

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-5-14-25



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО АССИСТЕНТА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

М. А. Родионов¹✉, О. А. Кочеткова¹, Д. Л. Клеев²

¹ Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

² Московский финансово-юридический университет МФЮА, г. Москва, Россия

✉ do7tor@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются возможности создания и внедрения в процесс подготовки студентов вуза интеллектуального цифрового ассистента. Такой помощник, как показывает практика, может значительно облегчить процесс обучения, помочь студентам в профессиональном развитии, структурируя информацию таким образом, чтобы она была максимально понятной и доступной для усвоения.

Основная цель представленного в статье исследования заключается в модельном представлении прототипа интеллектуального цифрового ассистента, способствующего повышению качества образования в вузе в персонализированном формате. Основное внимание было уделено вопросу о том, какие преимущества, возможности и варианты практического применения предоставляет данный инструмент студентам, а также каково его потенциальное влияние на качество их обучения.

Исследование включало анализ текущих потребностей студентов в рассматриваемом ракурсе, оценку готовности преподавателей вуза к использованию цифрового ассистента в образовательном процессе, выделение универсальных критериев для создания интеллектуальных цифровых ассистентов в образовательной сфере, сопоставление существующих цифровых ассистентов и их функционала, а также определение тех возможностей, которые могут быть наиболее полезны и востребованы в этом процессе. На этой основе был разработан и апробирован опытный образец AI-ассистента, обеспечивающий персонализированную помощь студентам на различных этапах обучения дисциплине «Современные информационные технологии».

В результате апробации определено, что поддержка в цифровом формате является одним из ключевых элементов для адаптации студентов в начальный период обучения в вузе, когда большинство отчислений происходит из-за неуспеваемости в учебе. В ходе апробации были протестированы все основные функции и возможности предлагаемой программы. Полученные результаты тестирования свидетельствуют об эффективности представленных технологических и педагогических решений в плане повышения качества подготовки и уровня учебной мотивации студентов.

Ключевые слова: обучение студентов, интеллектуальный цифровой ассистент, искусственный интеллект, методы машинного обучения, инструменты оценки, обучающая и тестовая выборка.

Для цитирования:

Родионов М. А., Кочеткова О. А., Клеев Д. Л. Использование методов машинного обучения в разработке интеллектуального цифрового ассистента поддержки обучения студентов. Информатика и образование. 2025;40(5):14–25. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-5-14-25.

USING MACHINE LEARNING METHODS IN THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT DIGITAL ASSISTANT TO SUPPORT STUDENT LEARNING

М. А. Родионов¹✉, О. А. Кочеткова¹, Д. Л. Клеев²

¹ Penza State University, Penza, Russia

² Moscow University of Finance and Law MFUA, Moscow, Russia

✉ do7tor@mail.ru

Abstract

The article discusses the possibilities of creating and implementing an intelligent digital assistant in the university student training process. Such an assistant, as practice shows, can greatly facilitate the learning process, help students in professional development, structuring information in such a way that it is as understandable and accessible as possible.

The main purpose of the study presented in the article is to model a prototype of an intelligent digital assistant that helps improve the quality of education at a university in a personalized format. The focus was on the question of what benefits, opportunities and practical application options this tool provides to students, as well as its potential impact on the quality of their learning.

© Родионов М. А., Кочеткова О. А., Клеев Д. Л., 2025

The study included an analysis of the current needs of students from the considered perspective, an assessment of the readiness of university teachers to use a digital assistant in the educational process, the identification of universal criteria for creating intelligent digital assistants in the educational field, a comparison of existing digital assistants and their functionality, as well as the identification of those opportunities that may be most useful and in demand in this process. On this basis, an AI assistant prototype was developed and tested, providing personalized assistance to students at various stages of studying the discipline "Modern information technologies".

As a result of the testing, it was determined that digital support is one of the key elements for students' adaptation during the initial period of study at the university, when the majority of expulsions are due to academic failure. During the approbation, all the main functions and features of the proposed program were tested. The obtained test results indicate the effectiveness of the presented technological and pedagogical solutions in terms of improving the quality of training and the level of educational motivation of students.

Keywords: student learning, intelligent digital assistant, artificial intelligence, machine learning methods, assessment tools, training and test sampling.

For citation:

Rodionov M. A., Kochetkova O. A., Kleev D. L. Using machine learning methods in the development of an intelligent digital assistant to support student learning. *Informatics and Education*. 2025;40(5):14–25. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-5-14-25.

1. Введение

В настоящее время в сфере образования возникают новые важные вопросы, связанные с необратимыми процессами цифровизации и персонализации образования, внедрением и рациональным использованием в учебном процессе технологий искусственного интеллекта (ИИ), основанных на анализе больших объемов данных. В этой связи цифровая трансформация образовательной среды становится ключевым фактором, который закладывает фундамент для качественных и глубоких преобразований в сфере образования [1]. Это касается как разработок новых программных инструментов, так и их внедрения с целью значительного повышения качества образовательных процессов на всех уровнях — от дошкольного воспитания до высшего образования. Более учитывает специфику цифровизации процессов в вузах вовлеченность основных участников образовательного процесса в использование различных устройств, сервисов, составляющих цифровую инфраструктуру [2]. Как отмечено в исследовании [3], ведущие эксперты выделяют пять ключевых компонентов цифровой среды, влияющих на настоящее и будущее образования [3]:

- интеллектуальные устройства;
- периферийные вычисления;
- облачные вычисления;
- высокоскоростные сети, такие как 5G;
- технологии искусственного интеллекта.

Однако сегодняшние российские разработки в основном ориентированы либо на предоставление проверенного образовательного контента, либо на создание решений для организации и управления учебным процессом. При этом на российском рынке пока не хватает комплексных адаптивных программных продуктов, способных эффективно решать задачи по повышению качества обучения каждого студента в высших учебных заведениях.

В рассматриваемом контексте одним из перспективных и эффективных средств, способных улучшить качество взаимодействия с пользователями и сделать образовательный процесс более адаптированным к потребностям каждого индивида, является использование интеллектуальных цифровых ассистентов (AI-ассистентов,

AI-помощников) [4]. Эти инновационные инструменты не только позволяют оперативно отвечать на разнообразные запросы пользователей, но и обеспечивают персонализированный подход в обучении, что, безусловно, способствует повышению его эффективности и доступности. Внедрение таких компонентов в отдельные курсы и блоки программ обучения выглядит вполне закономерным, ведь осваивание новых явлений жизни посредством традиционных педагогических практик редко представляется возможным [3].

На данный момент существует широкий спектр технологий искусственного интеллекта, на основе которых создаются программные продукты и информационно-коммуникационные технологии, которые можно использовать для улучшения образовательного процесса. Одной из популярных из них является машинное обучение [5].

Цель исследования, представляемого в настоящей статье, — на основе анализа технологических и педагогических возможностей применения технологий машинного обучения построить модель прототипа интеллектуального цифрового ассистента, способствующего повышению качества высшего образования в персонализированном формате.

В тексте статьи представлен инновационный AI-помощник, разработанный для персонализированной помощи студентам в учебном процессе (на примере курса «Современные информационные технологии»). Как показывает наш опыт преподавания, использование подобного AI-ассистента в учебном процессе позволяет студентам эффективнее усваивать учебный материал, повышать академическую успеваемость и развивать навыки самостоятельной работы. Кроме того, предлагаемый инновационный инструмент стимулирует студентов к более глубокому пониманию учебного материала и активному участию в образовательном процессе.

2. Материалы и методы

Методы исследования включали теоретический анализ и обобщение данных, полученных из следующих источников:

- научная литература по проблеме исследования;

- эмпирические данные, включающие анкетирование студентов и преподавателей;
- включенное наблюдение за учебным процессом будущих педагогов.

Помимо этого в работе был применен метод моделирования процесса актуализации возможностей АИ-помощника на различных этапах обучения и фазах поискового процесса.

Предлагаемые методические решения находятся в стадии предварительной апробации.

Анализ литературы показывает, что в настоящее время исследование потенциала использования интеллектуальных помощников для цифровой поддержки обучения студентов приобретает все большую значимость.

Так, С. Г. Григорьев, М. А. Аникьева в статье «Повышение эффективности применения технологий генеративного искусственного интеллекта в образовательной деятельности» [6] рассматривают применение искусственного интеллекта в учебной сфере. Особое внимание уделяется применению этого инструмента в высших учебных заведениях для мониторинга и оценки академической успеваемости студентов. Кроме того, искусственный интеллект, по мнению авторов, может быть использован для создания персонализированных экзаменов и тестов, учитывающих индивидуальные потребности и способности обучающихся, адаптированных к уровню знаний и навыков в конкретной предметной области.

П. В. Сысоев, Е. М. Филатов в своей работе «Методика развития иноязычных речевых умений студентов на основе практики с чат-ботом» [7] предлагают поэтапный подход к развитию иноязычных речевых навыков у студентов, используя практику с чат-ботом. Эффективность данной методики, а также преимущества, которые чат-бот предоставляет в организации иноязычной практики, объяснены в работе интересом студентов к взаимодействию с ним.

В статье D. E. Han «The effects of voice-based AI chatbots on Korean EFL middle school students' speaking competence and affective domains» [8] рассматривается влияние голосовых чат-ботов на основе искусственного интеллекта на разговорную компетенцию учащихся средних школ и связанные с этим аффективные сферы: уровень заинтересованности, убежденности, мотивации и воспринимаемой тревожности.

Ю. Ю. Якунин с соавторами в работе «Прогнозирование результатов обучения студентов с использованием инструментов машинного обучения» [9] описывает разработку системы прогнозирования результатов обучения студентов на основе данных текущей успеваемости. Данная система способна в реальном времени через мобильное приложение информировать каждого студента о вероятном результате его обучения в текущем семестре по каждой изучаемой дисциплине. При выборе подходящей модели авторы исследуют модели машинного обучения (линейная регрессия, логистическая регрессия, нейронные сети и т. д.), а для оценки качества

прогнозирования результатов обучения применяют матрицу неточностей.

В исследовании И. Г. Захаровой, М. С. Воробьевой, Ю. В. Боганюк [10] используется теоретический подход, основанный на использовании принципов объяснительного искусственного интеллекта для анализа данных о процессе обучения и прогнозирования его результатов с целью разработки управленческих решений. Для обработки исходных текстовых данных авторы применяют современные методы анализа естественного языка. Прогнозирование образовательных достижений происходит благодаря применению кластерных, классификационных и регрессионных моделей, разработанных на базе алгоритмов машинного обучения.

Ряд исследователей, например, Н. Crompton, D. Burke, L. Chen и др., сообщают о возможностях ИИ для преподавателей и студентов в системе высшего образования [11–13]:

- автоматизированная оценка академической деятельности студентов;
- разработка различных видов тестов;
- обратная связь;
- оценка онлайн-активности студентов;
- анализ процесса достижения обучающимися поставленных целей, разработка учебных программ и контента;
- организация подготовительной работы при увеличении сложности управления техническими и социальными средами, требующими обработки больших объемов информации, и т. д.

П. М. Лукичев, О. П. Чекмарев в своих трудах освещают тему интеграции технологий искусственного интеллекта в структуру высшего образования. Они фокусируются на внедрении специализированных программ ИИ в процесс обучения, в частности на проверке знаний студентов по конкретным дисциплинам, на создании механизмов обратной связи и мониторинга индивидуального прогресса каждого учащегося. В своей статье «Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования» авторы подчеркивают, что современное применение ИИ в образовательной сфере лишь дополняет традиционные методики, при этом оно вызывает ряд этических вопросов. Решение этих вопросов требует интеграционного подхода с участием всех заинтересованных сторон [2].

В. И. Токтарова с соавторами в статье «Технологии искусственного интеллекта в практике современного высшего образования» [14] отмечают, что интеграция технологий ИИ в систему высшего образования должна осуществляться по двум основным направлениям:

- первое включает в себя внедрение цифровых сервисов и инструментов, основанных на ИИ, в образовательную деятельность учебных заведений;
- второе предусматривает создание и включение курсов и дисциплин по ИИ в учебные планы для подготовки студентов всех специальностей.

L. Labadze, M. Grigolia, L. Machaidze в своей работе «Role of AI chatbots in education: Systematic literature review» [15] исследуют потенциал использования чат-ботов в образовательной среде: находят их применение в обучении разнообразным дисциплинам, таким как математика, программирование, языковое обучение и инженерные науки, а также в других сферах. В то время как большинство чат-ботов работают по установленным алгоритмам взаимодействия, некоторые из них предлагают индивидуальные образовательные стратегии, настраиваемые под уникальные требования каждого студента, и включают в себя методы экспериментального и коллективного обучения. Авторы указывают, что разработка чат-ботов сталкивается с рядом проблем, таких как недостаток обучающих данных, недооценка эвристических правил использования, вопросы этики, методы оценки, отношение пользователей, сложности программирования и интеграции данных. Также в работе отмечено, что современные модели чат-ботов показывают впечатляющие возможности в обработке и генерации естественного языка.

В целом анализ научных работ показывает, что большинство авторов рассматривают ИИ в качестве ключевого ресурса, открывающего новые возможности для модернизации высшего образования. В то же время можно отметить существенную нехватку на данный момент информации об использовании искусственного интеллекта для реконструкции системы поддержки профессионального развития будущих учителей, которая «бесшовно» интегрирует технологические возможности с педагогическими целями для удовлетворения их профессиональных и личностных потребностей. В качестве решения данной проблемы предлагается модель цифрового ассистента на основе ИИ, обеспечивающего персонализированную поддержку профессионального становления студентов посредством адаптации образовательного контента и анализа формируемого цифрового следа.

В рамках рассматриваемого исследования было проведено анкетирование студентов первого курса программы бакалавриата (44.03.01 «Педагогическое образование», 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование», 44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование», 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилиями подготовки)», 42.03.02 «Журналистика», 45.03.02 «Лингвистика» — всего 250 человек) для того, чтобы оценить их готовность к использованию тех или иных функций AI-ассистента (быстрый поиск информации по учебной дисциплине, контроль выполнения заданий, напоминание о сроках сдачи и выполнение других полезных задач).

Исследование показало, что студенты заинтересованы в использовании цифрового интеллектуального помощника в своей учебной деятельности (66,1 %). Большинство респондентов выразили готовность иметь мобильное приложение в качестве

такого цифрового помощника (71,4 %), который предоставлял бы возможность быстрого и точного поиска информации (46,8 %), контроля за своевременным выполнением лабораторных работ (77,11 %), напоминания о сроках сдачи заданий, лабораторных работ и о других контрольных мероприятиях (31,13 %).

Опрос преподавателей, напротив, показал в целом их неготовность и нежелание использовать AI-ассистент в учебном процессе (84 %). Респонденты обосновывали это тем, что интеллектуальный цифровой ассистент будет играть в основном роль универсального подсказчика, а не помощника при овладении учебным материалом. Кроме того, более половины преподавателей сообщили о своей некомпетентности в плане использования технологий машинного обучения для решения тех или иных образовательных задач.

В рамках разработки AI-ассистента для высшего образования был принят ряд ключевых технических решений, направленных на обеспечение доступности AI-ассистента, его функциональности и масштабируемости:

- выбран мессенджер для базирования интеллектуального ассистента;
- определена среда разработки PyCharm IDE и язык программирования Python с использованием специализированных библиотек для ИИ и обработки естественного языка;
- выбрана система управления базами данных PostgreSQL.

3. Технологические требования к интеллектуальному ассистенту

Потенциал искусственного интеллекта позволяет рассматривать его как неотъемлемый элемент трансформации современной высшей школы. Разрабатываемые на его основе программные решения создают новые сценарии взаимодействия в системе «студент — преподаватель — образовательная среда». Однако успешная интеграция AI-ассистентов требует комплексного подхода, предусматривающего формирование цифровых компетенций у преподавательского состава, разработку соответствующих образовательных методик и активизацию научных исследований в данной области.

При разработке такого программного продукта, как интеллектуальный цифровой ассистент, необходимо ответственно подойти к выбору инструментов разработки, а именно:

- мессенджеров для базирования ассистента;
- языка программирования;
- СУБД;
- библиотек для разработки диалоговых систем;
- видов нейронных сетей и моделей машинного обучения.

На рисунке 1 отражена структура обучающего процесса, интегрирующая AI-ассистента. В предложенной модели ассистент трактуется как

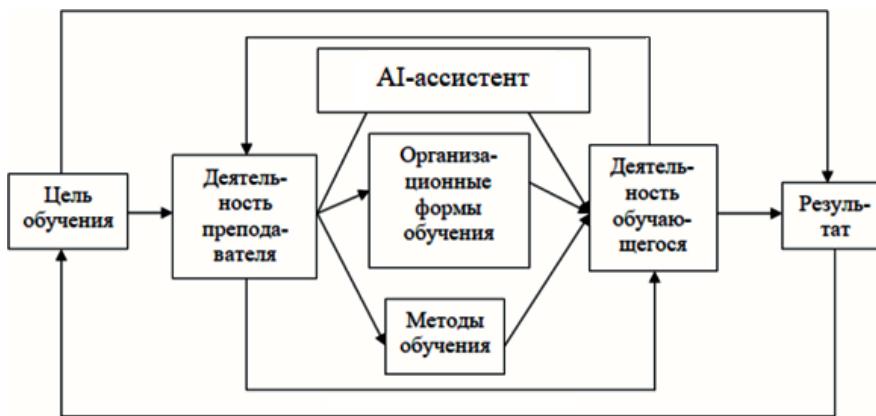


Рис. 1. Многокомпонентная архитектура взаимодействия преподавателя и обучающихся

Fig. 1. Multicomponent architecture of teacher—student interaction

естественный компонент методической системы, функциональная нагрузка и дидактическая роль которого определяются спецификой применяемых педагогических методов и организационных форм обучения.

Анализ научных работ [16–19] позволяет выделить ключевые направления внедрения AI-ассистентов в образование. К ним относятся:

- оптимизация образовательного процесса и повышение его эффективности;
- обеспечение доступа к релевантным образовательным ресурсам;
- автоматизация процедур промежуточного и итогового контроля знаний;
- реализация аналитической функции и системы оперативной обратной связи.

Непосредственное взаимодействие студента с AI-ассистентом инициируется приветственным сообщением. Данное сообщение знакомит пользователя с функционалом ассистента, предоставляет инструкции по работе с ним, а также перечень доступных образовательных программ или курсов. После этого пользователь может отправить сообщение с вопросом или выбрать команду из структурированного меню. Обработка выбранного пункта меню приводит к немедленному получению соответствующей информации или активации определенной функции (например, «показать материал курса»). Обработка текстовых запросов осуществляется с применением моделей обработки естественного языка. В случае неоднозначности или недостаточности данных ассистент может задать уточняющие вопросы или предложить меню с вариантами ответов для конкретизации вопроса пользователя. По мере накопления и обработки данных, а также оптимизации алгоритмов происходит повышение точности и релевантности генерируемых ответов. Это позволяет пользователям эффективнее ориентироваться в функциональных возможностях ассистента и точнее формулировать свои запросы.

Для эффективной работы серверной части AI-помощника необходимо решить следующие задачи:

- принимать сообщения от пользователей и анализировать их содержимое, включая текст, изображения, аудио и другие медиафайлы;
- сравнивать полученную информацию с заранее установленными шаблонами или правилами для определения соответствующего ответа;
- создавать ответ и отправлять его пользователю в текстовом или другом формате; ответ должен быть структурирован таким образом, чтобы удовлетворить запрос пользователя и предоставить необходимую информацию.

Для создания и обработки запросов пользователей мы использовали json-файл (текстовый формат обмена данными), который состоит из трех частей:

- название классификации запроса;
- массив вопросов пользователей;
- массив ответов системы.

Данные зарегистрированных пользователей хранятся в базе данных, представляющей собой таблицу SQLite3, включающую:

- уникальный идентификатор;
- идентификатор пользователя;
- ФИО пользователя;
- идентификатор пользователя в мессенджере Telegram;
- номер телефона пользователя;
- адрес электронной почты пользователя;
- роль (студент, преподаватель).

Структура взаимодействия СУБД, клиентской, серверной частей представлена на рисунке 2.

Таким образом, разрабатываемая архитектура AI-ассистента состоит из трех основных частей:

- **клиентское приложение** (фронтенд), обеспечивающее интерфейс взаимодействия с пользователем;
- **серверная часть** (бэкенд), ответственная за обработку запросов, интеграцию с моделью ИИ, взаимодействие с внешними сервисами и управление данными;
- **база данных**, предназначенная для хранения пользовательских профилей и связанной с ними информацией.

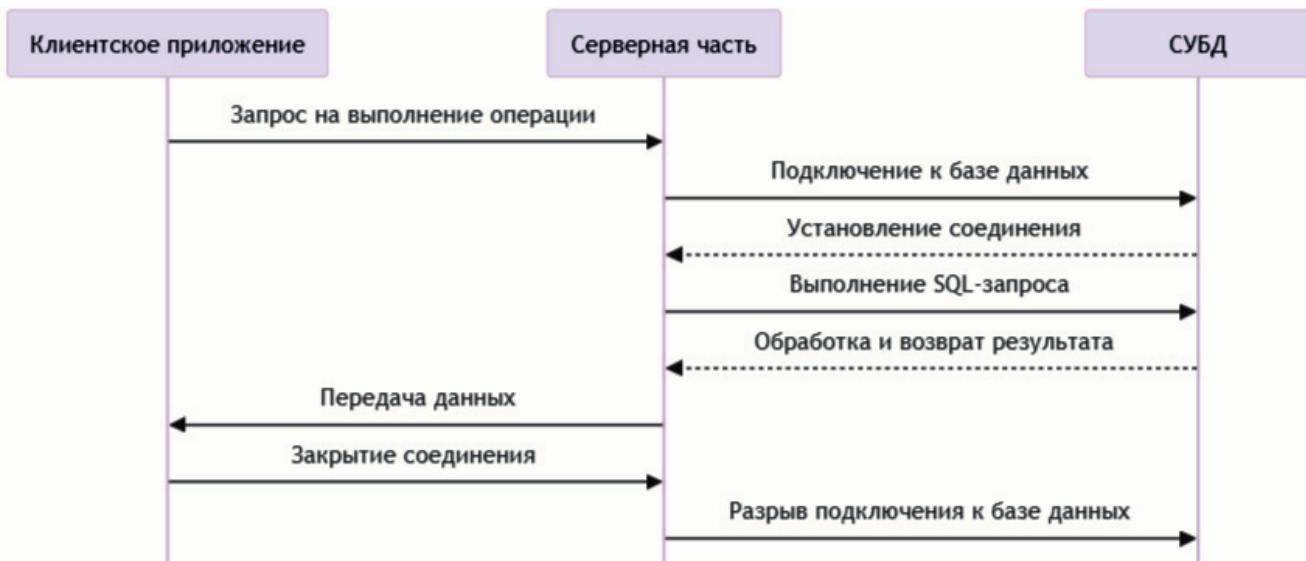


Рис. 2. UML-диаграмма последовательности

Fig. 2. UML sequence diagram

4. Разработка программного продукта

Для хранения информации необходимо реализовать базу данных. Таблица user необходима для содержания информации о пользователях ассистента. Поля данной таблицы указаны в таблице 1.

При разработке AI-ассистента поддержки обучения студентов мы реализовали модуль обработки текстовых запросов пользователя для их последующей передачи в модель машинного обучения. На рисунке 3 представлены основные этапы этой обработки.

Рассмотрим подробно этапы предварительной обработки текстовых данных.

Этап 1. Фильтрация символов текста.

Этап предварительной обработки обязательно необходим, чтобы подготовить данные к классификации или обучению, так как нейронные сети могут работать только с числовыми векторами.

Сначала происходит загрузка запроса пользователя, результат которой сохраняется в переменную

строкового типа. Перед тем как провести «очистку текста», необходимо привести все символы к нижнему регистру, удалить пробелы и другие «лишние» символы в начале и конце строк, выполнить операции с регулярными выражениями и вычислить расстояние Левенштейна между двумя строками.

Этап 2. Обработка естественного языка (токенизация, удаление стоп-слов, лемматизация, стемминг и векторизация).

Данный этап включает последовательную обработку текста для его подготовки к анализу моделями машинного обучения.

Первоначально производится токенизация текстовых данных. Этот процесс заключается в разделении текстовых данных на отдельные элементы (токены), которые в данном случае представляют собой отдельные слова в базовой форме. В результате получается список из отдельных слов в базовой форме.

Далее осуществляется очистка списка токенов от предлогов, союзов и других вспомогательных слов,

Таблица 1 / Table 1

Атрибуты таблицы user

Attributes of the user table

Имя столбца	Тип данных	Описание	Пример
id	integer	Идентификатор пользователя	123
fio	varchar	Фамилия, имя, отчество пользователя	Иванов Иван Иванович
tg_user_id	integer	Идентификатор пользователя в Telegram	12321
phone	varchar	Номер телефона пользователя	89009876543
email_address	varchar	Адрес электронной почты пользователя	my@mail.ru
status	varchar	Роль (студент, преподаватель)	студент



Рис. 3. Предварительная обработка запроса пользователя

Fig. 3. Preliminary processing of the user's request

известных как стоп-слова. Хотя они часто встречаются, но по отдельности не несут смысла и значения (это, например, артикли, междометия, союзы и т. д.).

Для приведения слов к единой форме применяются методы стемминга (получение основы слова) и лемматизации (выделение исходной словарной формы слова).

Затем нормализованный набор токенов проходит этап векторизации, который заключается в преобразовании текстовой информации в числовые векторы. В рамках нашего исследования применяется частотный метод векторизации — каждое слово кодируется вектором, компоненты которого отражают частоту встречаемости токенов в тексте.

То есть мы использовали предварительную обработку слов для создания векторного пространства текстовых данных. Это необходимо для упрощения обработки нечисловых данных моделями искусственного интеллекта и для увеличения скорости этой обработки. Кроме того, векторные представления слов зачастую занимают меньший объем памяти, чем слова в традиционном виде. Полученные числовые данные являются входными параметрами для формирования массива данных для обучения модели.

Для реализации описанного выше функционала в программном модуле использованы готовые компоненты языка программирования Python, такие как:

- библиотека для работы с регулярными выражениями `re`;
- библиотека для анализа текстовых данных `nltk`;
- библиотека для преобразования текста в числовой вектор `CountVectorizer`.

Этап 3. Классификация текстов ML-моделью.

Для обоснованного выбора модели AI-ассистента с целью ее интеграции в интеллектуальную ди-

логовую систему необходимо четко понимать типы моделей, их характеристики, преимущества и недостатки. Классификация текстов является хорошо изученной задачей в области машинного обучения, однако большинство исследований проводится на упрощенных условиях. В реальной жизни практически всегда встречается не менее пяти возможных намерений. В задачах машинного обучения для оценки качества моделей классификации и сравнения различных алгоритмов традиционно используются следующие метрики: Accuracy, Precision, Recall, F1 score, ROC-AUC [20, 21].

Для разработки интеллектуального помощника мы изучили различные модели машинного обучения:

- K-nearest Neighbors (KNN) Classifier (метод K-ближайших соседей);
- Support Vector Machines (SVM) Classifier (метод опорных векторов);
- Logistic Regression Classifier (логистическая регрессия);
- Random Forest Classifier (метод случайного леса);
- Multilayer Perceptron (MLP) Classifier (многослойный персептрон).

В исследовании подобрана наиболее подходящая модель машинного обучения для достижения наилучших результатов для вывода ответов пользователю на основе анализа различных метрик. Соответствующие значения метрик для различных моделей представлены в таблице 2.

По результатам проведенного исследования можно утверждать, что модель Random Forest Classifier демонстрирует более высокую точность прогнозов по сравнению с другими рассмотренными моделями машинного обучения. Этот факт свидетельствует о том, что данная модель способна делать правильные прогнозы в большинстве случаев.

Таблица 2 / Table 2

Сравнение моделей машинного обучения по метрикам классификации

Comparison of machine learning models by classification metrics

Метрики	Модели машинного обучения				
	KNN	SVM	Logistic Regression	Random Forest	MLP
Accuracy	0,764	0,836	0,821	0,900	0,807
Precision	0,731	0,824	0,809	0,896	0,786
Recall	0,806	0,836	0,821	0,896	0,821
F1 score	0,766	0,83	0,815	0,896	0,803
ROC-AUC	0,832	0,913	0,887	0,934	0,888

В рамках создания AI-помощника на основе выбранной модели для студентов первого курса, изучающих дисциплину «Современные информационные технологии», нами была разработана тематическая структура, включающая пять ключевых разделов:

- 1) **Справочная информация.** В данном разделе содержится информация о рабочей программе курса, ее аннотация, основные результаты обучения и уровни освоения компетенций.
- 2) **Контакты.** В данном разделе можно найти информацию о времени консультаций преподавателей и их расписании в текущем семестре, адреса электронной почты преподавателей.
- 3) **Учеба.** Раздел содержит информацию, касающуюся учебной деятельности по дисциплине: домашнее задание и задания для самостоятельных работ, перечень обязательных лабораторных работ с указанием используемого ПО, подборку источников и т. д.
- 4) **Заочная форма обучения.** В данном разделе представлена основная информация о дисциплине для студентов различных направлений заочной формы обучения, в том числе даты установочных сессий и сроки сдачи контрольных работ.
- 5) **Чат.** В данном разделе пользователи могут задавать все интересующие их вопросы (предусматривается текстовый ввод и вывод информации, а также файлов различных типов). Отметим, что ответы AI-помощника на вопросы, не касающиеся учебного процесса, недостаточно проработаны и носят общий характер.

Рассмотрим пример работы созданного интеллектуального цифрового ассистента для первокурсников, изучающих курс «Современные информационные технологии». Этот помощник предоставляет основные теоретические и практические материалы по курсу, ведет интеллектуальный диалог с пользователем для решения текущих вопросов и осуществляет автоматизированное тестирование его знаний.

При разработке приложения первым шагом является регистрация ассистента в сервисе BotFather

платформы Telegram и получение уникального токена доступа. Для настройки базовых параметров, таких как иконка, приветственное сообщение, описание функционала и т. д., необходимо выполнить специальные команды: /setname, /setdescription, /setuserpic и т. д. После настройки и получения токена доступа мы перешли к разработке программной части интеллектуального цифрового ассистента на Python.

Основными способами взаимодействия с ассистентом являются кнопочное меню для навигации по разделам и система интеллектуальных ответов на текстовые запросы пользователя. После активации ассистента для пользователя отображается главное меню, содержащее следующие разделы: «Справочная информация», «Контакты», «Чат», «Учеба» и «Заочная форма обучения» (рис. 4).

Дополнительно реализована система справки (доступна по команде /help), которая предоставляет пользователю описание функциональных возможностей ассистента и перечень доступных команд.

Для доступа к полному функционалу ассистента пользователю необходимо пройти процедуру регистрации, активируемую командой /registration. В процессе регистрации пользователь заполняет анкету, включающую поля для указания ФИО, номера телефона и адреса электронной почты. После успешной регистрации пользователю становится доступно кнопочное меню со всеми функциями. Однако пользователь может допустить ошибки при вводе

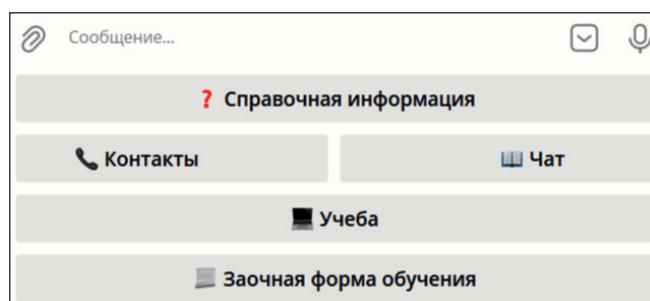


Рис. 4. Главное меню AI-ассистента

Fig. 4. Main menu of an AI-assistant

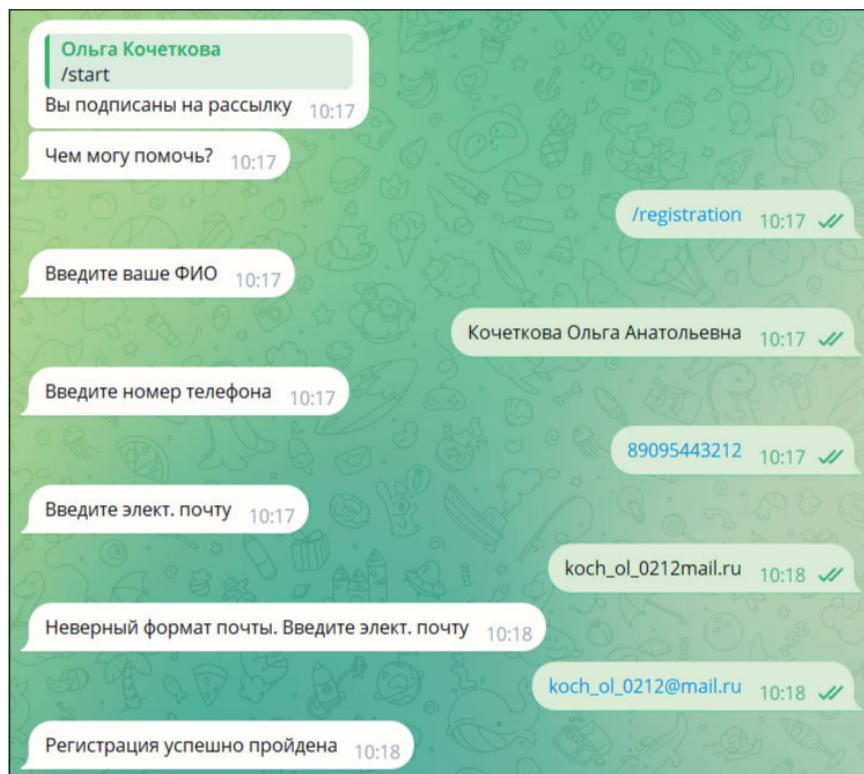


Рис. 5. Регистрация пользователя

Fig. 5. User registration

данных на регистрации, тогда ассистент информирует пользователя о необходимости корректировки соответствующих полей. Пример интерфейса регистрации представлен на рисунке 5.

На рисунке 6 представлен ответ ассистента при выборе пользователем команды меню «Учеба».

Команда меню «Заочная форма обучения» позволяет пользователю оперативно получать ответы на вопросы, касающиеся расписания занятий, от-

крывает доступ к материалам для лабораторных и контрольных работ, предоставляет сведения о порядке прохождения итогового тестирования и т. д. На рисунке 7 можно увидеть реакцию на команду «Заочная форма обучения».

Взаимодействие с интеллектуальной диалоговой системой осуществляется через раздел меню «Чат», после чего становится доступен режим текстового ввода обращения. Пример взаимодействия с аssi-

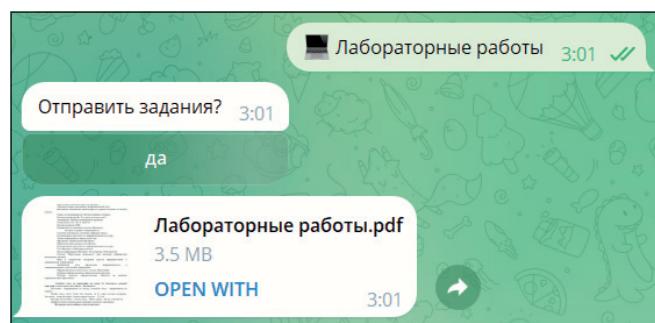


Рис. 6. Ответ на выбор команды «Учеба»

Fig. 6. Response to the “Study” command

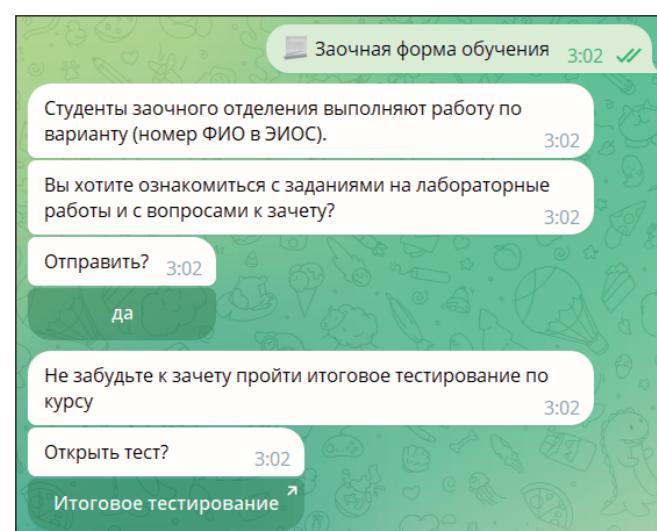


Рис. 7. Ответ на выбор команды «Заочная форма обучения»

Fig. 7. Response to the “Correspondence education” command

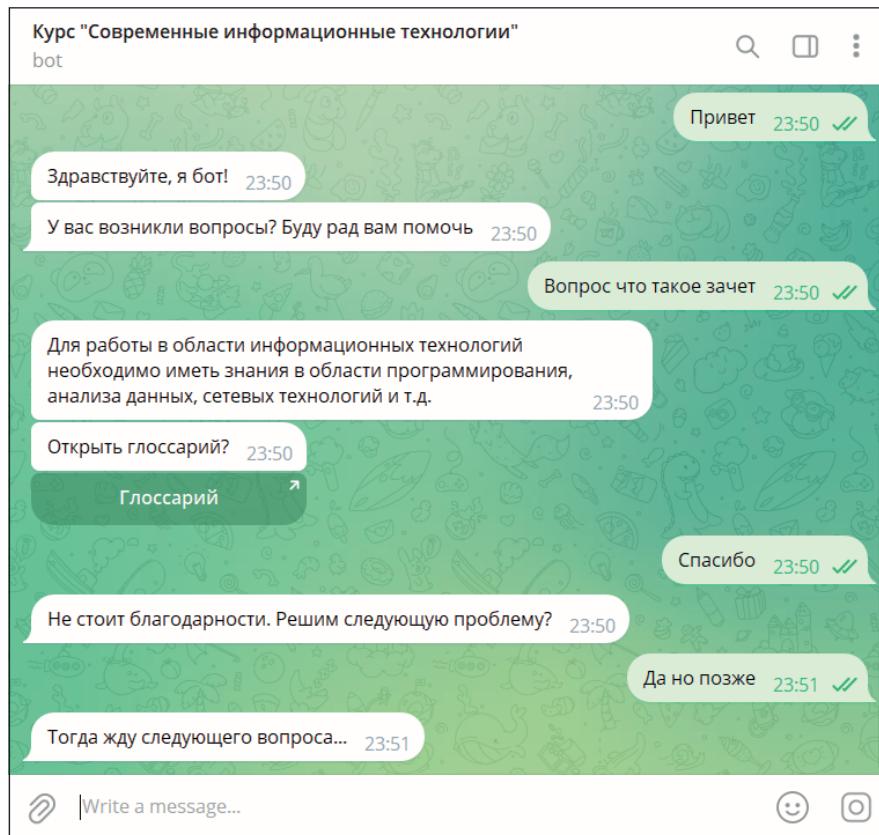


Рис. 8. Пример работы интеллектуального ассистента

Fig. 8. An example of the work of an AI-assistant

стентом, включая его ответ на пользовательский запрос, представлен на рисунке 8.

Разработанный интеллектуальный цифровой ассистент обладает функционалом автоматической рассылки сообщений, который позволяет уведомлять студентов о предстоящих контрольных мероприятиях и передавать важную информацию, связанную с изучением курса.

После завершения разработки и тестирования функциональности AI-ассистент был развернут на облачной платформе и функционировал на протяжении всего учебного года в рамках экспериментальной апробации, направленной на комплексную оценку его эффективности и влияния на образовательные результаты.

5. Заключение

Проведенное исследование показало, что современные студенты положительно относятся к цифровой трансформации образования и видят существенные преимущества использования цифровых помощников в учебном процессе. В то же время педагоги пока не готовы к целенаправленному использованию соответствующих технологий при организации указанного процесса.

В ходе работы по созданию прототипа интеллектуального цифрового помощника для поддержки

обучения студентов была проведена предварительная обработка данных для анализа текстовой информации; изучены различные методы машинного обучения, включая метод k-ближайших соседей, метод опорных векторов, логистическую регрессию, метод случайного леса и многослойную нейронную сеть персептрона; выбрана наиболее подходящая модель машинного обучения для достижения оптимальных результатов в распознавании текста.

Разработка и частичная апробация интеллектуального помощника для поддержки обучения студентов завершились финальным функциональным тестированием, на котором были успешно протестированы все основные функции и возможности предлагаемой программы.

В целом можно утверждать, что внедрение AI-ассистента в учебный процесс модифицирует традиционную образовательную среду, выступая в роли интерактивного средства обучения, не заменяет педагогические методы, а трансформирует их реализацию, что способствует оптимизации учебного процесса и повышению его эффективности за счет персонализации и оперативной обратной связи, приводит к существенному сокращению числа традиционных учебных средств. AI-ассистенты, выступая в качестве учебного материала и инструмента обучения, частично заменяют традиционные средства, трансформируя образовательные методы, что упрощает учебный про-

цесс и повышает его эффективность. Однако следует подчеркнуть, что AI-ассистенты не могут полностью заменить преподавателя. Их эффективность зависит от педагогического сопровождения, которое включает курирование контента, методическую поддержку студентов и разрешение нестандартных учебных ситуаций.

В перспективе планируется расширение функционала AI-помощника с добавлением возможности выбора различных областей знаний. Это позволит пользователям получать более точную и специализированную помощь в решении задач и поиске информации. Кроме того, возможность выбора дисциплин позволит пользователям настраивать AI-помощника под свои индивидуальные потребности и предпочтения, что сделает его еще более полезным и удобным в использовании.

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 25-28-20417, <http://rscf.ru/project/25-28-20417/>).

Funding

The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project No 25-28-20417, <http://rscf.ru/project/25-28-20417/>).

Список источников / References

1. Квашнин А. Ю., Нараевская А. С., Крамаренко Н. С. Особенности построения образовательной деятельности в условиях цифровой трансформации. *Новое в психолого-педагогических исследованиях*. 2020;(3(59)):119–127. EDN: OSYUOG. DOI: 10.51944/2072-2516_2020_3_119.
[Kvashnin A. J., Naraevskaya A. S., Kramarenko N. S. Peculiarities of development of educational activity in the conditions of the digital transformation. *Innovation in Psychological and Pedagogical Studies*. 2020;(3(59)):119–127. (In Russian.) EDN: OSYUOG. DOI: 10.51944/2072-2516_2020_3_119.]
2. Лукичев П. М., Чекмарев О. П. Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования. *Вопросы инновационной экономики*. 2023;13(1):485–502. EDN: QBTLXD. DOI: 10.18334/vinec.13.1.117223.
[Lukichyov P. M., Chekmarev O. P. Artificial intelligence in higher education. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2023;13(1):485–502. (In Russian.) EDN: QBTLXD. DOI: 10.18334/vinec.13.1.117223.]
3. Склярова Н. Ю., Бродовская Е. В., Огнев А. С., Лукишин В. А. Эффекты и перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в российскую систему школьного образования. *Преподаватель XXI век*. 2023;(3-1):146–160. EDN: EVFPXY. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-3-146-168.
[Sklyarova N. Yu., Brodovskaya E. V., Ognev A. S., Lukushin V. A. Effects and prospects of introducing artificial intelligence technologies into the Russian school education system. *Prepodavatel XXI vek*. 2023;(3-1):146–160. (In Russian.) EDN: EVFPXY. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-3-146-168.]
4. Паскова А. А. Практические аспекты применения ChatGPT в высшем образовании. *Вестник Майкопского государственного технологического университета*. 2023;15(3):67–74. EDN: KJTNLA. DOI: 10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74.
[Paskova A. A. Practical aspects of using ChatGPT in higher education. *Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta*. 2023;15(3):67–74. (In Russian.) EDN: KJTNLA. DOI: 10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74.]
5. Сысоев П. В. Искусственный интеллект в образовании: осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности. *Высшее образование в России*. 2023;32(10):9–33. EDN: TZYTKM. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33.
[Sisoyev P. V. Artificial intelligence in education: Awareness, readiness and practice of using artificial intelligence technologies in professional activities by university faculty. *Higher Education in Russia*. 2023;32(10):9–33. (In Russian.) EDN: TZYTKM. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33.]
6. Григорьев С. Г., Аникеева М. А. Повышение эффективности применения технологий генеративного искусственного интеллекта в образовательной деятельности. *Информатика и образование*. 2024;39(3):5–15. EDN: MKCCKW. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-3-5-15.
[Grigoriev S. G., Anikieva M. A. Generative artificial intelligence application enhancement in educational activities. *Informatics and Education*. 2024;39(3):5–15. (In Russian.). EDN: MKCCKW. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-3-5-15.]
7. Сысоев П. В., Филатов Е. М. Методика развития иноязычных речевых умений студентов на основе практики с чат-ботом. *Перспективы науки и образования*. 2023;(3(63)):201–218. EDN: FJYHEW. DOI: 10.32744/pse.2023.3.13.
[Sisoyev P. V., Filatov E. M. Method of the development of students' foreign language communication skills based on practice with a chatbot. *Perspectives of Science and Education*. 2023;(3(63)):201–218. (In Russian.) EDN: FJYHEW. DOI: 10.32744/pse.2023.3.13.]
8. Han D. E. The effects of voice-based AI chatbots on Korean EFL middle school students' speaking competence and affective domains. *Asia-Pacific Journal of Convergent Research Interchange*. 2020;6(7):71–80. EDN: OAEPQ. DOI: 10.47116/apcri.2020.07.07.
9. Якунин Ю. Ю., Шестаков В. Н., Ликсонова Д. И., Даничев А. А. Прогнозирование результатов обучения студентов с использованием инструментов машинного обучения. *Информатика и образование*. 2023;38(4):28–43. EDN: HPHLQH. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-4-28-43.
[Yakunin Yu. Yu., Shestakov V. N., Liksonova D. I., Danichev A. A. Predicting student performance using machine learning tools. *Informatics and Education*. 2023;38(4):28–43. (In Russian.) EDN: HPHLQH. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-4-28-43.]
10. Захарова И. Г., Воробьева М. С., Боганюк Ю. В. Сопровождение индивидуальных образовательных траекторий на основе концепции объяснимого искусственного интеллекта. *Образование и наука*. 2022;24(1):163–190. EDN: IOBYEJ. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-1-163-190.
[Zakharova I. G., Vorobeva M. S., Boganyuk Yu. V. Support of individual educational trajectories based on the concept of explainable artificial intelligence. *The Education and Science Journal*. 2022;24(1):163–190. (In Russian.) EDN IOBYEJ. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-1-163-190.]
11. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 2020;8:75264–75278. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
12. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023;20(1):1–22. DOI: 10.1186/s41239-023-00392-8.
13. Стародубцев В. А., Нерадовская О. Р. Искусственный интеллект и иммерсивные технологии в высшем педагогическом образовании. *Открытое образование*. 2024;28(2):13–23. EDN: JFHWQV. DOI: 10.21686/1818-4243-2024-2-13-23.
[Starodubtsev V. A., Neradovskaya O. R. Artificial intelligence and immersive technologies in higher pedagogical

- education. *Open Education*. 2024;28(2):13–23. (In Russian.) EDN: JFHWQV. DOI: 10.21686/1818-4243-2024-2-13-23.]
14. Токтарова В. И., Попова О. Г., Сагдуллина И. И., Белянин В. А. Технологии искусственного интеллекта в практике современного высшего образования. *Вестник Марийского государственного университета*. 2023;17(2(50)):210–220. EDN: WUXCNY. DOI: 10.30914/2072-6783-2023-17-2-210-220.
- [Toktarova V. I., Popova O. G., Sagdullina I. I., Belyanin V. A. Artificial intelligence technologies in modern higher education. *Vestnik of the Mari State University*. 2023;17(2(50)):210–220. (In Russian.) EDN: WUXCNY. DOI: 10.30914/2072-6783-2023-17-2-210-220.]
15. Labadze L., Grigolia M., Machaidze L. Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023;20:1–17. DOI: 10.1186/s41239-023-00426-1.
16. Матюхин Д. С., Пашенцев А. А., Колбина О. Н. Применение технологии виртуального ассистента для адаптации студентов высшего учебного заведения. *Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право*. 2022;(2(42)):84–91. EDN: YAAQFL.
- [Matyukhin D. S., Pashenцев А. А., Kolbina O. N. The use of virtual assistant technology for the adaptation of students of a higher educational institution. *Informacionnye tehnologii i sistemy. Upravlenie, ekonomika, transport, pravo*. 2022;(2(42)):84–91. (In Russian.) EDN: YAAQFL.]
17. Калязина Е. Г. Чат-боты как эффективный инструмент цифрового менеджмента в системе высшего образования. *Вестник факультета управления СПбГЭУ*. 2023;(16):44–49. EDN: CATIPJ.
- [Kalyazina E. G. Chatbots as an effective digital management tool in the higher education system. *Bulletin of the Faculty of Management of Saint-Petersburg State University of Economics*. 2023;(16):44–49. (In Russian.) EDN: CATIPJ.]
18. Kochetkova O. A., Mitrokhin M. A. Чат-бот для сферы образования. *Инжениринг и технологии*. 2023;8(2):19–21. EDN: BDBETU. DOI: 10.21685/2587-7704-2023-8-2-5.
- [Kochetkova O. A., Mitrokhin M. A. Chatbot for education. *Engineering and Technology*. 2023;8(2):19–21. (In Russian.) EDN: BDBETU. DOI: 10.21685/2587-7704-2023-8-2-5.]
19. Кадеева О. Е.. Сырицына В. Н. Чат-боты и особенности их использования в образовании. *Информатика в школе*. 2020;(10):45–53. EDN: UQLYTR. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-10-45-53.
- [Kadeeva O. E., Syritsyna V. N. Chatbots and features of their use in education. *Informatics in School*. 2020;(10):45–53. (In Russian.) EDN: UQLYTR. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-10-45-53.]
20. Гордеева Е. В., Кочкаров Р. А., Рылов А. А. Анализ задачи распознавания темы текста с помощью машинного обучения. *Нейрокомпьютеры: разработка, применение*. 2023;25(4):7–15. EDN: YEEOWG. DOI: 10.18127/j19998554-202304-02.
- [Gordeeva E. V., Kochkarov R. A., Rylov A. A. Analysis of the text theme recognition problem using machine learning. *Neurocomputers*. 2023;25(4):7–15. (In Russian.) EDN: YEEOWG. DOI: 10.18127/j19998554-202304-02.]
21. Киселева В. А., Кузин А. А., Шульпина П. Д. Отбор признаков в машинном обучении. *Телекоммуникации и информационные технологии*. 2023;10(2):21–29. EDN: RQIDYJ.
- [Kiseleva V. A., Kuzin A. A., Shulpina P. D. Feature selection in machine learning. *Telekommunikatsii i informatsionnye tekhnologii*. 2023;10(2):21–29. (In Russian.) EDN: RQIDYJ.]

Информация об авторах

Родионов Михаил Алексеевич, доктор пед. наук, профессор, зав. кафедрой «Информатика и методика обучения информатике и математике», Педагогический институт им. В. Г. Белинского, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2213-9997>; e-mail: do7tor@mail.ru

Кочеткова Ольга Анатольевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры «Информатика и методика обучения информатике и математике», Педагогический институт им. В. Г. Белинского, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8227-3720>; e-mail: gorelovaaoa@mail.ru

Клеев Денис Леонидович, аспирант кафедры «Информационные системы и технологии», Московский финансово-юридический университет МФЮА, г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8501-9662>; e-mail: it@dkleev.ru

Information about the authors

Mikhail A. Rodionov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Head of the Department “Informatics and Methods of Teaching Informatics and Mathematics”, V. G. Belinsky Institute of Teacher Education, Penza State University, Penza, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2213-9997>; e-mail: do7tor@mail.ru

Olga A. Kochetkova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department “Informatics and Methods of Teaching Informatics and Mathematics”, V. G. Belinsky Institute of Teacher Education, Penza State University, Penza, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8227-3720>; e-mail: gorelovaaoa@mail.ru

Denis L. Kleev, a postgraduate student at the Department of Information Systems and Technologies, Moscow University of Finance and Law MFUA, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8501-9662>; e-mail: it@dkleev.ru

Поступила в редакцию / Received: 28.05.25.

Поступила после рецензирования / Revised: 18.08.25.

Принята к печати / Accepted: 19.08.25.