

УДК 004.8:616.6:618.1

<https://doi.org/10.21886/2308-6424-2026-14-1-83-92>

Искусственный интеллект в урогинекологии: обзор литературы

© Елена К. Лазарева¹, Адиль Х. Юмакулов², Михаил Ю. Гвоздев^{1,2}¹ Российский университет медицины [Москва, Россия]² Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина [Москва, Россия]

Аннотация

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) становится ключевым инструментом современной медицины, способствующим повышению точности диагностики, персонализации лечения и оптимизации ведения пациентов. В урогинекологии внедрение ИИ открывает новые возможности для решения задач, связанных с интерпретацией медицинских изображений, анализом уродинамических исследований, прогнозированием исходов и дистанционным мониторингом пациенток.

Цель исследования. Систематизировать современные данные о применении технологий ИИ в урогинекологии, оценить их диагностический и прогностический потенциал, а также определить перспективы внедрения в клиническую практику.

Материалы и методы. Проведён поиск и анализ отечественных и зарубежных публикаций в базах eLIBRARY, PubMed, Scopus и Web of Science за 2020 – 2025 годы с использованием ключевых слов: “urogynecology”, “female urology”, “artificial intelligence”, “machine learning”. В обзор включены исследования, описывающие применение ИИ для диагностики, лечения, прогнозирования и мониторинга урогинекологических заболеваний.

Результаты. ИИ активно используется для анализа электронных медицинских записей, интерпретации уродинамических тестов, сегментации и оценки изображений при ультразвуковых и МРТ-исследованиях, что повышает точность диагностики пролапса тазовых органов и недержания мочи. В хирургической практике технологии компьютерного зрения и дополненной реальности улучшают точность и безопасность вмешательств. Прогностические алгоритмы позволяют оценивать риск осложнений и рецидивов после операций, а телемедицинские решения и носимые устройства на основе ИИ обеспечивают непрерывный мониторинг состояния пациенток. Несмотря на высокий потенциал, большинство моделей требует дополнительной клинической валидации и стандартизации.

Заключение. Применение ИИ в урогинекологии способствует повышению качества диагностики и лечения, развитию персонализированной медицины и улучшению клинических исходов. Для широкого внедрения технологий необходимы многоцентровые исследования, совершенствование алгоритмов и разработка этических и правовых норм использования ИИ в медицинской практике.

Ключевые слова: урогинекология; искусственный интеллект; недержание мочи; пролапс тазовых органов; машинное обучение; прогнозирование осложнений; телемедицина

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Е.К. Лазарева, А.Х. Юмакулов — обзор публикаций, анализ данных, написание текста рукописи; М.Ю. Гвоздев — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, критический обзор, научное редактирование.

✉ **Корреспондирующий автор:** Елена Константиновна Лазарева; christovskaya@ya.ru

Поступила в редакцию: 07.10.2025. **Принята к публикации:** 10.03.2026. **Опубликована:** 26.02.2026.

Для цитирования: Лазарева Е.К., Юмакулов А.Х., Гвоздев М.Ю. Искусственный интеллект в урогинекологии: обзор литературы. *Вестник урологии*. 2026;14(1):83-92. DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-1-83-92.

Artificial intelligence in urogynecology: literature review

© Elena K. Lazareva¹, Adil K. Iumakulov², Michael Yu. Gvozdev^{1,2}¹ Russian University Of Medicine [Moscow, Russia]² Botkin Moscow Multidisciplinary Research and Clinical Centre [Moscow, Russia]

Abstract

Introduction. Artificial intelligence (AI) is becoming a key tool in modern medicine, enhancing diagnostic accuracy, treatment personalization, and patient management. In urogynecology, the integration of AI opens new opportunities

for improving medical image interpretation, urodynamic data analysis, outcome prediction, and remote patient monitoring.

Objective. To systematize current evidence on the use of AI technologies in urogynecology, assess their diagnostic and prognostic potential, and outline prospects for their implementation in clinical practice.

Materials & methods. A comprehensive search and analysis of Russian and international publications were conducted in eLIBRARY, PubMed, Scopus, and Web of Science databases for the period 2020–2025 using the keywords: urogynecology, female urology, artificial intelligence, machine learning. Studies describing the use of AI in diagnostics, treatment, prognosis, and patient monitoring were included.

Results. AI is actively applied for analyzing electronic medical records, interpreting urodynamic tests, and segmenting ultrasound and MRI images, thereby improving the accuracy of diagnosing pelvic organ prolapse and urinary incontinence. In surgical practice, computer vision and augmented reality technologies enhance the precision and safety of operations. Predictive algorithms enable assessment of postoperative complications and recurrence risks, while telemedicine and wearable AI-based systems provide continuous patient monitoring. Despite their promising potential, most models still require additional clinical validation and standardization.

Conclusions. The use of AI in urogynecology contributes to improved diagnostic accuracy, personalized treatment, and better clinical outcomes. Broader implementation requires multicenter studies, further algorithm development, and the establishment of ethical and legal frameworks for AI integration into medical practice.

Keywords: urogynecology; artificial intelligence; urinary incontinence; pelvic organ prolapse; machine learning; complication prediction; telemedicine

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest.

Authors contributions: E.K. Lazareva, A.K. Iumakulov — literature review, data acquisition, data analysis, drafting the manuscript; M.Yu. Gvozdev — supervision, critical review, study concept, study design development, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Elena K. Lazareva; christovskaya@ya.ru

Received: 07.10.2025. **Accepted:** 10.03.2026. **Published:** 26.02.2026.

For citation: Lazareva E.K., Iumakulov A.K., Gvozdev M.Y. Artificial intelligence in urogynecology: literature review. *Urology Herald*. 2026;14(1):83-92. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2026-14-1-83-92.

Введение

Современная медицина переживает революционные изменения, обусловленные стремительным развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ). ИИ, основанный на сложных алгоритмах машинного обучения и обработке больших данных, постепенно внедряется в различные медицинские дисциплины, оказывая значительное влияние на диагностику, лечение и мониторинг заболеваний. В частности, урогинекология — область, затрагивающая проблемы женской урологии и состояния тазового дна, сталкивается с рядом клинических вызовов, таких как точность диагностики, необходимость персонализированного подхода к лечению и сложность мониторинга динамики состояния пациентов. Традиционные методы, включая ручной анализ медицинских изображений, и субъективная оценка симптомов, часто сопровождаются ошибками, что негативно сказывается на качестве предоставляемой помощи.

В условиях растущей нагрузки на здравоохранение и необходимости повышения эффективности медицинского обслуживания внедрение ИИ открывает новые

горизонты. Системы ИИ способны интегрировать данные из электронных медицинских записей (ЭМЗ), результатов лабораторных исследований, изображений и даже данных, собранных с помощью носимых устройств, для выявления скрытых закономерностей и поддержки принятия клинических решений. Данные технологии позволяют не только повысить точность диагностики и сократить вероятность ошибок, но и оптимизировать лечение, делая его более персонализированным и ориентированным на индивидуальные особенности каждой пациентки.

Цель обзора — систематизировать существующие исследования, посвященные применению ИИ в урогинекологии, оценить возможности и ограничения технологий, выделить ключевые направления развития и определить перспективы их внедрения в клиническую практику.

Материалы и методы

При поиске литературных публикаций были проанализированы отечественные и иностранные базы данных "eLIBRARY", "PubMed", "Scopus", "Web of Science" по ключевым запросам "urogynecology", "female

urology”, “artificial intelligence», “machine learning”. Отобраны статьи во временном промежутке с 2020 по 2025 год, проанализированы наиболее современные данные, поскольку ИИ — динамично развивающаяся сфера медицины. Поисковый запрос сформулирован максимально широко, чтобы дать понимание всех сфер использования ИИ в урогинекологической области. В анализ статей включены любые оригинальные исследования (проспективные и ретроспективные), посвящённые использованию ИИ в диагностике и лечении.

Результаты

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в урогинекологию, значительно улучшая диагностику и скрининг заболеваний. Он применяется на всех этапах диагностического поиска большинства гинекологических заболеваний, при разработке эффективных планов лечения и оценке предикторов исхода терапии.

Применение ИИ в диагностике и скрининге урогинекологических заболеваний

Анализ ЭМЗ, анамнеза и физических обследований. ИИ активно используется для анализа сложных наборов данных, таких как электронные медицинские записи (ЭМЗ), анамнез и результаты физикальных обследований. Методы машинного обучения (МО) позволяют выявлять скрытые закономерности, которые могут указывать на дисфункцию мышц тазового дна (ДМТД) или другие урогинекологические патологии.

Например, исследования М. Kurdođlu и А. Khaki (2024) продемонстрировали, что применение ИИ для анализа ЭМЗ и анамнеза может значительно повысить точность диагностики, снижая вероятность пропуска важных клинических данных [1].

Чат-боты, основанные на технологиях обработки естественного языка (NLP), способны собирать анамнез, анализируя ключевые слова и симптомы, что позволяет сформировать дифференциальный диагноз. Такие системы интегрируются с ЭМК и предоставляют врачу предварительные данные, требующие дальнейшей валидации. Применение NLP в данном контексте позволяет выявлять даже неявные паттерны, связанные с риском развития урогинекологических заболеваний [2].

Большие языковые модели, такие как ChatGPT, показывают потенциал в качестве

вспомогательного инструмента для консультирования пациентов в области урогинекологии. Например, при сравнении ответов ChatGPT со стандартными информационными листовками для объяснения процедур, связанных с недержанием мочи, первоначальные ответы модели получили медианный балл точности 3 из 5, который значительно улучшился при повторном запросе (медиана 3 – 4, $p < 0,01$). Хотя модель демонстрирует сопоставимую с традиционными материалами полноту и точность, её ответы оказались менее понятными и практичными для пациентов. Эти результаты подчёркивают, что при дальнейшей оптимизации понятности и действенности, большие языковые модели могут существенно дополнить прямое консультирование, снижая нагрузку на специалистов и улучшая качество коммуникации в урогинекологии [3].

Интерпретация уродинамических исследований часто требует высокой квалификации и может быть подвержена субъективности. Применение алгоритмов ИИ позволяет стандартизировать оценку кривых мочеиспускания и давления, выявляя тонкие особенности, которые сложно распознать вручную. ИИ может автоматизировать анализ уродинамических тестов, снижая затраты и время на обработку результатов, а также уменьшая вероятность ошибок. Например, H.S. Wang et al. (2021) разработали модель на основе ML, достигшую точности 81,35%, чувствительности 76,92% и специфичности 81,41% для обнаружения гиперактивности детрузора, что позволило стандартизировать и более надёжно интерпретировать уродинамические показатели [4]. Аналогичным образом K.T. Hobbs et al. (2022) создали алгоритм на основе ML, который точно интерпретирует уродинамические показатели и идентифицирует гиперактивность детрузора у пациентов с spina bifida с точностью 91,9%, чувствительностью 84,2% и специфичностью 86,4% [5].

Визуализация и интерпретация медицинских изображений. Одной из ключевых областей применения ИИ является анализ медицинских изображений. Традиционные методы визуализации, такие как ультразвук, МРТ и КТ, требуют высокой квалификации врача для точной интерпретации, что иногда приводит к субъективности в оценке результатов. Применение алгоритмов

глубокого обучения (DL) и сверточных нейронных сетей (CNN) позволяет автоматизировать процессы сегментации и измерения анатомических структур, что значительно ускоряет диагностику и повышает её эффективность.

В анализе МРТ и КТ ИИ помогает автоматизировать измерения и сегментацию органов малого таза. Так, S. Onal et al. (2014) создали модель, обеспечивающую точное и быстрое определение контрольных точек на МРТ, улучшая оценку пролапса органов малого таза (ПТО) [6].

Для задач количественной оценки параметров таза и возможной автоматизации пельвиметрии в РФ показана работоспособность 3D U Net. В работе Е.О. Икрянникова (2023) на МР данных 49 пациенток получены 3D реконструкции костей таза; средний индекс Sørensen–Dice на тестовой выборке составил 0,86, что подтверждает пригодность глубокой сегментации как основы для последующего автоматического определения ключевых точек и расстояний в урогинекологических приложениях [7].

В области ультразвуковой диагностики М. Zhang et al. (2022) применили модель CNN, основанную на Inception-V3 с трансферным обучением, для диагностики стрессового недержания мочи (СНМ), используя 2D-трансперинеальные ультразвуковые статические изображения для упрощения диагностического процесса, демонстрируя точность до 86,3%. [8]. Дополнительно Z. Szentimrey et al. (2023) продемонстрировали, что использование моделей сегментации, таких как nnU-Net, сокращает время анализа с 15 минут до 1,27 секунд и обеспечивает высокую воспроизводимость результатов [9], что особенно важно при оценке таких параметров, как объём мочевого пузыря и аноректальный угол [10]. P. Yin и H. Wang (2022) создали эффективный алгоритм CNN для улучшения ультразвуковой обработки изображений, что позволило им измерить эффект реабилитации тазового дна у беременных женщин с POP с чувствительностью 93% и положительным прогнозным значением 98% [11].

В эндоскопии ИИ используется для анализа изображений, позволяя различать низко- и высокодифференцированные плоскоклеточные интраэпителиальные поражения с высокой чувствительностью и специфичностью, что улучшает обна-

ружение злокачественных образований. Аналогично CNN применяются для идентификации опухолей на цистоскопических изображениях. M. Mascarenhas et al. (2024) создали первую в мире модель ИИ для проведения кольпоскопии, которая различает низко- и высокосортные плоскоинтраэпителиальные поражения с чувствительностью 98,7%, специфичностью 99,1% и точностью 98,9% [12]. Аналогичным образом M. Negassi et al. (2020) создали CNN для выявления опухолей в видео и изображениях цистоскопии [13].

Применение ИИ в лечении урогинекологических заболеваний

Персонализированные планы лечения. Персонализированное лечение — одно из важнейших направлений развития современной медицины. В урогинекологии ИИ используется для анализа огромных массивов данных, включающих генетическую информацию, образ жизни, данные ЭМЗ и результаты обследований, с целью разработки индивидуальных лечебных протоколов. Такой подход позволяет учитывать уникальные особенности каждой пациентки, оптимизируя выбор медикаментозной терапии и других вмешательств [1]. Например, при нарушениях функции мышц тазового дна ИИ может помочь врачам в принятии решения и анализе данных, создавая персонализированные вмешательства для каждого пациента и предлагая удалённый мониторинг через носимые устройства. Таким образом, ИИ может улучшить результаты лечения, повысить вовлечённость пациентов и обучать их [14].

При лечении НМ часто используются антихолинергические препараты и бета-агонисты. ИИ способен анализировать базы данных лекарств, учитывая характеристики пациента, симптомы и стадии лечения, чтобы подобрать наиболее подходящий препарат. Кроме того, ИИ учитывает возможные лекарственные взаимодействия и побочные эффекты.

Например, исследование D. Sheyn et al. (2019) разработало модель на основе алгоритма “случайного леса” (RF) для оценки ответа на антихолинергические препараты у пациентов с гиперактивным мочевым пузырём (ГАМП). Модель продемонстрировала чувствительность 80,4% и специфичность 77,4%, позволяя точно определить, какие пациенты получат наибольшую поль-

зу от данного лечения и избежать нежелательных побочных эффектов [15].

Хирургические вмешательства и роботизированная хирургия. ИИ значительно меняет подход к хирургии в урогинекологии, способствуя улучшению предоперационного планирования и интраоперационной навигации. Современные технологии дополненной реальности (AR) позволяют хирургам использовать гарнитур, которые накладывают цифровые изображения на реальное поле зрения. Это обеспечивает более точное представление о трехмерной анатомии таза, улучшая ориентацию в операционном поле и минимизируя риск повреждения жизненно важных структур.

Компьютерное зрение (CV), использующее технологии глубокого обучения (DL) и сверточных нейронных сетей (CNN), помогает анализировать визуальные данные в реальном времени. AR в сочетании с CV обеспечивает обратную связь во время операции, предупреждая хирургов о возможных рисках или ошибках. Такие системы не только способствуют повышению безопасности процедур, но и помогают сокращать операционное время и улучшать общий исход операций [16].

Одним из примеров является разработка моделей "UreterNet" и "NerveNet", созданных для автоматического распознавания мочеточника и нервов во время лапароскопии. Исследования показали, что данные модели достигают успеха в корреляции с оценками хирургов ($\geq 89\%$) и могут распознавать структуры быстрее, чем традиционные методы, снижая риск ятрогенных повреждений [17, 18]. Помимо этого, интерактивные голографические учебные программы с использованием AR, разработанные L.N. Siff и N. Mehta (2018) позволяют обучать стажёров основным хирургическим шагам, что сокращает кривую обучения и повышает эффективность подготовки специалистов. В общей сложности 88% стажёров сочли обучение с AR «лучше» или «намного лучше», чем обычное самостоятельное обучение, в то время как 81% «вероятно» или «очень вероятно» использовали AR для подготовки к операции [19].

ДР широко применяется в роботизированной хирургии, её можно использовать в малоинвазивных процедурах. В урогинекологии она может использоваться при робот-ассистированной сакроколькопек-

сии, гистерэктомии или установке слингов, идентифицируя правильное размещение точек крепления сетки и выделяя кровеносные сосуды, мочеточники и другие структуры. Ее преимущества включают сокращение кривой обучения для многих процедур, снижение человеческих ошибок и времени операции, повышая безопасность и результаты [14].

Применение ИИ в обработке больших данных и прогнозировании

Современные методы ИИ стремятся к созданию всё более сложных прогностических моделей, способных анализировать огромные объёмы клинических данных, извлекаемых из электронных медицинских записей (ЭМЗ), жизненных показателей, жалоб пациентов и результатов обследований. Такие модели, как XGBoost, демонстрируют высокую точность при раннем выявлении инфекций мочевыводящих путей (ИМП), что позволяет своевременно начинать терапию и уменьшать чрезмерное применение антибиотиков [20]. Помимо этого, алгоритмы ИИ успешно идентифицируют пациентов с повышенным риском развития сепсиса и других предотвратимых осложнений, что существенно повышает качество оказания медицинской помощи [21].

В области урогинекологии, где послеоперационные осложнения часто являются критическим фактором, ИИ также используется для прогнозирования исходов после реконструктивных операций по коррекции пролапса тазовых органов (ПТО).

Так, алгоритмы, разработанные J.E. Jelovsek et al. (2014), предназначены для оценки риска возникновения стрессового недержания мочи de novo после хирургического вмешательства [22]. Однако исследования показали, что данная модель не всегда приводит к улучшению удовлетворённости пациенток, особенно при принятии решения об установке среднеуретральной петли; диагностическая ценность этого алгоритма оказалась ограниченной [23]. В свою очередь, более поздняя модель, также разработанная J.E. Jelovsek et al. (2018), оценивает риск рецидива, осложнений и общих исходов после операций по восстановлению пролапса. Эта модель стремится создать комплексный подход, учитывающий индивидуальные особенности каждой пациентки, её симптоматику

и ожидаемые терапевтические результаты. В перспективе планируется использование обширных массивов данных, включая отчёты самих пациенток, для дальнейшего совершенствования алгоритмов с применением ИИ [24].

В условиях стремительного роста объёма клинических данных в урогинекологии и необходимости снижения послеоперационных осложнений S. Rhodes et al. (2025) продемонстрировали модель для прогнозирования послеоперационных инфекций хирургической раны после операции по коррекции пролапса тазовых органов. При анализе данных из баз "Premier Healthcare Database" ("PHD") и "National Surgical Quality Improvement Project" ("NSQIP") модель показала стабильную дискриминационную способность (c-statistic 0,57 – 0,60). Однако применение методов массовой и логистической перекалибровки существенно улучшило точность прогнозов, что свидетельствует о необходимости постоянного обновления и адаптации моделей к новым клиническим данным [25].

ИИ применим для прогнозирования POP на основе комплексных клинических данных (ЭМЗ, анамнез, физикальное обследование). В российском исследовании А.В. Галкина и соавт. (2020) искусственная нейронная сеть обучалась на ретроспективной когорте из 180 пациенток и выявила значимые предикторы (паритет, ИМТ, ХОБЛ, клапанные аномалии, недержание мочи до/после родов и другие), демонстрируя потенциал ИИ для интеграции разнотипных признаков и повышения точности риска стратификации при POP [26].

Таким образом, интеграция ИИ в анализ больших данных в урогинекологии позволяет не только прогнозировать развитие ИМП и других осложнений, но и оптимизировать послеоперационные стратегии, способствуя улучшению качества лечения. Применение таких алгоритмов обеспечивает более глубокое понимание клинической картины, помогает персонализировать терапевтические подходы и снижать риск осложнений, что является ключевым аспектом современной урогинекологической практики.

Применение ИИ в мониторинге и телемедицине

Инструменты дистанционного мониторинга. Носимые устройства с поддерж-

кой ИИ предоставляют новые возможности для постоянного мониторинга состояния пациента вне клинического учреждения. Эти устройства способны собирать данные в режиме реального времени, что позволяет врачам получать оперативную информацию о состоянии пациента и принимать своевременные решения. В урогинекологии такие устройства используются, например, для мониторинга недержания мочи (НМ) и оценки объёма остаточной мочи [27].

Примером является система, разработанная K. Kuru et al. (2019), которая сочетает ультразвуковое мониторирование мочевого пузыря с алгоритмами машинного обучения, позволяя определить потребность в мочеиспускании у детей с ночным энурезом с чувствительностью 89% и специфичностью 93%. Данная система анализирует данные, учитывая индивидуальные параметры, такие как пол, возраст и морфология мочевого пузыря, что повышает точность диагностики и позволяет своевременно предупреждать о наступлении мочеиспускания [28].

Отслеживание мочеиспускания часто осуществляется с помощью дневников мочеиспускания. Однако они могут быть неточными, особенно у детей и пожилых людей, которые не всегда способны точно записывать все данные. Чтобы решить эту проблему, E.S. Kim et al. (2023) создали систему, использующую рекуррентные и сверточные нейронные сети (RNN и CNN), которая достигает средней точности 94,2% в распознавании активности мочевыводящих путей и 83% в предотвращении нейрогенного мочевого пузыря с помощью технологии анализа движений. Эта система, интегрированная со смартфонами и носимыми устройствами, собирает информацию, такую как визуальные и двигательные данные, и позволяет автоматически фиксировать события мочеиспускания. Таким образом, анализируя данные со смарт-браслета, ИИ может отслеживать процессы мочеиспускания [29].

Аналогично S.J. Eun et al. (2021) разработали метод на основе рекуррентной нейронной сети с длинной краткосрочной памятью (RNN-LSTM) и носимых устройств, который распознаёт время и интервалы мочеиспускания, основываясь на позе пациента и её изменениях, с точностью до 95,8% [30].

Многие приложения доступны для урогинекологических пациентов, однако лишь немногие из них являются точными в отношении информации и принятия клинических решений. Примером является приложение Tät® для тренировки мышц тазового дна, которое, по мнению E. Nyström et al. (2022), оказывает краткосрочное и долгосрочное влияние на симптомы и качество жизни пациента (QoL). Таким образом, самоуправление пользовательским интерфейсом возможно через приложение, может охватить более широкую демографическую группу и включает в себя такие функции, как советы по образу жизни, напоминания и графика [31]. Другим примером является разработанное M.N. Han et al. (2019) приложение "Bwom©", которое обучает пациентов упражнениям для тазового дна с персонализированными планами, основанными на факторах риска [32].

Телемедицина и ИИ. Телемедицина становится все более популярной, особенно для пациентов с ограниченной подвижностью или проживающих в отдаленных районах. Виртуальные консультации, поддерживаемые ИИ, позволяют врачам получать доступ к полной информации о пациенте (собранной с помощью носимых устройств и автоматизированных систем), что сокращает время ожидания и повышает эффективность оказания медицинской помощи [33, 34].

ИИ-системы могут также обеспечить пациентов поддержкой при записи на приём и предоставлении информации о доступных врачах, что способствует улучшению коммуникации и снижению административной нагрузки на медицинский персонал. Исследования показывают, что пациенты зачастую предпочитают общаться с чат-ботами, что позволяет им более открыто выражать свои симптомы и опасения, особенно в контексте урогинекологических заболеваний, которые могут быть табуированы [35].

ИИ в медицинских публикациях и образовании

ИИ вызывает всё больше интереса в медицинской науке как инструмент поддержки научного письма, поиска и систематизации данных. В работе Когана М.И. и соавт. (2023) отмечается, что возможности ChatGPT в создании медицинских текстов пока ограничены: модель способна

генерировать структурированные статьи, однако её выводы подвержены ошибкам («галлюцинациям»), а вопросы авторства, ответственности и этики остаются открытыми. ChatGPT следует рассматривать, скорее, как вспомогательный инструмент, облегчающий подготовку материалов, а не как самостоятельного автора [36].

В российской литературе также подчёркивается значение искусственного интеллекта в формировании новых подходов к анализу данных и научной коммуникации. К.К. Щамхалова и соавт. (2023) в своём обзоре демонстрирует, что применение нейронных сетей в урологии охватывает не только задачи диагностики и прогнозирования, но и систематизацию больших массивов клинической информации, что способствует ускорению обмена знаниями и подготовке научных публикаций. Таким образом, ИИ становится не только клиническим, но и исследовательским инструментом, повышающим качество и доступность медицинской науки [37].

Обсуждение

Результаты обзора свидетельствуют о том, что применение ИИ в урогинекологии приносит значимые преимущества как в диагностике, так и в лечении. Использование алгоритмов глубокого обучения позволяет существенно улучшить точность интерпретации медицинских изображений и данных, что положительно сказывается на качестве диагностики и последующего лечения. Прогностические модели, основанные на анализе больших данных, помогают формировать персонализированные планы лечения, что является важным шагом на пути к индивидуализированной медицине.

При этом важно отметить, что несмотря на высокую эффективность разработанных моделей, большинство из них остаётся на стадии экспериментальной проверки. Ограниченная внешняя валидность алгоритмов, основанных на данных ретроспективных исследований, указывает на необходимость проведения дальнейших многоцентровых рандомизированных исследований для их клинической интеграции. Вопросы конфиденциальности данных и этики также требуют особого внимания, поскольку внедрение ИИ неизбежно связано с обработкой огромных объемов персональной информации.

Практическая значимость использования ИИ подтверждается примерами, описанными в разделе результатов. Модели для диагностики уродинамических исследований, автоматизированного анализа ультразвуковых изображений, а также системы для мониторинга состояния пациентов через носимые устройства уже демонстрируют высокую эффективность, однако дальнейшая их оптимизация и интеграция в клиническую практику остаются актуальными задачами.

В контексте хирургических вмешательств технологии дополненной реальности и компьютерного зрения способствуют повышению безопасности операций за счёт более точного определения анатомических структур и обеспечения обратной связи в реальном времени. Эти достижения открывают перспективы для сокращения операционного времени, минимизации риска осложнений и улучшения результатов хирургического лечения. Применение интерактивных голографических учебных программ позволяет не только повысить уровень подготовки специалистов, но и сократить кривую обучения для сложных операций.

Внедрение ИИ в телемедицину и дистанционный мониторинг представляет собой важное направление развития, позволяющее обеспечивать качественную медицинскую помощь пациентам с ограниченной подвижностью или проживающим в отдалённых регионах. Системы дистанционного мониторинга и виртуальные консультации способствуют оперативной оценке состояния пациентов, что может существенно улучшить результаты лечения и повысить удовлетворенность пациентов.

Наконец, ИИ в научной коммуникации в урогинекологии следует рассматривать как вспомогательный инструмент, который способен облегчить подготовку материалов и повысить доступность знаний, но не заменяет критического мышления исследователя и клинического опыта.

Заключение

В заключении можно отметить, что искусственный интеллект является мощным инструментом, способным радикально преобразить урогинекологическую практику. Современные исследования демонстрируют, что применение ИИ в диагностике, лечении и мониторинге урогинекологических заболеваний способствует улучшению точности клинических решений, снижению риска осложнений и повышению качества жизни пациентов.

Тем не менее, несмотря на значительный потенциал, многие алгоритмы пока остаются на экспериментальной стадии и требуют дальнейшей валидации в рамках многоцентровых рандомизированных испытаний.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в урогинекологию открывает новые возможности для трансформации здравоохранения. Эффективное применение ИИ требует не только технического совершенствования алгоритмов, но и разработки чётких регуляторных и этических норм, а также междисциплинарного сотрудничества между врачами, инженерами и учёными. В будущем такие технологии смогут обеспечить комплексное, персонализированное и высококачественное лечение урогинекологических заболеваний, что в итоге улучшит результаты лечения и качество жизни пациенток.

Список литературы | References

- 1.. Kurdođlu M, Khaki A. The Use of Artificial Intelligence in Urogynecology. *International Journal of Women's Health and Reproduction Sciences*. 2023;12(1):1-2. DOI: 10.15296/ijwhr.2024.6003
2. Shapiro J, Lyakhovitsky A. Revolutionizing teledermatology: Exploring the integration of artificial intelligence, including Generative Pre-trained Transformer chatbots for artificial intelligence-driven anamnesis, diagnosis, and treatment plans. *Clin Dermatol*. 2024;42(5):492-497. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2024.06.020
3. Johnson CM, Bradley CS, Kenne KA, Rabice S, Takacs E, Vollstedt A, Kowalski JT. Evaluation of ChatGPT for Pelvic Floor Surgery Counseling. *Urogynecology (Phila)*. 2024;30(3):245-250. DOI: 10.1097/SPV.0000000000001459
4. Wang HS, Cahill D, Panagides J, Nelson CP, Wu HT, Estrada C. Pattern recognition algorithm to identify detrusor overactivity on urodynamics. *NeuroUrol Urodyn*. 2021;40(1):428-434. DOI: 10.1002/nau.24578
5. Hobbs KT, Choe N, Aksenov LI, Reyes L, Aquino W, Routh JC, Hokanson JA. Machine Learning for Urodynamic Detection of Detrusor Overactivity. *Urology*. 2022;159:247-254. DOI: 10.1016/j.urology.2021.09.027
6. Onal S, Lai-Yuen S, Bao P, Weitzenfeld A, Greene K, Kedar R, Hart S. Assessment of a semiautomated pelvic floor measurement model for evaluating pelvic organ prolapse on MRI. *Int Urogynecol J*. 2014;25(6):767-773. DOI: 10.1007/s00192-013-2287-4

7. Икрянников Е.О. Трёхмерная реконструкция костей таза на МРТ-исследованиях. *Digital Diagnostics*. 2023;4(15):60-61. Ikyannikov E.O. Three-dimensional reconstruction of the pelvic bones on MRI scans. *Digital Diagnostics*. 2023;4(15):60-61. (In Russian). DOI: 10.17816/DD430345
8. Zhang M, Lin X, Zheng Z, Chen Y, Ren Y, Zhang X. Artificial intelligence models derived from 2D transperineal ultrasound images in the clinical diagnosis of stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J*. 2022;33(5):1179-1185. DOI: 10.1007/s00192-021-04859-y
9. Szentimrey Z, Ameri G, Hong CX, Cheung RYK, Ukwatta E, Eltahawi A. Automated segmentation and measurement of the female pelvic floor from the mid-sagittal plane of 3D ultrasound volumes. *Med Phys*. 2023;50(10):6215-6227. DOI: 10.1002/mp.16389
10. Aleissa M, Osumah T, Drelichman E, Mittal V, Bhullar J. Current Status and Role of Artificial Intelligence in Anorectal Diseases and Pelvic Floor Disorders. *JSLs*. 2024;28(2):e2024.00007. DOI: 10.4293/JSLs.2024.00007
11. Yin P, Wang H. Evaluation of Nursing Effect of Pelvic Floor Rehabilitation Training on Pelvic Organ Prolapse in Postpartum Pregnant Women under Ultrasound Imaging with Artificial Intelligence Algorithm. *Comput Math Methods Med*. 2022;2022:1786994. DOI: 10.1155/2022/1786994
12. Mascarenhas M, Alenção I, Carinhas MJ, Martins M, Cardoso P, Mendes F, Fernandes J, Ferreira J, Macedo G, Zulmira Macedo R. Artificial Intelligence and Colposcopy: Automatic Identification of Cervical Squamous Cell Carcinoma Precursors. *J Clin Med*. 2024;13(10):3003. DOI: 10.3390/jcm13103003
13. Negassi M, Suarez-Ibarrola R, Hein S, Miernik A, Reiterer A. Application of artificial neural networks for automated analysis of cystoscopic images: a review of the current status and future prospects. *World J Urol*. 2020;38(10):2349-2358. DOI: 10.1007/s00345-019-03059-0
14. Daykan Y, O'Reilly BA. The role of artificial intelligence in the future of urogynecology. *Int Urogynecol J*. 2023;34(8):1663-1666. DOI: 10.1007/s00192-023-05612-3
15. Sheyn D, Ju M, Zhang S, Anyaech C, Hijaz A, Mangel J, Mahajan S, Conroy B, El-Nashar S, Ray S. Development and Validation of a Machine Learning Algorithm for Predicting Response to Anticholinergic Medications for Overactive Bladder Syndrome. *Obstet Gynecol*. 2019;134(5):946-957. DOI: 10.1097/AOG.00000000000003517
16. Mascagni P, Alapatt D, Sestini L, Altieri MS, Madani A, Watanabe Y, Alseidi A, Redan JA, Alfieri S, Costamagna G, Bošković I, Padoy N, Hashimoto DA. Computer vision in surgery: from potential to clinical value. *NPJ Digit Med*. 2022;5(1):163. DOI: 10.1038/s41746-022-00707-5
17. Serban N, Kupas D, Hajdu A, Török P, Harangi B. Distinguishing the Uterine Artery, the Ureter, and Nerves in Laparoscopic Surgical Images Using Ensembles of Binary Semantic Segmentation Networks. *Sensors (Basel)*. 2024;24(9):2926. DOI: 10.3390/s24092926
18. Kitaguchi D, Harai Y, Kosugi N, Hayashi K, Kojima S, Ishikawa Y, Yamada A, Hasegawa H, Takeshita N, Ito M. Artificial intelligence for the recognition of key anatomical structures in laparoscopic colorectal surgery. *Br J Surg*. 2023;110(10):1355-1358. DOI: 10.1093/bjs/znad249
19. Siff LN, Mehta N. An Interactive Holographic Curriculum for Urogynecologic Surgery. *Obstet Gynecol*. 2018;132 Suppl 1:27S-32S. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002860
20. Dedeene L, Van Elslande J, Dewitte J, Martens G, De Laere E, De Jaeger P, De Smet D. An artificial intelligence-driven support tool for prediction of urine culture test results. *Clin Chim Acta*. 2024;562:119854. DOI: 10.1016/j.cca.2024.119854
21. Goździkiewicz N, Zwolińska D, Polak-Jonkisz D. The Use of Artificial Intelligence Algorithms in the Diagnosis of Urinary Tract Infections- A Literature Review. *J Clin Med*. 2022;11(10):2734. DOI: 10.3390/jcm11102734
22. Jelovsek JE, Chagin K, Brubaker L, Rogers RG, Richter HE, Arya L, Barber MD, Shepherd JP, Nolen TL, Norton P, Sung V, Menefee S, Siddiqui N, Meikle SF, Kattan MW; Pelvic Floor Disorders Network. A model for predicting the risk of de novo stress urinary incontinence in women undergoing pelvic organ prolapse surgery. *Obstet Gynecol*. 2014;123(2 Pt 1):279-287. DOI: 10.1097/AOG.000000000000094
23. Sabadell J, Salicrú S, Montero-Armengol A, Rodriguez-Mias N, Gil-Moreno A, Poza JL. External validation of de novo stress urinary incontinence prediction model after vaginal prolapse surgery. *Int Urogynecol J*. 2019;30(10):1719-1723. DOI: 10.1007/s00192-018-3805-1
24. Jelovsek JE, Chagin K, Lukacz ES, Nolen TL, Shepherd JP, Barber MD, Sung V, Brubaker L, Norton PA, Rahn DD, Smith AL, Ballard A, Jeppson P, Meikle SF, Kattan MW; NICHD Pelvic Floor Disorders Network. Models for Predicting Recurrence, Complications, and Health Status in Women After Pelvic Organ Prolapse Surgery. *Obstet Gynecol*. 2018;132(2):298-309. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002750
25. Rhodes S, Sahnoud A, Jelovsek JE, Bretschneider CE, Gupta A, Hijaz AK, Sheyn D. Validation and Recalibration of a Model for Predicting Surgical-Site Infection After Pelvic Organ Prolapse Surgery. *Int Urogynecol J*. 2025;36(2):431-438. DOI: 10.1007/s00192-024-06025-6
26. Галкин А.В., Галкина Н.Г., Каганов О.И., Карамышева Н.С., Калинина Е.А., Шаповалов И.С. Искусственные нейронные сети в прогнозировании риска развития пролапса тазовых органов у женщин. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2020;20(5-6):132-137. Galkin A.V., Galkina N.G., Kaganov O.I., Karamysheva N.S., Kalinina E.A., Shapovalov I.S. Artificial neural network in prediction of pelvic organ prolapse. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhya*. 2020;20(5-6):132-137. (In Russian). DOI: 10.17816/2072-2354.2020.20.3.132-137
27. Bentaleb J, Larouche M. Innovative use of artificial intelligence in urogynecology. *Int Urogynecol J*. 2020;31(7):1287-1288. DOI: 10.1007/s00192-020-04243-2
28. Kuru K, Ansell D, Jones M, De Goede C, Leather P. Feasibility study of intelligent autonomous determination of the bladder voiding need to treat bedwetting using ultrasound and smartphone ML techniques : Intelligent autonomous treatment of bedwetting. *Med Biol Eng Comput*. 2019;57(5):1079-1097. DOI: 10.1007/s11517-018-1942-9
29. Kim ES, Eun SJ, Kim KH. Artificial Intelligence-Based Patient Monitoring System for Medical Support. *Int Neurourol J*. 2023;27(4):280-286. DOI: 10.5213/inj.2346338.169
30. Eun SJ, Lee JY, Jung H, Kim KH. Personalized Urination Activity Management Based on an Intelligent System Using a Wearable Device. *Int Neurourol J*. 2021;25(3):229-235. DOI: 10.5213/inj.2142276.138
31. Nyström E, Söderström L, Samuelsson E. Self-management of incontinence using a free mobile app: factors associated with improvement. *Int Urogynecol J*. 2022;33(4):877-885. DOI: 10.1007/s00192-021-04755-5
32. Han MN, Grisales T, Sridhar A. Evaluation of a Mobile Application for Pelvic Floor Exercises. *Telem J E Health*. 2019;25(2):160-164. DOI: 10.1089/tmj.2017.0316
33. Basu K, Sinha R, Ong A, Basu T. Artificial Intelligence: How is It Changing Medical Sciences and Its Future? *Indian J Dermatol*. 2020;65(5):365-370. DOI: 10.4103/ij.d.11d_421_20
34. Seval MM, Varlı B. Current developments in artificial intelligence from obstetrics and gynecology to urogynecology. *Front Med (Lausanne)*.

- 2023;10:1098205.
DOI: 10.3389/fmed.2023.1098205
35. Lucas GM, Gratch J, King A, Morency L. It's only a computer: Virtual humans increase willingness to disclose. *Comput. Hum. Behav.* 2014;37:94-100.
DOI: 10.1016/j.chb.2014.04.043
36. Коган М.И., Иванов С.Н. «Поймай меня, если сможешь». ChatGPT сегодня: искусственный интеллект, способный написать для нас научную статью, или это игра в имитацию? *Вестник урологии.* 2023;11(3):10-15.
- Коган М.И., Иванов С.Н. "Catch Me If You Can". ChatGPT today: artificial intelligence able to write a scientific paper for us or is it a game of imitation? *Urology Herald.* 2023;11(3):10-15. (In Russian).
DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-3-10-15
37. Щамхалова К.К., Меринов Д.С., Артемов А.В., Гурбанов Ш.Ш. Искусственный интеллект и нейронные сети в урологии. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2023;16(2):32-37.
Shchamkhalova K.K., Merinov D.S., Artemov A.V., Gurbanov Sh. Sh. Artificial intelligence and neural networks in urology. *Experimental and Clinical Urology.* 2023;16(2):32-37. (In Russian).
DOI: 10.29188/2222-8543-2023-16-2-32-37

Сведения об авторах | Information about the authors

Елена Константиновна Лазарева | Elena K. Lazareva
<https://orcid.org/0009-0004-0634-088X>; christovskaya@ya.ru

Адилъ Хафизович Юмакулов | Adil K. Iumakulov
<https://orcid.org/0009-0002-2246-0510>; adiljumakulov2000@yahoo.com

Михаил Юрьевич Гвоздев — д-р мед. наук | Michael Yu. Gvozdev — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-8684-9336>; m.gvozdev@mail.ru