124-125. (In Russ.).

4. Gorbunova EA. Artificial intelligence technologies in education. Vestnik Dimitrovgradskogo inzhenerno-tekhnologicheskogo instituta = Bulletin of the Dimitrovgrad Institute of Engineering and Technology. 2021;2(24):80-84. (In Russ.).
5. Uglev VA. The use of cognitive visualization methods when working with an educational digital footprint. Rektor VUZa = Rector of the University. 2020; (8):38-43. (In Russ.).
6. Guryeva TN. Some aspects of using digital footprint in the educational process. Nauchnye trudy Severo-Zapadnogo instituta upravleniya RANHiGS = Scientific works of the Northwestern Institute of Management of the RANEPa. 2020;11(4(46)):58-64. (In Russ.).
7. Suhonen S. Learning analytics: Combining Moodle, Whatsapp and self-evaluation data for better understanding. Proceedings of the 6th European Conference on Social Media. eds. W. Popma, S. Francis. Brighton, UK: Academic Publishing, 2019. P. 410-413.
8. Kazarina VV. Barriers to the introduction of artificial intelligence in education: myths and reality. Pedagogicheskij IMIDZH = Pedagogical IMAGE. 2021;15(4(53)):382-397. <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2021-15-4-382-397>. (In Russ.).
9. First online adaptive mathematics learning system in Russia. Available from: <https://plario.ru/> [Accessed February 10, 2024].
10. English language school for adults and children. Available from: <https://study.skyeng.ru/> [Accessed February 10, 2024].
11. AI-assisted grading tools for higher education. Available from: <https://www.gradescope.com/> [Accessed February 10, 2024].
12. Grechkina KA. The future of education: the role of artificial intelligence and machine learning. Digital transformation of education: current problems, solution experience: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Volgograd, November 23, 2023. Cheboksary: Publishing house «Wednesday», 2023. pp. 265-268. (In Russ.).
13. Ardeev AN, Bagdasaryan LS, Konopko EA, Pankratova OP. Personnel training in the field of artificial intelligence. Economics of sustainable development of the region: innovations, financial aspects, technological drivers of development in the field of tourism and hospitality: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference. In 2 parts, Yalta, March 28-31, 2023. Editor-in-chief A.V. Olifirov. Part 1. Simferopol: Arial; 2023. P. 322-325. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лусине Шагеновна Багдасарян – кандидат философских наук, доцент кафедры информатики института цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет, Scopus ID: 6507159888, Researcher ID: KEX-8494-2024

Александр Халилович Ардеев – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики института цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет, Scopus ID: 57214286596, Researcher ID: KEN-8532-2024

Татьяна Анатольевна Куликова – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий базовой кафедрой информационных технологий в образовании института цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет, Scopus ID: 57211911018, Researcher ID: AAZ-8188-2021

Наталья Александровна Поддубная – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информатики института цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет, Scopus ID: 9037416300, Researcher ID: AAZ-7762-2021

ВКЛАД АВТОРОВ

Лусине Шагеновна Багдасарян

Проведение исследования – сбор, интерпретация и анализ полученных данных.

Александр Халилович Ардеев

Подготовка и редактирование текста – составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта, участие в научном дизайне.

Татьяна Анатольевна Куликова

Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Наталья Александровна Поддубная

Разработка концепции – формулирование идеи; формулировка ключевых целей и задач.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lusine Sh. Bagdasaryan – Cand. Sci. (Philos.), Associate professor of Department of Information Science of Institute of Digital Development, North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 6507159888, Researcher ID: KEX-8494-2024

Alexandr H. Ardeev – Cand. Sci. (Pedag.), Associate professor of Department of Information Science of Institute of Digital Development, North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 57214286596, Researcher ID: KEH-8532-2024

Tatyana A. Kulikova – Cand. Sci. (Pedag.), Associate professor, Head of the Basic Department of Information Technologies in Education of the Institute of Digital Development, North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 57211911018, Researcher ID: AAZ-8188-2021

Natalya A. Poddubnaya – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate professor, associate Professor of Department of Information Science of Institute of Digital Development, North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 9037416300, Researcher ID: AAZ-7762-2021

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Lusine Sh. Bagdasaryan

Conducting research – data collection, analysis and interpretation.

Alexandr H. Ardeev

Text preparation and editing – drafting of the manuscript and its final version, contribution to the scientific layout.

Tatyana A. Kulikova

Approval of the final manuscript – acceptance of responsibility for all types of the work, integrity of all parts of the paper and its final version.

Natalya A. Poddubnaya

Concept development – idea formation; formulation of key goals and objectives.