



## APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EARLY DIAGNOSIS OF CERVICAL CANCER

Abdumannobova Sh.A.

Buriboeva M.D.

Shikhov Yo.O.

Tashkent State Medical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20178239>

### ARTICLE INFO

Received: 06<sup>th</sup> May 2026

Accepted: 13<sup>th</sup> May 2026

Online: 14<sup>th</sup> May 2026

### KEYWORDS

Artificial intelligence,  
cervical cancer, early  
diagnosis, screening,  
oncology.

### ABSTRACT

*Cervical cancer remains one of the most common oncological diseases among women worldwide. Early diagnosis plays an important role in reducing mortality and improving treatment effectiveness. In recent years, artificial intelligence has been actively introduced into medical practice, including the diagnosis of cervical diseases. Modern machine learning algorithms and neural network technologies make it possible to analyze cytological smears, colposcopic images, and HPV test results with high accuracy. The use of artificial intelligence helps accelerate the diagnostic process, reduce medical errors, and improve the quality of screening programs. This article discusses the modern possibilities of artificial intelligence in the early diagnosis of cervical cancer, its advantages, limitations, and future prospects in clinical practice.*

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Абдуманнобова Ш.А.

Бурибоева М.Д.

Шихов Ё.О.

Ташкентский государственный медицинский университет.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20178239>

### ARTICLE INFO

Received: 06<sup>th</sup> May 2026

Accepted: 13<sup>th</sup> May 2026

Online: 14<sup>th</sup> May 2026

### KEYWORDS

Искусственный  
интеллект, рак шейки  
матки, ранняя  
диагностика, скрининг,  
онкология.

### ABSTRACT

*Рак шейки матки остаётся одной из наиболее распространённых онкологических патологий среди женщин во всём мире. Ранняя диагностика заболевания играет ключевую роль в снижении смертности и повышении эффективности лечения. В последние годы искусственный интеллект активно внедряется в медицинскую практику, включая диагностику заболеваний шейки матки. Современные алгоритмы машинного обучения и нейросетевые технологии позволяют анализировать цитологические мазки, кольпоскопические изображения и результаты HPV-тестирования с*



*высокой точностью. Использование искусственного интеллекта способствует ускорению диагностического процесса, снижению вероятности врачебных ошибок и повышению качества скрининговых программ. В данной статье рассмотрены современные возможности искусственного интеллекта в ранней диагностике рака шейки матки, его преимущества, ограничения и перспективы дальнейшего применения в клинической практике.*

**Введение:** Рак шейки матки является одной из наиболее распространённых онкологических патологий среди женщин и представляет серьёзную проблему для системы здравоохранения Узбекистана [1,2,3,4]. Несмотря на развитие современной медицины и проведение профилактических мероприятий, случаи позднего выявления заболевания продолжают встречаться достаточно часто, что осложняет процесс лечения и увеличивает риск неблагоприятных исходов [2,5]. В связи с этим особую важность приобретает ранняя диагностика предраковых состояний и начальных стадий рака шейки матки [1,5].

В настоящее время в медицинской практике Узбекистана широко используются такие методы обследования, как цитологический скрининг, кольпоскопия и HPV-тестирование [5,8]. Однако эффективность данных методов во многом зависит от квалификации медицинского персонала, качества интерпретации результатов и своевременности обращения пациенток за медицинской помощью [3,5]. Рост числа обследований и

увеличение нагрузки на специалистов требуют внедрения более современных и технологичных подходов к диагностике [7].

Одним из перспективных направлений современной медицины является применение искусственного интеллекта [6,7]. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать медицинские изображения и диагностические данные с высокой точностью, что позволяет повысить качество скрининга и снизить вероятность диагностических ошибок [6,7]. Использование искусственного интеллекта в диагностике рака шейки матки открывает новые возможности для совершенствования системы раннего выявления онкологических заболеваний [7].

Внедрение цифровых технологий и интеллектуальных систем в практическое здравоохранение может способствовать повышению доступности и эффективности медицинской помощи, облегчению работы специалистов и улучшению показателей женского здоровья [1,3]. В связи с этим изучение возможностей применения искусственного интеллекта в ранней



диагностике рака шейки матки представляет значительный научный и практический интерес [6,7].

**Цель исследования:** Оценить эффективность применения искусственного интеллекта в ранней диагностике рака шейки матки и определить его значение для повышения точности скрининга, своевременного выявления патологии и совершенствования диагностической помощи в системе здравоохранения Узбекистана.

**Материалы и методы:** Исследование проводилось в период 2023–2025 гг. и имело проспективный клиничко-аналитический дизайн. В него были включены 75 женщин в возрасте от 25 до 68 лет (средний возраст —  $46,8 \pm 11,9$  года), проходивших обследование в рамках скрининга и диагностики заболеваний шейки матки. Отбор пациенток осуществлялся с учётом наличия факторов риска развития рака шейки матки и обязательного прохождения комплексного диагностического обследования. Критериями исключения являлись тяжёлые сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации, а также ранее установленный диагноз злокачественного новообразования.

Комплекс обследования проводился по унифицированному протоколу и включал лабораторные и инструментальные методы диагностики. Всем пациенткам выполнялся цитологический анализ (ПАП-тест), тестирование на вирус папилломы человека с определением его типов, а также расширенная кольпоскопия для визуальной оценки

состояния эпителия шейки матки. При необходимости применялись дополнительные клиничко-лабораторные методы исследования для уточнения диагноза.

Особое внимание в исследовании уделялось применению технологий искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения использовались для анализа цитологических мазков, обработки кольпоскопических изображений и интерпретации результатов HPV-тестирования. Полученные данные сопоставлялись с заключениями специалистов, после чего проводилась оценка диагностической эффективности по показателям чувствительности, специфичности и точности. Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием стандартных методов вариационной статистики с определением достоверности выявленных различий.

**Результаты исследование:** В исследование были включены 75 пациенток, прошедших комплексное клиничко-инструментальное обследование. По итогам проведённого скрининга патологические изменения шейки матки были выявлены у 48 (64%) женщин, тогда как у 27 (36%) обследованных отклонений от нормы обнаружено не было. Наиболее часто регистрировались предраковые изменения эпителия, что подтверждает актуальность ранней диагностики данной патологии.

**Таблица 1. Распределение пациенток по результатам диагностики**



Диагностический результат	Количество (n)	%
Норма	27	36%
CIN I (лёгкая дисплазия)	18	24%
CIN II (умеренная дисплазия)	15	20%
CIN III (тяжёлая дисплазия)	9	12%
Подозрение на рак	6	8%

Анализ распределения показал, что доля пациенток с начальными формами дисплазии (CIN I-II) составила 44%, что свидетельствует о возможности эффективного вмешательства на ранних стадиях заболевания. Выявление тяжёлых форм (CIN III и подозрение на злокачественный процесс) в 20% случаев подчёркивает необходимость совершенствования методов скрининга и диагностики.

При сравнении результатов диагностики, выполненной с применением искусственного интеллекта и традиционного врачебного анализа, установлено преимущество интеллектуальных систем по ряду ключевых показателей. Использование алгоритмов машинного обучения

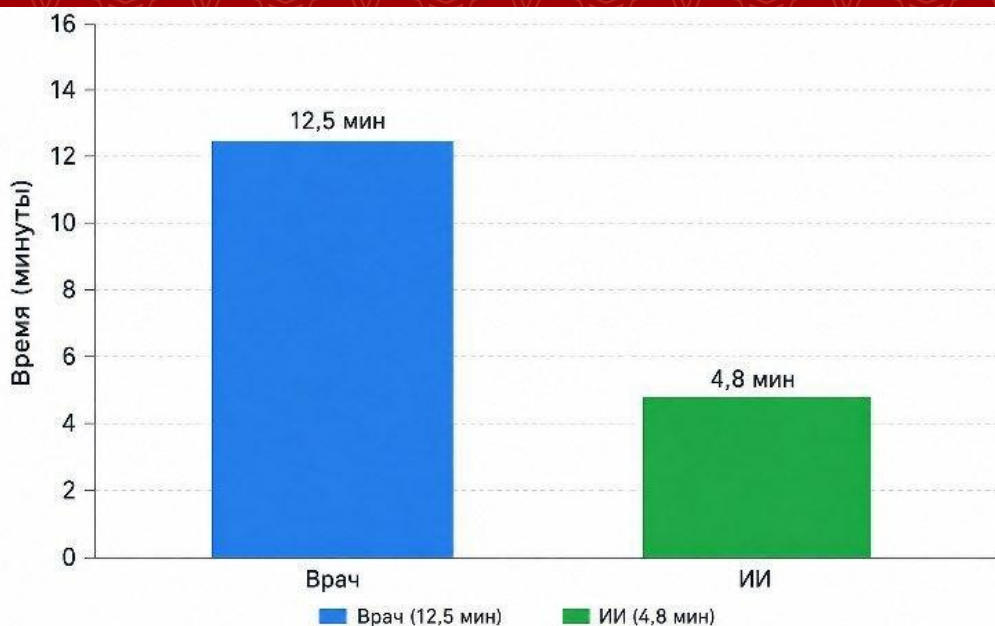
позволило повысить чувствительность до 92% и специфичность до 88%, в то время как при стандартной интерпретации данные показатели составили 85% и 82% соответственно.

**Таблица 2. Сравнительная эффективность диагностики**

Показатель	Врач (%)	ИИ (%)
Чувствительность	85	92
Специфичность	82	88
Точность	83	90

Полученные данные указывают на снижение вероятности как ложноотрицательных, так и ложноположительных результатов при использовании ИИ, что имеет важное значение для своевременного выявления патологий и выбора дальнейшей тактики ведения пациенток.

Дополнительно был проведён анализ временных затрат на интерпретацию диагностических данных. Установлено, что среднее время оценки одного исследования при традиционном подходе составило  $12,5 \pm 3,2$  минуты, тогда как применение искусственного интеллекта позволило сократить данный показатель до  $4,8 \pm 1,6$  минуты.



### Диаграмма 1. Сравнение времени диагностики

Сокращение времени анализа более чем в 2 раза способствует повышению пропускной способности скрининговых программ и снижению нагрузки на медицинский персонал. Это особенно важно в условиях увеличения количества обследований и ограниченных ресурсов здравоохранения.

В целом полученные результаты подтверждают высокую эффективность применения технологий искусственного интеллекта в ранней диагностике рака шейки матки. Использование ИИ не только повышает точность диагностики, но и оптимизирует клинические процессы, что открывает перспективы его более широкого внедрения в практическое здравоохранение Узбекистана.

**Обсуждение:** Полученные результаты демонстрируют, что применение технологий искусственного интеллекта существенно повышает

эффективность ранней диагностики рака шейки матки. Увеличение показателей чувствительности и специфичности по сравнению с традиционной интерпретацией свидетельствует о способности алгоритмов машинного обучения более точно выявлять патологические изменения, включая ранние и маловыраженные формы дисплазии. Это особенно важно в условиях скрининга, где своевременное обнаружение предраковых состояний напрямую влияет на снижение заболеваемости и смертности. Кроме того, снижение числа диагностических ошибок позволяет повысить качество медицинской помощи и уменьшить риск как гипердиагностики, так и пропуска заболевания.

Немаловажным аспектом является значительное сокращение времени анализа диагностических данных при использовании ИИ, что повышает общую производительность медицинских учреждений и снижает нагрузку на специалистов. Это



IF = 9.2

особенно актуально для системы здравоохранения с ограниченными ресурсами и высоким потоком пациентов. В то же время следует учитывать, что внедрение искусственного интеллекта требует соответствующей технической инфраструктуры, стандартизации данных и обучения медицинского персонала. Таким образом, ИИ следует рассматривать не как замену врачу, а как эффективный вспомогательный инструмент, способный оптимизировать диагностический процесс и повысить его качество.

**Вывод:** Результаты проведённого исследования подтверждают высокую эффективность применения технологий искусственного интеллекта в ранней диагностике

рака шейки матки. Использование алгоритмов машинного обучения способствует повышению чувствительности, специфичности и общей точности диагностики, а также значительно сокращает время обработки медицинских данных. Это позволяет улучшить качество скрининга, обеспечить более раннее выявление предраковых состояний и снизить риск диагностических ошибок. Внедрение ИИ в практическое здравоохранение может рассматриваться как перспективное направление, направленное на оптимизацию работы медицинских специалистов и повышение эффективности оказания медицинской помощи.

### References:

1. World Health Organization. Cervical cancer. – Женева: WHO, 2023.
2. International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory: Cancer Today. – Лион, 2022.
3. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures 2023. – Атланта, 2023.
4. Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. Отчёты по онкологической заболеваемости в Республике Узбекистан. – Ташкент, 2023.
5. National Cancer Institute. Cervical Cancer Screening (PDQ®). – США, 2022.
6. Esteva A., Kuprel B., Novoa R.A. et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks // Nature. – 2017. – Vol. 542. – P. 115–118.
7. Litjens G., Kooi T., Bejnordi B.E. et al. A survey on deep learning in medical image analysis // Medical Image Analysis. – 2017. – Vol. 42. – P. 60–88.
8. Wentzensen N., Clarke M.A., Perkins R.B. et al. Impact of HPV vaccination and screening on cervical cancer prevention // The Lancet Public Health. – 2021. – Vol. 6(3). – P. e175–e183