

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

Макарычева В.А., Гурьева Н.А.

*Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой,
г. Полоцк, Республика Беларусь*

v.makarycheva@psu.by

В данной статье рассматриваются ключевые инструменты информационных технологий, их преимущества и недостатки, перспективы внедрения в контексте математического образования.

Ключевые слова: *информационные технологии, визуализация, VR/AR, адаптивное обучение, геймификация, искусственный интеллект.*

Введение

Современное образование переживает цифровую трансформацию, где информационные технологии (ИТ) стали неотъемлемой частью учебного процесса, предлагая инновационные методы преподавания и обучения. Особенно актуально их применение в математике – дисциплине, требующей высокой степени абстракции и точности. Информационные технологии не только упрощают передачу знаний, но и преобразуют педагогические подходы, делая обучение интерактивным, персонализированным и доступным, позволяя преодолеть традиционные ограничения, такие как недостаток наглядности, сложность индивидуализации и низкая вовлечённость учащихся.

Основная часть

Разберем основные ИТ-инструменты:

1. Интерактивные технологии и визуализация: от графиков к виртуальной реальности.

Одним из главных преимуществ ИТ в математике является возможность визуализации абстрактных понятий. Программы типа GeoGebra, Desmos или Mathematica позволяют ученикам взаимодействовать с математическими объектами (графиками, геометрическими фигурами и уравнениями) в реальном времени. Например, построение 3D-графиков функций помогает понять многомерный анализ, а анимация производных делает изучение математического анализа более понятным.

Интерактивные доски (Smart Board), виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) помогают углубиться в математические модели. 3D-

моделирование в таких приложениях, как Blender или MATLAB, упрощает освоение многомерного анализа. Преподаватели могут демонстрировать сложные концепции наглядно, к примеру, интерактивные 3D-уроки по стереометрии, где студенты могут вращать многогранники и изучать их свойства. Исследования показывают, что использование 3D-визуализации в обучении повышает успеваемость на 20–25%, так как активирует визуальное и пространственное мышление, тем самым сокращая время усвоения сложных тем [1].

2. Онлайн-платформы и гибридное обучение.

Цифровые образовательные ресурсы, такие как Moodle, Coursera и Stepik, стали неотъемлемой частью учебного процесса. Они предоставляют доступ к интерактивным лекциям, автоматизированным тестам и адаптивным тренажёрам по математике. Основные преимущества данных платформ: гибкий график обучения, доступ к материалам мирового уровня.

Гибридное обучение, объединяющее онлайн- и офлайн-форматы, получило широкое распространение после пандемии COVID-19. Системы Moodle и Google Classroom стали основой для совмещения очных и онлайн-занятий. Однако такой подход имеет и недостатки: снижение качества коммуникации между преподавателем и студентами, неравный доступ к технике, а также сложности в освоении абстрактных тем, таких как теория групп или топология, требующих глубокого анализа.

3. Геймификация и мобильные приложения.

Внедрение игровых элементов в образовательный процесс повышает интерес учащихся к математике. Платформы Kahoot!, Brilliant.org и Prodigy Math Game превращают решение задач в увлекательные квесты, где за правильные ответы начисляются баллы или открываются новые уровни. Например, изучение комбинаторики через головоломки помогает студентам лучше усваивать принципы дискретной математики.

Геймификация не только повышает интерес к предмету, но и развивает критическое мышление. По данным исследования Кембриджского университета, использование игровых методов увеличивает вовлечённость учащихся на 40%, а результаты экзаменов – на 15–20%. Однако эффективность геймификации неоднозначна: 60% учащихся отмечают, что игровые методы упрощают понимание базовых тем, но 25% считают, что они отвлекают от углублённого изучения материала [2].

4. Искусственный интеллект в обучении и адаптивные системы.

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) начинают играть важную роль в персонализации образования. Системы адаптивного обучения выявляют неточности, которые совершают учащиеся и формируют индивидуальные учебные планы. Например, если студент испытывает трудности с производными, ИИ предлагает дополнительные задания и теоретические материалы по этой теме. Кроме того, чат-боты (например, MathBot) способны отвечать на вопросы учеников 24/7, объяснять темы и проверять решения задач. Это даёт возможность обучающемуся учиться в собственном темпе.

Так, платформы ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces) Carnegie Learning используют ИИ для анализа ошибок, определяют пробелы в знаниях и строят индивидуальную траекторию обучения. Например, если студент ошибается в решении интегралов, система предлагает дополнительные упражнения на интегрирование. Такой подход особенно эффективен в группах с разноуровневой подготовкой учащихся, позволяя преподавателю уделять внимание каждому ученику. Внедрение ALEKS в университеты сократило время на подготовку к экзаменам на 20% [3].

Несмотря на потенциал, использование ИИ сопряжено с рисками. Некоторые чат-боты и виртуальные ассистенты вроде ChatGPT и Socratic объясняют темы и проверяют решения. Однако их использование требует контроля: в 15% случаев алгоритмы дают некорректные ответы, неточные объяснения, что приводит к ошибкам в обучении [4]. Ключевая задача – использовать ИИ как инструмент, а не замену традиционного обучения.

5. Проблемы внедрения ИТ.

Несмотря на преимущества, внедрение ИТ сталкивается с рядом проблем:

1. Технические и инфраструктурные ограничения: не все учебные заведения обладают достаточной инфраструктурой (высокоскоростной интернет, современные компьютеры) для работы с ресурсоёмкими программами), высокая стоимость лицензий на программное обеспечение.

2. Цифровое неравенство: учащиеся из семей с низким уровнем дохода или слабым интернет-покрытием оказываются в невыгодном положении.

3. Консерватизм преподавателей: часть преподавателей скептически относится к цифровым инструментам, опасаясь снижения качества образования, предпочитая традиционные методы.

Для преодоления этих барьеров необходимы программы финансирования, использование открытого программного обеспечения, разработка низкозатратных решений (например, мобильных приложений,

работающих офлайн), курсы повышения квалификации для педагогов и создание сообществ для обмена опытом.

Заключение

Информационные технологии открывают новые возможности для математического образования, делая его интерактивным, персонализированным, гибким и глобально доступным. Однако их успешное применение требует комплексного подхода для сохранения баланса между инновациями и традиционными педагогическими практиками. В будущем развитие ИИ, VR-лабораторий и облачных платформ может полностью трансформировать процесс обучения, где в симбиозе человеческого интеллекта и технологий, где каждый студент сможет раскрыть свой потенциал.

Литература

1. International Electronic Journal of Mathematics Education // 3D Visualization in Mathematics Education // Journal of EdTech // <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1357707.pdf> (дата обращения: 09.04.2025).
2. Cambridge University Report (2021) // Gamification in STEM Education // <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-024-00521-3> (дата обращения: 09.04.2025).
3. НИУ ВШЭ (2022) // Отчёт по внедрению ALEKS// https://strategy.hse.ru/open_reports?ysclid=magfbdjadw391359591 (дата обращения: 10.04.2025).
4. UNESCO (2023) // Ethical Guidelines for AI in Education // https://www.researchgate.net/publication/364325080_Ethical_principles_for_artificial_intelligence_in_education (дата обращения: 10.04.2025).

Makarycheva V.A., Guryeva N.A.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN MATHEMATICS

Abstract. *This article discusses the key tools of information technologies, their advantages and disadvantages, and prospects for implementation in the context of mathematical education.*

Keywords: *information technologies, visualization, VR/AR, adaptive learning, gamification, artificial intelligence.*