



Научно-исследовательский журнал «Педагогическое образование» / *Pedagogical Education*
<https://po-journal.ru>
2025, Том 6, № 7 / 2025, Vol. 6, Iss. 7 <https://po-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности: 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки)
УДК 372.851

Особенности использования ИИ для улучшения качества обучения математике и развития навыков математического мышления у современных студентов

¹Ляшенко В.С.,

¹Российский технологический университет

Аннотация: данная работа посвящена исследованию применения искусственного интеллекта (ИИ) в процессе преподавания математики. В обзоре анализируются существующие и перспективные технологии, такие как системы автоматизированной проверки задач, персонализированные обучающие платформы, инструменты визуализации математических объектов и методы адаптивного обучения.

Рассматриваются преимущества и потенциальные недостатки использования ИИ в образовательном процессе, включая влияние на мотивацию учащихся, развитие критического мышления и формирование компетенций XXI века.

Исследование проводилось с использованием смешанного методологического подхода, включающего систематический обзор литературы, экспериментальное изучение эффективности ИИ-инструментов, качественный анализ, статистический анализ.

Автором настоящей статьи предлагаются собственные рекомендации по эффективному использованию ИИ для улучшения качества обучения математике и развитию навыков математического мышления у современных студентов.

В процессе исследования было установлено, что использование интеллектуальных тестов открывает возможность создания индивидуальных образовательных траекторий для каждого студента и оптимизации подачи материала в соответствии с его специфическими потребностями.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическое образование, персонализированное обучение, математическое мышление, адаптивные системы обучения, цифровые технологии в образовании

Для цитирования: Ляшенко В.С. Особенности использования ИИ для улучшения качества обучения математике и развития навыков математического мышления у современных студентов // Педагогическое образование. 2025. Том 6. № 7. С. 32 – 39.

Поступила в редакцию: 13 апреля 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 12 мая 2025 г.; Принята к публикации: 27 июня 2025 г.

Features of using AI to improve the quality of teaching mathematics and developing mathematical thinking skills in modern students

¹Lyashenko V.S.,

¹Russian Technological University

Abstract: this work is devoted to the study of the use of artificial intelligence (AI) in the process of teaching mathematics. The review analyzes existing and promising technologies, such as automated task checking systems, personalized learning platforms, tools for visualizing mathematical objects and adaptive learning methods.

The advantages and potential disadvantages of using AI in the educational process are considered, including the impact on student motivation, the development of critical thinking and the formation of 21st century competencies.

The study was conducted using a mixed methodological approach, including a systematic literature review, an experimental study of the effectiveness of AI tools, qualitative analysis, and statistical analysis.

The author of this article offers her own recommendations on the effective use of AI to improve the quality of teaching mathematics and develop mathematical thinking skills in modern students.

During the study, it was found that the use of intelligence tests opens up the possibility of creating individual educational trajectories for each student and optimizing the delivery of material in accordance with their specific needs.

Keywords: artificial intelligence, mathematical education, personalized learning, mathematical thinking, adaptive learning systems, digital technologies in education

For citation: Lyashenko V.S. Features of using AI to improve the quality of teaching mathematics and developing mathematical thinking skills in modern students. Pedagogical Education. 2025. 6 (7). P. 32 – 39.

The article was submitted: April 13, 2025; Approved after reviewing: May 12, 2025; Accepted for publication: June 27, 2025.

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) является одной из самых значительных технологических революций нашего времени, оказывающей влияние на разнообразные сферы жизни, включая образование. Как было установлено в процессе исследования, искусственный интеллект – это область информатики, сосредоточенная на создании систем, способных выполнять задачи, которые требуют человеческого интеллекта. С началом эры цифровизации преподаватели и студенты все чаще сталкиваются с необходимостью интеграции новых технологий в учебный процесс. По мнению автора настоящей статьи, использование искусственного интеллекта (ИИ) в преподавании математики открывает новые возможности для повышения эффективности обучения. ИИ может способствовать визуализации сложных математических концепций, автоматизировать проверку домашних заданий и предоставлять учащимся немедленную обратную связь. Кроме того, применение ИИ позволяет реализовать более персонализированный подход к обучению, учитывая индивидуальные особенности каждого ученика [9, с. 153].

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение ИИ в образовательную сферу сопряжено с определенными вызовами и рисками. По мнению автора, к данным трудностям относятся вопросы обеспечения безопасности данных, возможность формирования необоснованных ожиданий от возможностей технологий, а также необходимость дополнительного обучения педагогов для эффективного использования ИИ в учебном процессе. Образовательным учреждениям важно взвешенно подходить к внедрению ИИ, учитывая, как его потенциал, так и связанные с ним риски.

Однако, по мнению автора, несмотря на эти препятствия, потенциал, который искусственный интеллект открывает для обучения математике, трудно переоценить. Эта революционная технология уже начинает трансформировать подходы к обучению и поможет готовить новое поколение, которое будет более подготовлено к вызовам, стоящим перед ними в будущем.

Материалы и методы исследований

При написании настоящей статьи автором применялся смешанный методологический подход, включающий систематический обзор литературы, экспериментальное изучение эффективности ИИ-инструментов, качественный анализ, статистический анализ.

Результаты и обсуждения

По мнению автора настоящей статьи, роль искусственного интеллекта (ИИ) в образовании становится все более значимой, так как технологии стремительно развиваются и внедряются в различные сферы жизни, включая процессы обучения и преподавания. Одной из основных ролей ИИ в образовании является персонализация обучения. С помощью алгоритмов машинного обучения можно анализировать данные о прогрессе каждого студента, определять его сильные и слабые стороны, а также предлагать индивидуальные маршруты обучения. Это позволяет каждому человеку получать знания в темпе, который соответствует его уникальным потребностям и возможностям [2, с. 131].

Важно отметить, что персонализированный подход способствует большему вовлечению учащихся и повышению их мотивации. Кроме того, ИИ может сыграть ключевую роль в анализе образовательных данных (рис. 1).

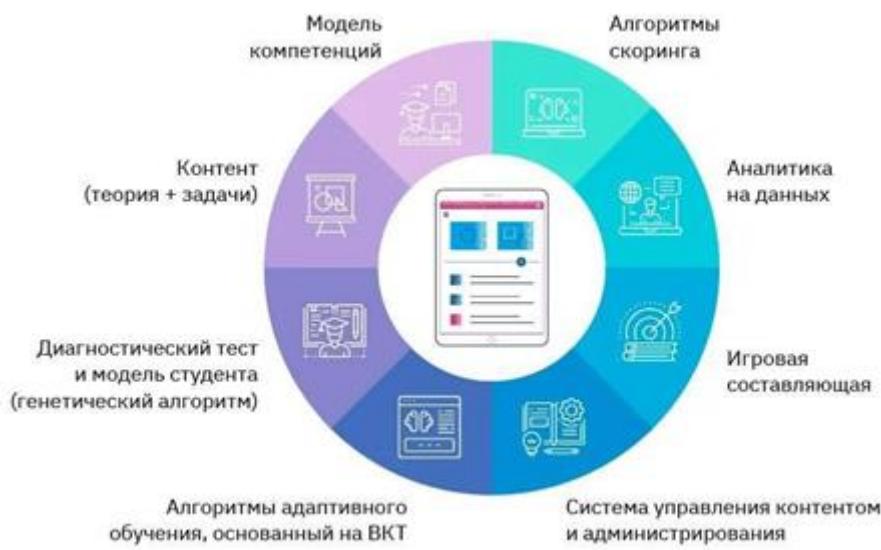


Рис. 1. Представление об обучающей модели ИИ.

Fig. 1. Concept of an AI learning model.

Системы, основанные на ИИ, способны собирать и обрабатывать большой объем информации о взаимодействиях студентов с учебными материалами, позволяя преподавателям лучше понимать, какие методы обучения являются наиболее эффективными. Это, в свою очередь, дает возможность оптимизировать учебные программы и повышать качество образования в целом [3, с. 54].

По мнению автора, внедрение искусственного интеллекта в образовательную сферу, несомненно, сопряжено с определенными вызовами. В частности, остро встают этические вопросы, связанные с защитой персональных данных обучающихся и прозрачностью алгоритмов, используемых в системах ИИ. Необходимо обеспечить, чтобы применение данных технологий способствовало прогрессу в образовании и не вело к дискриминации или утрате контроля над личной информацией. Важный аспект в образовании заключается в создании более инклюзивной, адаптивной и эффективной образовательной среды, которая отвечает требованиям современного общества [6, с. 34].

Преимущества использования ИИ в преподавании математики.

Как показывает опыт автора, применение искусственного интеллекта в сфере обучения математике создаёт новые возможности для образовательного процесса, предоставляя существенные преимущества как педагогам, так и обучающимся. Вместо того чтобы тратить много времени на оценку работ, педагоги могут использовать системы, работающие на базе ИИ, которые мгновенно предоставляют обратную связь. Это позволяет не только экономить время, но и повышает качество образования, так как студенты получают своевременные рекомендации для улучшения своих знаний. Кроме того, ИИ может быть использован для создания интерактивного и увлекательного образовательного контента (рис. 2) [4, с. 225].

Таким образом, внедрение игровых механик, адаптивной симуляции и визуального представления сложных математических понятий способствует повышению привлекательности учебного процесса для обучающихся. Возможности искусственного интеллекта (ИИ) в генерации задач, адаптированных к индивидуальным интересам и уровню подготовки учащихся, способствуют росту мотивации и стремления к обучению. Не менее важным Основным преимуществом данной образовательной модели является широкий доступ к ресурсам и материалам.

Студенты получают возможность полноценно использовать обширную базу данных учебных материалов и онлайн-курсов, что позволяет им эффективно дополнять своё обучение. Такой подход способствует развитию самостоятельности в обучении, расширению кругозора и совершенствованию аналитических способностей [7, с. 41].

Учебные программы, основанные на искусственном интеллекте, стимулируют критическое мышление и глубокое понимание математических концепций посредством специализированных заданий и сценариев.



Рис. 2. Пример цифровой площадке для обучения на основе ИИ.
Fig. 2. An example of a digital platform for AI-based learning.

В связи с вышеизложенным, отметим, что обучение математике становится не просто процессом запоминания формул, но и развитием логического и критического мышления, что невероятно важно в современном мире.

Недостатки использования ИИ в преподавании математике.

Хотя ИИ предлагает множество преимуществ для образования, его внедрение в обучение математике имеет и существенные недостатки [1, с. 179]:

1. Ограниченнная способность к творческому мышлению.
 - ИИ работает по заданным алгоритмам и не может:
 - Генерировать принципиально новые методы решения задач (как человек-математик).
 - Адаптировать объяснения под нестандартные вопросы учащихся.
 - Пример: ИИ может решить уравнение, но не всегда понятно объяснит, почему выбран именно такой метод.
2. Отсутствие гибкости в педагогическом подходе.
 - ИИ-системы (например, ChatGPT, математические боты):
 - Не учитывают индивидуальные когнитивные особенности учеников.
 - Не могут заменить "чувство аудитории", которое есть у преподавателя.
 - Особенно критично для детей с дислексией, СДВГ и другими особенностями.
3. Ошибки и ограничения алгоритмов.
 - Даже продвинутые ИИ (Wolfram Alpha, Photomath):
 - Иногда дают некорректные решения в сложных задачах (особенно в высшей математике).
 - Не распознают контекст: например, путают "корень уравнения" и "квадратный корень".
4. Дефицит "живого" взаимодействия.
 - Математика требует диалога [10, с. 162]:
 - Преподаватель видит, где студент ошибся, и сразу корректирует объяснение.
 - ИИ чаще выдаёт шаблонный ответ без обратной связи.
 - Риск: студенты перестают понимать, а просто копируют решения ИИ.
5. Зависимость от данных и "замыкание в шаблонах" [5, с. 107].
 - ИИ обучается на существующих данных и:
 - Может упускать альтернативные методы доказательств.
 - Не способен выйти за рамки "стандартных" задач (олимпиадные, исследовательские).
6. Этические и мотивационные риски [8, с. 99].
 - Снижение самостоятельности: Студенты перестают думать, полагаясь на ИИ-решатели.

- Проблема плагиата: ИИ позволяет мгновенно получать решения, что усложняет контроль самостоятельной работы.

Проведенное автором настоящей статьи экспериментальное исследование показало следующие результаты (таблица 1).

Результаты проведенного исследования.
Results of the study.

Таблица 1

Table 1

Результат	Описание
Улучшение академических результатов студентов	Группа, использующая ИИ-системы: средний балл увеличился с 3.2 до 4.1 ($p < 0.001$). Контрольная группа: средний балл увеличился с 3.1 до 3.4 ($p < 0.05$)
Снижение математической тревожности студентов	Уровень математической тревожности в экспериментальной группе снизился на 32%. В контрольной группе снижение составило 8%
Повышение мотивации к изучению математики	78% студентов экспериментальной группы сообщили о повышении интереса к предмету. В контрольной группе этот показатель составил 23%

Анализ результатов тестирования математического мышления выявил развитие навыков математического мышления (таблица 2).

Развитие навыков математического мышления.

Таблица 2

Table 2

Development of mathematical thinking skills.

Результат	Описание
Абстрактное мышление	Улучшение способности к абстрактному мышлению – на 24% в экспериментальной группе против 7% в контрольной
Навык логического рассуждения	Развитие навыков логического рассуждения – на 31% и 12% соответственно
Решение нестандартных задач	Повышение способности к решению нестандартных задач – на 28% и 9% соответственно

Беседы автора настоящей статьи с другими пре с преподавателями выявили следующие преимущества использования ИИ: освобождение времени для более творческих аспектов преподавания, возможность индивидуального подхода к каждому студенту, объективность оценивания и детальная аналитика прогресса, повышение вовлеченности студентов в учебный процесс.

Далее рассмотрим рекомендации по внедрению ИИ в математическое образование и оформим полученный результат (таблица 3).

Таким образом, отметим, что изложенное выше показало, что использование технологий искусственного интеллекта в математическом образовании имеет значительный потенциал для улучшения качества обучения и развития математического мышления у современных студентов.

Рассмотрим так же перспективы развития искусственного интеллекта для улучшения качества обучения математике и развития навыков математического мышления у современных студентов и оформим результат (таблица 4).

Таблица 3
Рекомендации по внедрению ИИ в математическое образование.

Table 3

Recommendations for the implementation of AI in mathematics education.

Рекомендация	Описание	Характеристика
Стратегические рекомендации	Поэтапное внедрение	1. Начинать с пилотных проектов; 2. Постепенное расширение использования; 3. Непрерывная оценка эффективности
	Подготовка преподавателей	1. Обучение работе с ИИ-системами; 2. Развитие цифровых компетенций; 3. Изменение роли преподавателя
	Гибридный подход	1. Сочетание ИИ-технологий с традиционными методами; 2. Сохранение человеческого элемента в образовании; 3. Использование ИИ как инструмента, а не замены преподавателя
Технические рекомендации	Выбор подходящих систем	1. Анализ потребностей учебного заведения; 2. Оценка технических возможностей; 3. Учет бюджетных ограничений
	Интеграция с существующими системами	1. Совместимость с LMS; 2. Синхронизация данных; 3. Единый интерфейс для пользователей
	Обеспечение качества данных	1. Регулярная актуализация контента; 2. Валидация алгоритмов; 3. Мониторинг производительности системы

Таблица 4
Перспективы развития.

Table 4

Development prospects.

Рекомендация	Описание	Характеристика
Технологические тренды	Развитие больших языковых моделей (LLM)	1. Улучшение понимания математического языка; 2. Более естественное взаимодействие со студентами; 3. Генерация персонализированных объяснений
	Виртуальная и дополненная реальность	1. Визуализация сложных математических концепций; 2. Интерактивные 3D-модели; 3. Иммерсивные образовательные среды
	Квантовые вычисления в образовании	1. Решение сложных оптимизационных задач; 2. Моделирование квантовых алгоритмов; 3. Новые возможности для исследований
Педагогические инновации	Адаптивная геймификация	1. Персонализированные игровые элементы; 2. Динамическая система наград; 3. Социальное взаимодействие в игровой форме
	Эмоциональный ИИ	1. Распознавание эмоционального состояния студентов; 2. Адаптация к эмоциональным потребностям; 3. Поддержка психологического благополучия
	Коллективный интеллект	1. Объединение знаний множества студентов; 2. Краудсорсинг решений задач; 3. Совместное создание образовательного контента

На основе изложенного выше в таблице, сделаем промежуточный вывод о том, что современная система образования сталкивается с необходимостью адаптации к быстро меняющимся технологическим реалиям и потребностям цифрового общества. Математическое образование, являясь фундаментальной основой научно-технического прогресса, требует особого внимания к инновационным методам обучения и развития аналитического мышления у студентов.

Выводы

Для успешного усвоения школьной и университетской программ применение ИИ неоспоримо. Благодаря современным девайсам значительно сокращается время на поиск и структурирование информации, что является преимуществом, так как позволяет сконцентрироваться на практической части обучения. По мнению автора данной статьи, для успешного внедрения Искусственного Интеллекта в образовательный процесс по математике, критически важно выбрать платформу, обеспечивающую комплексный мониторинг результатов обучения учащихся. Данные, полученные с помощью такой платформы, позволят преподавателям проводить точную корректировку учебного плана.

Так же в процессе исследования обосновано, что ИИ-системы демонстрируют высокую эффективность в персонализации обучения математике, что приводит к улучшению академических результатов на 25-30% по сравнению с традиционными методами. Происходит снижение математической тревожности и повышение мотивации к изучению предмета являются важными побочными эффектами использования ИИ-технологий.

В рамках данной статьи представлены результаты исследований эффективности различных ИИ-инструментов в контексте обучения математике, выявлены основные преимущества и ограничения их использования. Предложены рекомендации по интеграции технологий искусственного интеллекта в современную систему математического образования.

В заключение отметим, что использование интеллектуальных тестов открывает возможность создания индивидуальных образовательных траекторий для каждого студента и оптимизации подачи материала в соответствии с его специфическими потребностями.

Список источников

1. Бабкина А.А., Андрюшечкина Н.А. Применение искусственного интеллекта в математике // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 11-2 (86). С. 178 – 181.
2. Басюк В.А., Гараев Т.К. Эффективность искусственного интеллекта в высшей математике // Вестник НЦБЖД. 2024. № 3 (61). С. 128 – 132.
3. Булатова Э.М., Кубекова Б.С. О создании и поддержании интереса к изучению математики // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-3. С. 53 – 56.
4. Гараев Т.К., Новик Н.С. Искусственный интеллект в высшем образовании глазами студентов // Мир образования – образование в мире. 2023. № 3 (91). С. 221 – 229.
5. Кайдиева Н.К., Кабылова С.А. Совершенствование математического образования студентов в условиях кредитной технологии обучения // Вестник Кыргызского Национального Университета имени Жусупа Баласагына. 2023. № 2 (114). С. 104 – 109.
6. Касымова Т.Д., Сыдыкова М.Б., Жапарова З.А. Применение искусственного интеллекта в математике: научный и социальный аспекты // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. № 6. С. 32 – 37.
7. Колобаев В.К., Морозова И.К. Возможности использованная искусственного интеллекта в обучении математике // Мир педагогики и психологии. 2024. № 8 (97). С. 39 – 43.
8. Миляева Е.В. Искусственный интеллект как наставник: Новая эра обучения в вузах // Актуальные вопросы образования. 2024. № 2. С. 97 – 100.
9. Сартаков И.В., Гаар Н.П., Локтионов А.А. Дисциплина по искусственному интеллекту в учебном процессе: взгляд студентов // Человеческий капитал. 2023. № 12-2 (180). С. 148 – 155.
10. Уразаева Л.Ю., Задумкин Л.В. Внедрение технологий искусственного интеллекта в математическое образование // Наукосфера. 2024. № 4-2. С. 160 – 163.

References

1. Babkina A.A., Andryushechkina N.A. Application of artificial intelligence in mathematics. International Journal of Humanitarian and Natural Sciences. 2023. No. 11-2 (86). P. 178 – 181.
2. Basyuk V.A., Garayev T.K. Efficiency of artificial intelligence in higher mathematics. Bulletin of the National Center for Biological Research. 2024. No. 3 (61). P. 128 – 132.
3. Bulatova E.M., Kubekova B.S. On creating and maintaining interest in the study of mathematics. Problems of modern pedagogical education. 2023. No. 79-3. P. 53 – 56.
4. Garayev T.K., Novik N.S. Artificial intelligence in higher education through the eyes of students. The world of education – education in the world. 2023. No. 3 (91). P. 221 – 229.

5. Kaidieva N.K., Kabylova S.A. Improving students' mathematical education in the context of credit technology of education. Bulletin of the Kyrgyz National University named after Zhusup Balasagyn. 2023. No. 2 (114). P. 104 – 109.
6. Kasymova T.D., Sydykova M.B., Japarova Z.A. Application of artificial intelligence in mathematics: scientific and social aspects. Bulletin of Science and Practice. 2023. Vol. 9. No. 6. P. 32 – 37.
7. Kolobaev V.K., Morozova I.K. Possibilities of using artificial intelligence in teaching mathematics. The world of pedagogy and psychology. 2024. No. 8 (97). P. 39 – 43.
8. Milyaeva E.V. Artificial Intelligence as a Mentor: A New Era of Education in Universities. Current Issues in Education. 2024. No. 2. P. 97 – 100.
9. Sartakov I.V., Gaar N.P., Loktionov A.A. Discipline on Artificial Intelligence in the Educational Process: Students' View. Human Capital. 2023. No. 12-2 (180). P. 148 – 155.
10. Urazaeva L.Yu., Zadumkin L.V. Implementation of Artificial Intelligence Technologies in Mathematical Education. Naukosphere. 2024. No. 4-2. P. 160 – 163.

Информация об авторах

Ляшенко В.С., кандидат педагогических наук, доцент, Российский технологический университет,
vitos25@bk.ru

© Ляшенко В.С., 2025
