

РАЗДЕЛ VI

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ

УДК 004.8 (378.147)

ТЕСТИРОВАНИЕ ПЛАТФОРМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Н. А. Азаров¹⁾, Л. Л. Голубева²⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, Беларусь, Минск,
nikita2000.azarov1@gmail.com

²⁾Белорусский государственный университет, Беларусь, Минск,
goloubeva@bsu.by

Технологии на основе AI меняют подход к обучению, коммуникациям и работе с информацией. Интеллектуальные системы и нейронные сети умеют искать и систематизировать данные, генерировать идеи и новый контент. Это объясняет высокую актуальность применения искусственного интеллекта в сфере образования. В работе рассматривается опыт применения систем искусственного интеллекта при реализации отдельной дисциплины.

Ключевые слова: искусственный интеллект; дифференциальные уравнения; образование; тестирование; высшая математика; ChatGPT; DeepSeek; Grok.

TESTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE PLATFORMS FOR STUDYING THE COURSE «DIFFERENTIAL EQUATIONS»

N. A. Azarov¹⁾, L. L. Goloubeva²⁾

¹⁾Belarusian State University, Belarus, Minsk, *nikita2000.azarov1@gmail.com*

²⁾Belarusian State University, Belarus, Minsk, *goloubeva@bsu.by*

AI-based technologies are changing the way we learn, communicate and work with information. Intelligent systems and neural networks are able to search and organize data, generate ideas and new content. This explains the high relevance of the application of artificial intelligence in the field of education. The paper considers the experience of application of artificial intelligence systems in the realization of a particular discipline.

Keywords: artificial intelligence; differential equations; education; testing; higher mathematics; ChatGPT; DeepSeek; Grok.

Введение

Одной из дисциплин, традиционно изучающих на технических специальностях высших учебных заведений, является курс дифференциальных уравнений.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» является естественным продолжением дисциплины «Математический анализ», в основном опирается на знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении таких дисциплин как «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел» [1, 2].

Эта дисциплина, как правило, вызывает сложности у студентов. Одной из ключевых трудностей, с которыми сталкиваются студенты при изучении дифференциальных уравнений, является недостаточная математическая подготовка, в частности слабое владение фундаментальными разделами математического анализа и линейной алгебры. Но также большое влияние на качество обучения оказывают технологии и методы преподавания. Они требуют адаптации традиционного образования к современным реалиям. Одним из наиболее перспективных инструментов, востребованных сегодня не только в образовании, но и во многих других сферах жизни, является искусственный интеллект (ИИ).

Цель исследования – исследовать влияние технологий искусственного интеллекта на процесс изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения».

Обзор возможностей платформ искусственного интеллекта

На сегодняшний день имеется широкий выбор платформ на базе искусственного интеллекта, которые возможно использовать в образовательных целях. В рамках исследования остановимся на трех чат-ботах: ChatGPT, DeepSeek и Grok. Эти продукты разработаны различными компаниями. Все они имеют определенные сходства, но также обладают своими особенностями.

ChatGPT – это популярная большая языковая модель от компании OpenAI, которая известна своей универсальностью и широким спектром применения. Одной из особенностей сервиса является наличие платной подписки, для расширения возможностей использования чат-бота. На данный бесплатный версией ChatGPT является GPT-4o mini [3].

GPT-4o mini хорошо справляется с логическими задачами набрав 82,0% в MMLU. Также она отлично справляется с математическими рассуждениями и задачами по кодированию, превосходя предыдущие небольшие модели, представленные на рынке. В MATH-500, тестирующем математические рассуждения, GPT-4o mini набрал 70,2% [4, 5]. Недостатком в работе с данным ресурсом является то, что для его использования требуется наличие VPN.

DeepSeek – современная нейросеть, разработанная для быстрой и точной обработки данных. Благодаря использованию современных алгоритмов глубокого обучения она способна работать с различными типами информации, будь то текст, изображение или звук. Простота использования и адаптированность под нужды как специалистов, так и обычных пользователей делают эту технологию востребованной в самых разных сферах [6]. Нейросеть создана китайской компанией «High-Flyer». Сейчас актуальной версией для работы с математикой является DeepSeek-R1. Ресурс является полностью бесплатным. DeepSeek- R1 набрал 90,8% в MMLU. Также модель получила 97,3% в MATH-500 [7].

Grok-3 – это новейшая языковая модель от компании «xAI», обладающая большой вычислительной мощностью. В её арсенале есть специальные инструменты: DeepSearch – для пошагового логического рассуждения и Big Brain Mode — для работы с особенно сложными задачами. На данный момент Grok-3 находится в режиме бета-тестирования [8]. Для использования данной нейросети также требуется наличие VPN. Grok-3 набрал 79,9% в MMLU. Также модель получила 52,2% в AIME-2024 [9].

Экспериментальное тестирование студентов

Для проверки эффективности работы нейросетей в рамках изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» было проведено исследование со студентами 2 курса механико-математического факультета БГУ. В эксперименте приняло участие 51 человек. Студентам было предложено изучить тему «Линейные уравнения, приводящиеся к стационарным линейным уравнениям» при помощи одного из источников на выбор: учебное пособие «Обыкновенные дифференциальные уравнения» Р.А. Прохоровой, ChatGPT, DeepSeek или Grok. При этом учебное пособие выбрало 13 человек, ChatGPT – 13 человек, DeepSeek – 12 человек и Grok – 13 человек.

Для проверки качества изученного материала было предложено решить 3 задания по данной теме при помощи выбранного источника информации и 3 аналогичных задания самостоятельно.

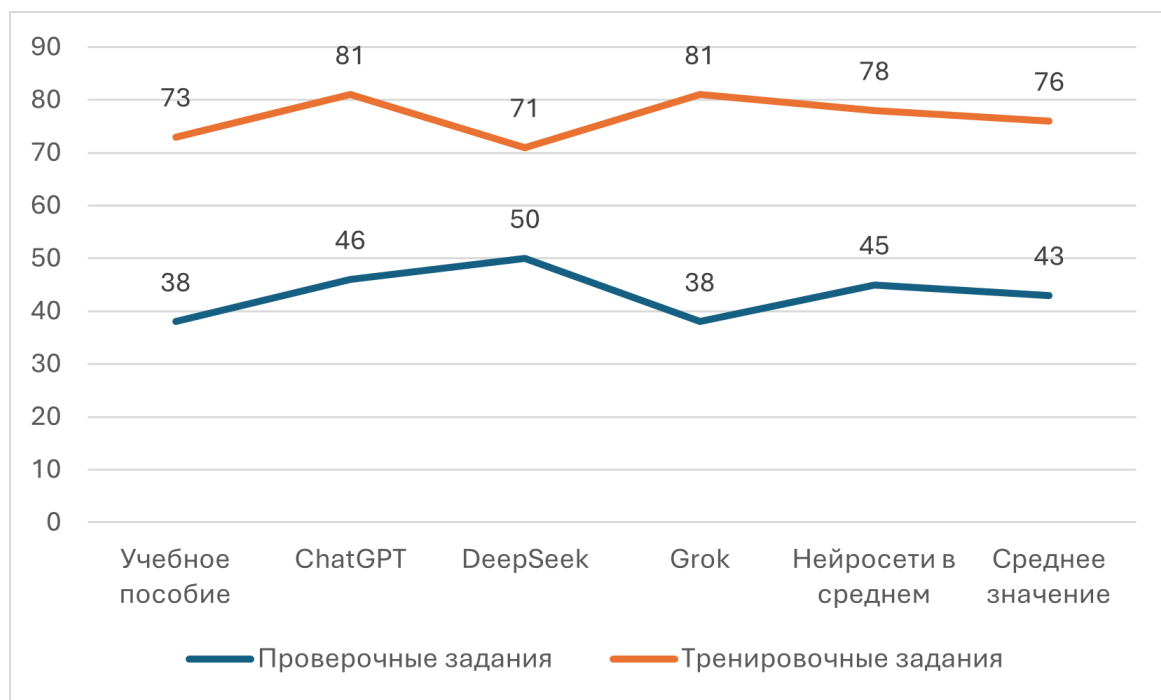
Анализ результатов проведенного эксперимента

По итогам проведенного исследования были получены следующие результаты.

Выполнение тренировочных заданий студентами с использованием различных источников информации показало средний уровень успешности — 76%. В частности, при использовании учебного пособия данный показатель составил 73%, при применении ChatGPT – 81%, DeepSeek – 71%, а Grok – 81%. В среднем при помощи нейросетей результат составил 78%.

Проверочные задания, которые студенты решали самостоятельно, в среднем решены на 43%. При этом, те студенты, которые готовились при помощи учебного пособия, решили 39% заданий. Те, кто готовился при помощи ChatGPT, их результат составил 46%, при помощи DeepSeek – 50%, Grok – 39%. Средний результат студентов, которые готовились с чат-ботами, составил 45%.

Результаты удобно изобразить на графике, представленном на Рисунке.



Результаты проведенного исследования

Полученные результаты могут быть объяснены тем, что использование искусственного интеллекта, в отличие от традиционного учебного пособия, предоставляет студентам возможность задавать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Данная особенность способствует более глубокому освоению темы занятия.

Однако, стоит учесть, что чат-боты могут допускать ошибки, что может вводить студентов в заблуждение. В отзывах студентов, касающихся опыта взаимодействия с искусственным интеллектом, были отмечены конкретные примеры таких ошибок. Среди них: некорректное распознавание уравнений с фотографий, ошибочное интегрирование функций, а также неверное определение корней характеристического уравнения.

Заключение

Искусственный интеллект становится вспомогательным, но ценным инструментом, который может помочь в организации эффективного учебного процесса, выстраивании необходимых коммуникаций, поиске и систематизации данных, выполнении прогнозной аналитики. Быстро осваивать и внедрять в свою жизнь современные технологии – полезное умение. Эффективное использование технологий ИИ в сфере высшего образования улучшает образовательные процессы, заставляет переосмыслить подходы к обучению, что позволит осуществлять подбор оптимальной стратегии обучения, адаптированной под индивидуальные способности студентов, а также потребности рынка труда.

Библиографические ссылки

1. Дифференциальные уравнения: учебная программа УВО по учебной дисциплине для специальностей: 6-05-0533-08 Компьютерная математика и системный анализ, 6-05-0533-06 Математика №1887/6. / М.Н. Василевич и др. [Электронный ресурс] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/324792> (дата доступа: 02.03.2025).
2. Дифференциальные уравнения: учебная программа УВО по учебной дисциплине для специальностей: 6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки. Профилизации: Веб-программирование и интернет-технологии, Математическое и программное обеспечение мобильных устройств, Математика №2044/б. / М.Н. Василевич и др. [Электронный ресурс]. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/327009>. (дата доступа: 02.03.2025).
3. ChatGPT Get answers. Find inspiration. Be more productive [Electronic resource]. URL: <https://openai.com/chatgpt/overview/>. (date of access: 02.03.2025).

4. GPT-4o mini: advancing cost-efficient intelligence [Electronic resource]. Mode of access: <https://openai.com/index/gpt-4o-mini-advancing-cost-efficient-intelligence/> (date of access: 02.03.2025).
5. *Marchi, J.* OpenAI's GPT-4o mini: AI Power Meets Affordability [Electronic resource] / The Digital Insider. URL: <https://thedigitalinsider.com/openais-gpt-4o-mini-ai-power-meets-affordability/> (date of access: 11.03.2025).
6. ИИ-модель DeepSeek V3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://deepseekcom.ru/deepseek-v3/> (дата доступа: 09.03.2025).
7. deepseek-ai/DeepSeek-V3 [Electronic resource]. Mode of access: <https://github.com/deepseek-ai/DeepSeek-V3> (date of access: 05.03.2025).
8. Тест Grok-3 против DeepSeek-r1: когда бесплатный ИИ наступает на пятки платному [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/bothub/articles/885618/> (дата доступа: 14.03.2025).
9. Grok 3 Beta — The Age of Reasoning Agents [Electronic resource]. Mode of access: <https://x.ai/news/grok-3> (date of access: 25.02.2025).