

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МЕДИЦИНСКИХ ДИСЦИПЛИН: ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЛАНДШАФТА****Кадырова Нодира Аббаровна**Ташкентский международный университет Кимё, Ташкент, Узбекистан.  
Старший преподаватель**Касимова Нодира Махаммаджановна**Ташкентский международный университет Кимё, Ташкент, Узбекистан.  
Старший преподаватель**ПУЛАТОВ АБДУЛЛОХ****АБДУЛАЗИЗОВА МАМУРА****ШОХОБИДДИНОВ МУХАММАДСАИД****Аннотация**

В статье представлен анализ современного состояния и перспектив интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в систему преподавания медицинских дисциплин. На основе систематизации результатов эмпирических исследований и обзорных работ, опубликованных в период 2015–2026 гг., рассматриваются ключевые направления применения ИИ в медицинском образовании: персонализированное обучение, симуляционные технологии, автоматизированное оценивание и развитие клинического мышления. Особое внимание уделяется генеративному ИИ и большим языковым моделям, которые демонстрируют высокий потенциал в создании образовательного контента и организации интерактивного взаимодействия. Анализируются основные вызовы внедрения ИИ, включая алгоритмическую предвзятость, проблемы академической честности, необходимость пересмотра учебных программ и подготовки преподавателей. Обосновывается необходимость системного, этически ориентированного подхода к интеграции ИИ, предполагающего пересмотр образовательных парадигм и разработку стандартизированных компетенций в области ИИ для будущих врачей.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, медицинское образование, генеративный ИИ, большие языковые модели, симуляционное обучение, клиническое мышление, этические вызовы, учебные программы.

**Введение**

Стремительное проникновение технологий искусственного интеллекта во все сферы профессиональной деятельности человека не обошло стороной и систему медицинского образования. За последние пять лет произошла кардинальная трансформация образовательного ландшафта: если в 2019 году дискуссии о роли ИИ в подготовке врачей только начинались с публикации знаковой работы Topol "High-Performance Medicine", то к 2024–2026 годам количество исследований в этой области возросло экспоненциально. По данным библиометрического анализа, включавшего 669 документов из 269 журналов, значительный рост публикационной активности наблюдается с 2021 года.

Особый импульс развитию направления придало появление доступных больших языковых моделей, таких как ChatGPT, которые стали объектом активного изучения в медицинском образовательном контексте. Исследования показывают, что из 131 проанализированной работы по генеративному ИИ в медицинском образовании 119 были посвящены именно ChatGPT, что отражает исследовательский интерес к этой технологии. При этом наблюдается выраженное неравенство в географическом распределении

исследований: 74% работ происходят из стран с очень высоким Индексом человеческого развития, что указывает на цифровой разрыв в этой области .

Целью данной статьи является системный анализ современных подходов к интеграции ИИ в преподавание медицинских дисциплин, выявление наиболее эффективных образовательных практик, а также определение ключевых вызовов и перспектив развития этого направления.

## **Основные направления применения ИИ в медицинском образовании**

### **1. Персонализация обучения и адаптивные образовательные траектории**

Одним из наиболее значимых преимуществ внедрения ИИ в медицинское образование является возможность создания персонализированных образовательных траекторий. Традиционная модель "один подход для всех" уступает место адаптивным системам, которые учитывают индивидуальный темп обучения, когнитивные особенности и пробелы в знаниях каждого студента .

Интеллектуальные репетиторские системы на основе ИИ способны анализировать ответы обучающихся, выявлять типичные ошибки и формировать индивидуальные рекомендации по устранению пробелов. В контексте преподавания медицинских дисциплин это особенно актуально для таких фундаментальных предметов, как анатомия, физиология и фармакология, где объем запоминаемой информации чрезвычайно велик. Адаптивные платформы позволяют студентам фокусироваться на тех разделах, которые вызывают наибольшие затруднения, оптимизируя процесс подготовки .

### **2. Симуляционное обучение и развитие клинического мышления**

Симуляционные технологии, усиленные возможностями ИИ, представляют собой одно из наиболее перспективных направлений в преподавании клинических дисциплин. Традиционные симуляционные методы, основанные на использовании статичных сценариев и стандартизированных пациентов, имеют ограничения в плане вариативности и доступности. ИИ-驱动的 симуляции открывают новые возможности для отработки как технических, так и нетехнических навыков.

Систематический обзор, включивший 20 исследований с участием 2535 обучающихся, показал, что ИИ-симуляции наиболее эффективны для развития коммуникативных навыков (12 исследований) и клинического мышления (6 исследований) . Виртуальные пациенты на основе больших языковых моделей способны реалистично взаимодействовать с обучающимися, адаптировать свои ответы в зависимости от задаваемых вопросов и предоставлять обратную связь в реальном времени.

Особого внимания заслуживают результаты исследований, сравнивающих эффективность ИИ-генерируемой обратной связи с экспертной. В работе Liu с соавторами было установлено, что обратная связь от генеративного ИИ сопоставима с экспертной по качеству в типовых клинических случаях, хотя в сложных случаях экспертное мнение остается незаменимым . Это свидетельствует о том, что ИИ может взять на себя рутинную часть работы преподавателя, высвобождая его время для решения более сложных педагогических задач.

### **3. Генерация образовательного контента и учебных материалов**

Генеративный ИИ демонстрирует впечатляющие возможности в создании разнообразного образовательного контента — от клинических кейсов до экзаменационных вопросов. Исследования показывают, что ИИ может генерировать валидные тестовые задания, сопоставимые по качеству с заданиями, разрабатываемыми преподавателями-экспертами.

Эта возможность имеет особое значение для преподавания медицинских дисциплин, где создание качественных клинических сценариев требует значительных временных затрат. Автоматическая генерация разнообразных клинических случаев позволяет существенно расширить банк учебных материалов и обеспечить студентов большим количеством практических задач для самостоятельной работы.

Однако важно отметить, что генерация контента ИИ сопряжена с рисками. Уровень ошибок при генерации медицинской информации может достигать 15%, что требует обязательной верификации сгенерированных материалов преподавателем-экспертом.

#### **4. Оценивание учебных достижений и обратная связь**

Применение ИИ в процессе оценивания открывает новые возможности для автоматизации проверки знаний и навыков. ИИ-системы способны анализировать ответы на открытые вопросы, оценивать структурированные клинические записи и даже анализировать видеозаписи выполнения практических манипуляций.

Особую ценность представляет возможность предоставления мгновенной, детализированной обратной связи. В отличие от традиционного оценивания, где студент может получить обратную связь спустя дни или недели, ИИ-системы способны комментировать каждый шаг обучающегося в реальном времени, указывая на ошибки и предлагая пути их исправления.

#### **Эффективность ИИ-технологий: эмпирические данные**

Систематический обзор 19 исследований, опубликованных в период 2015-2025 годов, предоставляет убедительные доказательства эффективности ИИ-технологий в медицинском образовании. Ключевые результаты включают:

**Академическая успеваемость.** В шести исследованиях, оценивавших влияние ИИ-инструментов на результаты стандартизированных экзаменов, было показано, что студенты, использовавшие ИИ-ассистированные методы обучения, демонстрируют значительно более высокие показатели по сравнению с контрольными группами, обучавшимися по традиционным методикам.

**Практические навыки.** В трех исследованиях, посвященных клиническим и процедурным навыкам (включая оценку по шкалам OSATS, GAGES и FES), ИИ-усиленное симуляционное обучение привело к значительному улучшению практических навыков, коммуникации и интерпретации визуализирующих исследований.

**Вовлеченность и мотивация.** Четыре исследования зафиксировали повышение уровня самостоятельности в обучении, учебной мотивации, удовлетворенности и снижение когнитивной нагрузки при использовании ИИ-инструментов. Студенты отмечали интерактивность и персонализацию как ключевые факторы, повышающие их вовлеченность в образовательный процесс.

Особый интерес представляют данные о развитии клинического мышления. В четырех из шести исследований, оценивавших этот параметр, было зафиксировано

значительное улучшение клинического мышления при использовании ИИ-ассистированного обучения .

## **Вызовы и ограничения интеграции ИИ**

### **1. Проблема академической честности**

Распространение доступных больших языковых моделей создало новые вызовы для поддержания академической честности. Студенты могут использовать ИИ для генерации письменных работ, не внося собственного вклада в их выполнение. Это требует пересмотра подходов к оцениванию и разработки новых форматов заданий, которые учитывают наличие ИИ-инструментов .

### **2. Алгоритмическая предвзятость и достоверность информации**

Медицинские данные, на которых обучаются ИИ-модели, могут содержать систематические искажения, отражающие неравенство в доступе к медицинской помощи, гендерные и расовые стереотипы. Это создает риск воспроизводства и усиления существующих предубеждений в образовательном процессе .

Кроме того, большие языковые модели склонны к "галлюцинациям" — генерации правдоподобной, но фактически неверной информации. В медицинском контексте, где точность имеет критическое значение, это представляет серьезную проблему. Исследования показывают, что уровень ошибок при генерации медицинской информации может достигать 15% .

### **3. Неподготовленность преподавательского состава**

Одним из наиболее существенных барьеров на пути интеграции ИИ является недостаточная готовность преподавателей к использованию этих технологий. Во многих исследованиях сообщается, что преподаватели медицинских вузов не обладают достаточными компетенциями для эффективного применения ИИ в образовательном процессе и нуждаются в дополнительной подготовке .

Особую озабоченность вызывает то, что студенты часто оказываются более адаптированными к новым технологиям, чем их преподаватели, что создает разрыв в цифровых компетенциях внутри образовательной системы.

### **4. Отсутствие стандартизированных подходов**

Несмотря на растущее количество исследований, на сегодняшний день отсутствуют консенсусные представления о том, какие именно компетенции в области ИИ должны быть сформированы у будущих врачей, каковы оптимальные педагогические методы их формирования и каковы этические рамки использования ИИ в образовании . Это создает ситуацию фрагментарности и несопоставимости результатов внедрения ИИ в разных образовательных учреждениях.

## **Перспективы и направления развития**

### **1. Интеграция ИИ в учебные программы**

Ключевым направлением развития является системная интеграция ИИ в учебные программы медицинских вузов. Это предполагает не только использование ИИ как инструмента обучения, но и формирование у студентов компетенций в области ИИ, необходимых для будущей профессиональной деятельности. Студенты должны понимать

принципы работы ИИ-систем в медицине, их ограничения и этические аспекты применения .

Предлагаемые модели интеграции включают создание специализированных курсов по ИИ в медицине, внедрение ИИ-модулей в существующие дисциплины (радиология, патология, клиническая диагностика) и использование ИИ-инструментов как сквозного элемента образовательного процесса .

## **2. Развитие гибридных образовательных моделей**

Наиболее перспективным представляется развитие гибридных моделей обучения, в которых ИИ выступает не как замена преподавателя, а как усилитель его возможностей. В такой модели ИИ берет на себя рутинные функции (генерация типовых заданий, первичная проверка, предоставление базовой обратной связи), тогда как преподаватель фокусируется на развитии клинического мышления, коммуникативных навыков и профессиональных ценностей — тех аспектах, которые требуют человеческого участия и не могут быть полностью алгоритмизированы .

## **3. Разработка этических и регуляторных рамок**

Необходима выработка четких этических принципов и регуляторных норм использования ИИ в медицинском образовании. Это включает вопросы защиты данных студентов, обеспечения прозрачности алгоритмов, механизмов ответственности за ошибки ИИ-систем, а также предотвращения усиления неравенства в доступе к качественному образованию .

## **4. Подготовка преподавателей**

Приоритетным направлением должна стать системная подготовка преподавателей медицинских вузов к использованию ИИ-технологий. Это предполагает не только обучение техническим аспектам работы с ИИ-инструментами, но и формирование понимания педагогических возможностей и ограничений этих технологий, а также готовности к пересмотру традиционных методов преподавания .

## **Заключение**

Искусственный интеллект трансформирует преподавание медицинских дисциплин, открывая новые возможности для персонализации обучения, развития клинического мышления и повышения эффективности образовательного процесса. Эмпирические данные свидетельствуют о положительном влиянии ИИ-технологий на академическую успеваемость, практические навыки и вовлеченность студентов.

Однако успешная интеграция ИИ в медицинское образование требует системного подхода, учитывающего не только технологические, но и педагогические, этические и организационные аспекты. Ключевыми условиями эффективного внедрения являются: пересмотр учебных программ с учетом возможностей ИИ, подготовка преподавательского состава, разработка этических норм и регуляторных механизмов, а также формирование у студентов критического отношения к ИИ-инструментам и понимания их ограничений.

Будущие исследования должны быть направлены на разработку стандартизированных подходов к оценке эффективности ИИ в медицинском образовании, изучение долгосрочных эффектов использования ИИ-технологий, а также на поиск оптимального баланса между автоматизацией и сохранением человеческого участия в подготовке будущих врачей.

**Список литературы**

1. The Role of Artificial Intelligence in Reshaping Teaching and Learning Structures in Medical Education: A Narrative Review. *Journal of Medical Education*. 2026;20(4):1411-1425.
2. Simoni J, et al. Artificial intelligence in undergraduate medical education: an updated scoping review. *BMC Medical Education*. 2025;25(1):1609.
3. Patil NG, Kou NL, Baptista-Hon DT, Monteiro O. Artificial Intelligence in Medical Education: A Practical Guide for Educators. *MedComm – Future Medicine*. 2025;4(2).
4. Lin Y, et al. Applications, Challenges, and Prospects of Generative Artificial Intelligence Empowering Medical Education: Scoping Review. *JMIR Medical Education*. 2025.
5. Liu YM, Chou CC, Jaing TH, Okoli CTC. Generative AI for clinical reasoning: A scoping review. *Teaching and Learning in Nursing*. 2026;21(1):e305-e312.
6. Masoumian Hosseini ST, et al. Are We Ready to Integrate Modern Technologies into the Medical Curriculum for Students: A Systematic Review. *Discover Education*. 2025;4:114.
7. McKeon PO, Wuest D. Designing AI-Informed Learning Experiences: The EPICS Framework for Health Professions Education. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. 2025;30(4):211-214.
8. How AI Is Transforming Medical Education: Bibliometric Analysis. *JMIR*. 2025;11:e75911.
9. Ren Y, et al. Application of Artificial Intelligence in Medical Education: A Systematic and Narrative Review of Pedagogical Potential and Ethical Implications. *Advances in Medical Education and Practice*. 2026;17:567190.
10. Loubbairi S, et al. The impact of artificial intelligence-driven simulation on the development of non-technical skills in medical education: a systematic review. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*. 2025;22:37.