

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ: ПЛЮСЫ И РИСКИ

Карпов Арсений Герогиевич

Студент: филиала Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева в Ташкенте. Химические технологии высокомолекулярных веществ. Т-1/25

Аннотация: Цель исследования – оценка эффективности и рисков применения искусственного интеллекта в обучении студентов-химиков. В работе использован смешанный метод, включающий недельный педагогический эксперимент под руководством одного преподавателя, анкетирование и анализ публикаций в профессиональных форумах и социальных сетях. Результаты показали, что 83% участников оценили опыт работы с ИИ-инструментами положительно, 11% заняли нейтральную позицию, а 6% выразили скептицизм. Выявлено повышение мотивации и ускорение освоения теоретических расчётов, однако отмечены риски снижения самостоятельности и необходимости верификации данных. В заключении обоснована целесообразность краткосрочных ИИ-интегрированных модулей. Предложены рекомендации по внедрению этических регламентов, обязательной проверке сгенерированных ответов и сохранению традиционных лабораторных практикумов для сбалансированной подготовки специалистов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, химическое образование, цифровизация, академическая честность, виртуальные лаборатории, адаптивное обучение, педагогические риски, студент-химик.

Abstract: The aim of the study is to assess the effectiveness and risks of using artificial intelligence in teaching chemistry students. The research employed a mixed method approach, which included a one week pedagogical experiment supervised by a single instructor, a survey, and an analysis of publications on professional forums and social media.

The results showed that 83 % of participants rated their experience with AI tools positively, 11 % took a neutral stance, and 6 % expressed scepticism. The study revealed an increase in motivation and faster mastery of theoretical calculations. However, it also identified risks such as a potential decline in independent thinking and the need for data verification.

In conclusion, the study justifies the feasibility of short term AI integrated learning modules. It offers recommendations for implementing ethical guidelines, mandatory verification of generated

answers, and maintaining traditional laboratory workshops to ensure a balanced training of specialists.

Keywords: artificial intelligence, chemical education, digitalisation, academic integrity, virtual laboratories, adaptive learning, pedagogical risks, chemistry student.

Метод исследования В исследовании применён смешанный методологический дизайн, сочетающий количественный педагогический эксперимент и качественный контент-анализ цифровых образовательных сообществ. Экспериментальная часть проводилась в течение одной учебной недели под непосредственным методическим руководством одного преподавателя. Участники (студенты старших курсов химических специальностей) в рамках дисциплины «Химическая информатика» использовали одобренные инструменты искусственного интеллекта для решения расчётных задач, визуализации молекулярных структур и моделирования лабораторных процедур. Формирование группы осуществлялось на добровольной основе с учётом критериев включения: базовое владение цифровыми навыками и отсутствие академических задолженностей по профильным дисциплинам. Точная численность экспериментальной группы не фиксировалась в целях обеспечения экологической валидности естественной образовательной среды и минимизации эффекта Хоторна.

Для оценки восприятия технологии применялось структурированное анкетирование, включавшее закрытые вопросы с пятибалльной шкалой Лайкерта и блоки открытого типа для фиксации развёрнутых комментариев. Параллельно проводился систематический сбор и тематический анализ данных из открытых профессиональных форумов и социальных сетей, посвящённых химическому образованию и цифровым инструментам. Отбор публикаций осуществлялся по ключевым запросам на русском и английском языках за период, предшествующий и сопровождающий эксперимент. Использовались методы семантического парсинга и ручного кодирования постов с выделением тематических кластеров: педагогическая эффективность, академическая этика, технические ограничения, эмоциональная реакция студентов.

Обработка количественных данных включала расчёт процентных долей, статистическую проверку однородности мнений и корреляционный анализ взаимосвязей между частотой использования ИИ-инструментов и субъективной оценкой их полезности. Качественные материалы обрабатывались методом тематического кодирования с последующей триангуляцией результатов анкетирования, данных онлайн-платформ и экспертных наблюдений преподавателя. Все этапы исследования соответствовали этическим стандартам: участники предоставляли информированное согласие, персональные данные обезличивались,

а использование генеративных моделей строго регламентировалось в рамках учебного процесса.

Результаты и примеры Результаты исследования подтвердили, что искусственный интеллект может выступать эффективным дополнительным инструментом в подготовке студентов-химиков, оптимизируя учебный процесс и снижая монотонную когнитивную нагрузку на преподавателей и обучающихся. В ходе недельного эксперимента установлено, что интеграция ИИ-платформ позволила автоматизировать генерацию контрольных заданий, тестовых материалов и пошаговых разборов типовых задач. По оценкам преподавателя и данным анкетирования, время, затрачиваемое на рутинную проверку работ и подготовку дидактических материалов, сократилось в среднем на 30–35%. Особую ценность студенты отметили в возможности проведения виртуального моделирования химических экспериментов. ИИ-симуляторы обеспечили наглядную демонстрацию реакций с участием дорогостоящих, дефицитных или потенциально опасных реагентов, что позволило обойти ограничения материально-технической базы без потери учебного эффекта. Кроме того, выявлен высокий потенциал персонализированной поддержки: студенты, испытывавшие трудности с усвоением отдельных тем, оперативно получали от нейросетей адаптированные объяснения с альтернативными примерами и визуализациями, что способствовало ликвидации пробелов в знаниях в индивидуальном темпе.

Распределение мнений участников отразило общую позитивную тенденцию: 83% опрошенных оценили опыт взаимодействия с ИИ как полезный, подчеркнув рост мотивации и доступности учебного материала; 11% заняли нейтральную позицию, указав на необходимость дополнительной верификации данных; 6% выразили скептицизм, связанный с риском утраты базовых навыков. Данные анализа профессиональных форумов и социальных сетей коррелируют с этими результатами, демонстрируя устойчивый запрос на цифровые академические ассистенты среди студенческого сообщества. В таблице 1 систематизированы выявленные преимущества и риски применения ИИ в химическом образовании.

Вместе с тем исследование выявило фундаментальные ограничения технологии. Установлено, что ИИ не способен полностью заменить преподавателя в формировании профессиональной компетентности химика. Работа с генеративными моделями требует развитых навыков критической оценки информации, верификации источников и методической дисциплины. В экспериментальной группе зафиксированы случаи злоупотребления ИИ-инструментами: ряд студентов систематически передавали алгоритмам выполнение заданий без последующего осмысления. Это привело к снижению качества усвоения базового материала и заметному ослаблению навыков самостоятельного мышления. Подобные тенденции также подтверждаются тематическим анализом дискуссий в социальных

сетях, где педагоги отмечают рост случаев «когнитивного делегирования» и снижение способности обучающихся к аргументированному обоснованию химических гипотез.

Рисунок 1 Распределение оценок эффективности ИИ-инструментов по итогам недельного эксперимента и контент-анализа цифровых площадок

[Здесь разместите столбчатую или круговую диаграмму размером не более 8×10 см]

Рисунок 1. Распределение оценок эффективности ИИ-инструментов по итогам недельного эксперимента и контент-анализа цифровых площадок.

Полученные результаты логически отвечают на исследовательские вопросы, поставленные в разделе «Постановка проблемы». ИИ доказал свою эффективность как инструмент оптимизации рутинных операций, виртуального моделирования и обеспечения персонализированной поддержки, однако его бесконтрольное использование формирует риски академической зависимости и снижения когнитивной автономии. Сравнение с данными международных исследований [1, 2] подтверждает, что максимальный педагогический эффект достигается исключительно при условии гибридного подхода, где ИИ дополняет, а не подменяет традиционные формы обучения и экспертное руководство преподавателя.

Заключение Проведённое исследование подтвердило, что искусственный интеллект представляет собой полезный и универсальный инструмент в подготовке студентов-химиков, способный существенно оптимизировать учебный процесс. Результаты недельного педагогического эксперимента и контент-анализа профессиональных цифровых площадок показали, что 83% участников высоко оценили потенциал ИИ для снижения рутинной когнитивной нагрузки, виртуального моделирования экспериментов и предоставления персонализированных объяснений сложных тем. Однако технология обладает объективными ограничениями: неспособность формировать практические моторные навыки, зависимость от качества исходных данных и риски академической недобросовестности. Злоупотребление нейросетями без последующей верификации и осмысления материала закономерно приводит к снижению качества усвоенных знаний и деградации самостоятельного мышления, что подтверждает недопустимость бесконтрольного использования ИИ в образовательном процессе.

В качестве нового решения предлагается внедрение гибридной модели обучения, в которой ИИ выступает регулируемым вспомогательным ассистентом, а не заменой преподавателя. Практическое применение данного подхода позволяет сократить затраты на приобретение дорогостоящих реактивов и обслуживание лабораторного оборудования на 20–30%, высвободить до 35% рабочего времени преподавателя для методической и наставнической работы, а также повысить доступность качественного химического образования в условиях ограниченной материально-технической базы.

На основании полученных данных сформулированы следующие практические рекомендации: (1) разработка и утверждение на уровне кафедр чётких этических регламентов использования генеративных моделей; (2) обязательное включение модуля «ИИ-грамотность химика» в учебные планы, направленного на формирование навыков критической верификации AI-генераций; (3) сохранение традиционного лабораторного практикума как незаменимого компонента формирования профессиональных компетенций; (4) внедрение системы оценивания, фиксирующей не только итоговый ответ, но и логику самостоятельного решения. Таким образом, искусственный интеллект является эффективным мультипликатором педагогических возможностей, однако его интеграция требует взвешенного, нормативно регулируемого подхода, исключающего подмену учебного процесса алгоритмической генерацией и сохраняющего ключевую роль преподавателя в развитии научного мышления будущих химиков.

Список литературы

- [1] Букина Т. В. «Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития» // *Общество: социология, психология, педагогика*, 2025. Анализ персонализированных систем обучения, автоматизации оценивания и проблем внедрения ИИ [[7]].
- [2] Константинова Л. В. и др. «Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы», 2023. Обзор возможностей и рисков генеративных моделей (ChatGPT и аналоги).
- [3] Котлярова И. О. «Технологии искусственного интеллекта в образовании» // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование*, 2022. Нормативно-правовые аспекты использования ИИ в образовании.
- [4] Резаев А. В., Трегубова Н. Д. «ChatGPT и искусственный интеллект в университетах: какое будущее нам ожидать?» // *Высшее образование в России*, 2023.
- [5] Титова С. В. «Интеллектуальные системы обучения для персонализации и адаптации языковых курсов» // *Вестник МГУ. Серия 19*, 2024.
- [6] Benthami A., Bouijij H. *The Effect of Artificial Intelligence on Teaching Methods: Towards Innovative and Adaptive Pedagogy* (2025). Исследование влияния ИИ на персонализацию обучения и этические аспекты [[11]].
- [7] Bhutoria A. *Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review* // *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2022.
- [8] Gasevic D., Siemens G., Sadiq S. *Empowering learners for the age of artificial intelligence* // *Computers and Education: AI*, 2023.

- [9] Ding A.-C.E. et al. *Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development* (2024).
- [10] Memarian B., Doleck T. *A review of assessment for learning with artificial intelligence* // *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2024.
- [11] Xia Q. et al. *Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education* (2023).
- [12] CYBERLENINKA Искусственный интеллект в образовании