

## **ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНСТЕЛЕКТА В МЕДИЦИНУ УЗБЕКИСТАНА**

Назарова Салима Каюмовна,

к.м.н., доцент

Ташкентский государственный медицинский университет

Эшдавлатов Бахриддин Махматкулович,

к.м.н., доцент

Ташкентский государственный медицинский университет

### **Аннотация**

В статье проанализировано современное состояние внедрения искусственного интеллекта в систему здравоохранения Республики Узбекистан. На основе отечественных и зарубежных научных источников обобщены ключевые направления применения ИИ в клинической и управлеченческой практике, а также дана оценка его потенциальных эффектов и ограничений. Установлено, что использование ИИ в здравоохранении Узбекистана находится на начальном этапе и характеризуется фрагментарностью, недостаточной институциональной поддержкой и дефицитом кадровых компетенций. Показано, что устойчивое и безопасное внедрение ИИ возможно при условии системной цифровизации, формирования нормативно-правовой базы и целенаправленной подготовки медицинских кадров с учётом национальных особенностей системы здравоохранения.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, здравоохранение, цифровизация медицины, клинические решения.

### **Introduction**

#### **Введение**

Искусственный интеллект в настоящее время рассматривается как один из ключевых инструментов трансформации систем здравоохранения, определяющий переход от традиционных клинических и управлеченческих моделей к данным-ориентированным, прогностическим и персонализированным подходам. В международной научной литературе подчёркивается, что внедрение ИИ в медицинскую практику сопровождается повышением диагностической точности, оптимизацией клинических решений и перераспределением профессиональных функций медицинского персонала [15–17, 19]. В то же время результаты зарубежных исследований указывают, что клиническая эффективность ИИ-решений не является универсальной и в значительной степени определяется качеством исходных медицинских данных, уровнем цифровой зрелости системы здравоохранения, а также наличием нормативно-правовых и этических механизмов их использования [11, 18]. В этой связи ИИ следует рассматривать не как

автономную технологию, а как элемент комплексной цифровой трансформации здравоохранения.

Для государств с реформируемой системой здравоохранения, включая Республику Узбекистан, внедрение технологий искусственного интеллекта приобретает особую актуальность. В условиях ограниченных ресурсов, неравномерного распределения медицинских кадров и растущей нагрузки на первичное звено здравоохранения ИИ рассматривается как потенциальный инструмент повышения эффективности медицинской помощи и управляемости системы в целом [4]. При этом успешность его внедрения определяется не только технологическими возможностями, но и институциональной готовностью системы здравоохранения. Анализ отечественных публикаций свидетельствует о формировании научного интереса к проблеме применения искусственного интеллекта в медицине Узбекистана. В работах Пирназаровой Ф. Г. К. (2025) подчёркивается значимость ИИ как одного из направлений модернизации медицинских услуг и развития цифрового здравоохранения [1]. Исследования Гуломовой М. Ж. и Жумаева Н. А. (2025) демонстрируют потенциал использования ИИ-алгоритмов при постановке первичного диагноза, что особенно актуально для амбулаторного звена [2]. Вместе с тем данные исследования носят преимущественно фрагментарный характер и не формируют целостного представления о системных аспектах внедрения ИИ.

Отдельного внимания заслуживает проблема кадровой и образовательной готовности медицинского сообщества. Согласно данным Вихрова И. П. и Ашираева Ш. П. (2021), отношение преподавателей и студентов медицинских вузов к технологиям искусственного интеллекта остаётся неоднородным, что указывает на дефицит структурированной подготовки и методологического сопровождения процессов цифровизации [3]. Указанный фактор может рассматриваться как одно из существенных ограничений масштабного внедрения ИИ в клиническую практику. Несмотря на наличие как отечественных, так и зарубежных публикаций, посвящённых применению искусственного интеллекта в медицине, в настоящее время отсутствуют систематизированные обзорные исследования, анализирующие данную проблему в контексте национальной системы здравоохранения Узбекистана с учётом организационных, правовых и этических аспектов. Это обстоятельство затрудняет формирование обоснованных управленческих и научных решений в сфере цифрового здравоохранения.

Целью статьи является анализ современного состояния внедрения искусственного интеллекта в медицину Республики Узбекистан на основе отечественных и зарубежных научных источников с последующим выявлением ключевых возможностей, ограничений и перспектив его дальнейшего развития.

**Искусственный интеллект в медицине: ключевые направления и эффекты.** Анализ международных научных публикаций показывает, что внедрение искусственного интеллекта в медицине развивается преимущественно в тех направлениях, где клинические и управленческие решения основаны на обработке больших массивов

разнородных данных. В этом контексте ИИ рассматривается не как универсальное решение, а как инструмент, эффективность которого зависит от конкретной клинической задачи и условий применения [16, 19]. Наиболее зрелым и эмпирически обоснованным направлением использования ИИ является клиническая диагностика. Согласно обзору Bindra и Jain (2024), алгоритмы машинного обучения демонстрируют высокую точность при анализе медицинских изображений и выявлении диагностических паттернов, особенно в задачах, требующих обработки визуальной информации [16]. Однако авторы подчёркивают, что полученные результаты во многом зависят от качества обучающих выборок и не всегда воспроизводимы при переносе алгоритмов в иные клинические условия. Вторым значимым направлением является поддержка клинических решений, включающая прогнозирование течения заболеваний и оценку риска осложнений. Giordano и соавт. (2021) указывают, что использование ИИ в данной области способно повысить обоснованность врачебных решений, однако исключительно при условии сохранения ведущей роли клинициста в интерпретации результатов [19]. Попытки рассматривать ИИ как автономный инструмент принятия решений, по мнению авторов, сопряжены с существенными клиническими и этическими рисками.

Помимо клинических задач, ИИ активно внедряется в сферу управления здравоохранением. В работах Isomadinova (2022) показано, что интеллектуальные аналитические системы используются для оптимизации организационных процессов, прогнозирования нагрузки на медицинские учреждения и повышения управляемости системы здравоохранения [4,7]. Вместе с тем экономическая эффективность подобных решений остаётся неоднозначной и требует дополнительной оценки в условиях конкретных национальных систем. Обобщение ключевых направлений применения ИИ и связанных с ними эффектов и ограничений представлено в таблице 1, что позволяет систематизировать разнородные данные международных исследований.

*Таблица 1.*

**Ключевые направления применения искусственного интеллекта в медицине,  
эффекты и ограничения (по данным литературы)**

Направление	Основной эффект	Ключевые ограничения
Клиническая диагностика	Повышение точности распознавания паттернов	Зависимость от качества данных
Поддержка клинических решений	Улучшение прогностической оценки	Ограниченнная интерпретируемость
Управление здравоохранением	Оптимизация процессов и ресурсов	Неоднозначная экономическая эффективность

Как следует из данных таблицы 1, клинические преимущества ИИ наиболее убедительно продемонстрированы в диагностике, тогда как управленческие и прогностические эффекты остаются контекстно-зависимыми и требуют адаптации к условиям конкретных систем здравоохранения. Наряду с преимуществами, в литературе последовательно подчёркиваются ограничения внедрения ИИ в медицинскую практику. К числу ключевых проблем относятся зависимость алгоритмов от репрезентативности данных,

риск воспроизведения систематических ошибок, а также ограниченная прозрачность моделей машинного обучения [11, 18]. Указанные факторы напрямую влияют на уровень доверия со стороны врачей и пациентов, что рассматривается как критически важное условие клинического применения ИИ [12, 13].

**Искусственный интеллект в системе здравоохранения Узбекистана.** Анализ отечественных научных источников свидетельствует о том, что внедрение искусственного интеллекта в системе здравоохранения Республики Узбекистан находится на начальном этапе и носит преимущественно фрагментарный характер. По данным Isomadinova (2022), цифровая трансформация здравоохранения ориентирована прежде всего на создание базовой информационной инфраструктуры, тогда как интеллектуальные аналитические технологии пока не получили широкого практического применения [4]. Согласно Пирназаровой Ф. Г. К. (2025), существующие инициативы в области использования ИИ в медицинской сфере в основном ограничиваются автоматизацией отдельных процессов и pilotными проектами, не сопровождаются комплексной институциональной и нормативной поддержкой [1]. Аналогичные выводы представлены в работе Хусanova У. А. У. и соавт. (2023), где подчёркивается ограниченность внедрения ИИ в повседневную клиническую практику [9]. Наиболее реалистичным направлением применения ИИ в текущих условиях является первичное звено здравоохранения. Гуломова М. Ж. и Жумаев Н. А. (2025) указывают на потенциал ИИ-алгоритмов при постановке первичного диагноза как инструмента повышения доступности медицинской помощи в условиях дефицита кадров и высокой нагрузки на врачей [2,5]. В то же время использование ИИ в специализированных областях медицины требует более высокой цифровой зрелости системы и стандартизации медицинских данных, что подчёркивается в обзоре Лебиной В. А. и соавт. (2025) [6]. Систематизация реальных и потенциальных направлений применения ИИ в системе здравоохранения Узбекистана представлена в таблице 2.

*Таблица 2.*

**Направления применения искусственного интеллекта в здравоохранении Узбекистана**

Направление	Текущий статус
Первичная диагностика	Пилотное применение [2, 9]
Поддержка клинических решений	Ограниченнное использование [1, 9]
Управление здравоохранением	Концептуальный уровень [4]

Как следует из данных таблицы 2, наибольший практический потенциал ИИ в настоящее время сосредоточен в сфере первичной медицинской помощи, тогда как управленические и специализированные клинические решения остаются на этапе теоретической проработки. Отношение медицинского сообщества к использованию ИИ в целом характеризуется осторожным интересом. Исследование Вихрова И. П. и Аширбаева Ш. П. (2021) показало, что преподаватели и студенты медицинских вузов воспринимают ИИ преимущественно как вспомогательный инструмент, при этом отмечается недостаточная

готовность к его самостоятельному клиническому применению [3]. Данный факт указывает на необходимость системной подготовки медицинских кадров и формирования цифровых компетенций.

В целом, анализ литературы позволяет заключить, что в Узбекистане сформированы базовые предпосылки для внедрения искусственного интеллекта в здравоохранение, однако его практическая реализация сдерживается институциональными, кадровыми и организационными ограничениями, что требует поэтапного и научно обоснованного подхода.

**Ограничения и риски внедрения искусственного интеллекта.** Анализ литературы позволяет выделить системные ограничения внедрения искусственного интеллекта в здравоохранении, которые в наибольшей степени связаны не с технологическими, а с организационными, кадровыми и нормативными факторами. Для национальных систем здравоохранения данные ограничения носят определяющий характер. Ключевым организационно-кадровым риском является недостаточная готовность медицинских организаций и специалистов к использованию ИИ в клинической практике. Исследование Вихрова И. П. и Аширбаева Ш. П. (2021) показало, что медицинское сообщество воспринимает ИИ преимущественно как вспомогательный инструмент, при этом отсутствует сформированная практика его интеграции в клиническое мышление [3]. Данный вывод подтверждается результатами Хусанова У. А. У. и соавт. (2023), подчёркивающих роль кадрового дефицита и недостатка цифровых компетенций [9]. Правовые и этические риски связаны с отсутствием чёткого регулирования использования ИИ в медицине. Кошечкин К. А. (2023) указывает на неопределенность распределения ответственности при использовании ИИ-систем, что ограничивает их клиническое внедрение [10]. Существенное значение имеют также этические вопросы прозрачности алгоритмов и защиты персональных данных, подчёркнутые в работах Аликперовой Н. В. (2023) и Углевой А. В. и соавт. (2024) [11, 12]. В совокупности выявленные риски свидетельствуют о том, что основными барьерами внедрения ИИ являются институциональная и нормативная неподготовленность системы здравоохранения.

**Перспективы развития искусственного интеллекта.** Перспективы внедрения искусственного интеллекта в здравоохранение определяются возможностью перехода от фрагментарных инициатив к системной модели развития. В литературе подчёркивается, что стратегическое внедрение ИИ должно быть интегрировано в процессы цифровизации здравоохранения и ориентировано на решение приоритетных задач системы [4, 14]. К числу ключевых стратегических направлений относится использование ИИ в первичном звене здравоохранения и в аналитической поддержке управлеченческих решений, где достигается наибольший практический эффект при минимальных рисках [1, 2, 8]. Развитие научных исследований и междисциплинарного взаимодействия рассматривается как необходимое условие устойчивого внедрения ИИ [18]. Эффективное и безопасное использование ИИ возможно при наличии нормативно-

правовой базы, этических стандартов и системной подготовки медицинских кадров. По мнению Vigel N. L. и Mettini E. (2024), формирование доверия со стороны врачей и пациентов является ключевым фактором успешной интеграции ИИ в медицинскую практику [13]. Перспективы развития искусственного интеллекта в здравоохранении Республики Узбекистан связаны с институциональным оформлением, нормативным обеспечением и поэтапной интеграцией ИИ в клинические и управляемые процессы.

### **Заключение**

Проведённый обзор показал, что искусственный интеллект обладает значительным потенциалом для модернизации здравоохранения, однако эффективность его применения определяется не столько уровнем технологий, сколько институциональной и кадровой готовностью системы. Международный опыт подтверждает целесообразность использования ИИ в клинической и управляемой практике при наличии нормативного и этического регулирования [15–19].

Установлено, что в системе здравоохранения Республики Узбекистан внедрение ИИ находится на начальном этапе и характеризуется фрагментарностью, ограниченной клинической интеграцией и недостаточной нормативной поддержкой [1–4, 9]. Анализ выявил, что ключевыми условиями его дальнейшего развития являются системная цифровизация, подготовка медицинских кадров и формирование правовых и этических механизмов использования ИИ. Устойчивое и безопасное внедрение искусственного интеллекта в здравоохранение Узбекистана возможно только в рамках поэтапной, научно обоснованной и институционально обеспеченной стратегии.

### **Литература**

1. Пирназарова, Ф. Г. К. (2025). Перспективы применения ИИ в медицинской сфере Узбекистана. Academic research in educational sciences, (Conference 1), 220-222.
2. Гуломова, М. Ж., & Жумаев, Н. А. (2025). Применение искусственного интеллекта в постановке первичного диагноза. Academic research in educational sciences, (Conference 1), 111-112.
3. Вихров, И. П., & Аширбаев, Ш. П. (2021). Отношение преподавателей и студентов медицинских вузов к технологиям искусственного интеллекта в Узбекистане. Перспективы развития высшего образования, (10), 19-39.
4. Isomadinova, G. (2022). Задачи перед цифровой трансформацией здравоохранения Узбекистана. Science and innovation, 1(D8), 379-383.
5. Васюта, Е. А., & Подольская, Т. В. (2022). Проблемы и перспективы внедрения искусственного интеллекта в медицине. Государственное и муниципальное управление. Ученые записки, (1), 25-32.
6. Лебина, В. А., Шихалахова, О. Х., Кохан, А. А., Рашидов, И. Ю., Тажев, К. А., Филиппова, А. В., ... & Аскерова, А. И. (2025). Возможности и ограничения внедрения технологий искусственного интеллекта в репродуктивную медицину. Акушерство, гинекология и репродукция, 19(3), 423-442.

7. Литвин, А. А., Стома, И. О., Шаршакова, Т. М., Румовская, С. Б., & Ковалев, А. А. (2024). Новые возможности искусственного интеллекта в медицине: описательный обзор. Проблемы здоровья и экологии, 21(1), 7-17.
8. Холопов, А. А., Козырева, В. И., & Тихонова, О. В. (2023). Роль искусственного интеллекта в медицине. In Наука и образование: актуальные вопросы теории и практики: Материалы III Международной научно-методической конференции, посвященной 50-летию Самарского государственного университета путей сообщения (Самара, 21-22 марта 2023 г.). Оренбург: ОрИПС-филиала СамГУПС (р. 179).
9. Хусанов, У. А. У., Кудратиллаев, М. Б. У., Сиддиков, Б. Н. У., & Довлетова, С. Б. (2023). Искусственный интеллект в медицине. *Science and Education*, 4(5), 772-782.
10. Кошечкин, К. А. (2023). Регулирование искусственного интеллекта в медицине. Пациентоориентированная медицина и фармация, (1), 32-40.
11. Аликперова, Н. В. (2023). Искусственный интеллект в здравоохранении: риски и возможности. Здоровье мегаполиса, 4(3), 41-49.
12. Углева, А. В., Шилова, В. А., & Карпова, Е. А. (2024). Индекс «этичности» систем искусственного интеллекта в медицине: от теории к практике. Этическая мысль, 24(1), 144-159.
13. Вигель, Н. Л., & Меттини, Э. (2024). Этические и культурные вызовы внедрения искусственного интеллекта в медицинских практиках: мультикуль-туральный анализ. Медицинская этика, (3), 11.
14. Кузикова, А. В., & Бурлаков, В. В. (2025). Инновации в маркетинге с использованием искусственного интеллекта: ключ к конкурентоспособности медицинских предприятий. Финансовый менеджмент, (2), 84–94. <https://doi.org/10.25806/fm-2-2025-84-94>
15. Vodanović, M., Subašić, M., Milošević, D., & Savić Pavičin, I. (2023). Artificial Intelligence in Medicine and Dentistry. *Acta stomatologica Croatica*, 57(1), 70–84. <https://doi.org/10.15644/asc57/1/8>
16. Bindra, S., & Jain, R. (2024). Artificial intelligence in medical science: a review. *Irish journal of medical science*, 193(3), 1419–1429. <https://doi.org/10.1007/s11845-023-03570-9>
17. Bowness, J. S., Kos, S., & Wiles, M. D. (2025). Artificial intelligence in healthcare: medical technology or technology medical?. *Anaesthesia*, 80(6), 612–616. <https://doi.org/10.1111/anae.16565>
18. Laptev, V. A., Ershova, I. V., & Feyzrakhmanova, D. R. (2022). Medical Applications of Artificial Intelligence (Legal Aspects and Future Prospects). *Laws*, 11(1), 3. <https://doi.org/10.3390/laws11010003>
19. Giordano, C., Brennan, M., Mohamed, B., Rashidi, P., Modave, F., & Tighe, P. (2021). Assessing Artificial Intelligence for Clinical Decision-Making. *Frontiers in digital health*, 3, 645232. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.645232>.