

КАРПОВ О.Э.,

д.м.н., профессор, академик РАН, ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: nmhc_director@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5227-0657

МАКСИМЕНКО В.А.,

д.ф.-м.н., Национальный Университет Сингапура, г. Сингапур, Республика Сингапур;
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва, Россия,
e-mail: maximenkovl@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4632-6896

ХРАМОВ А.Е.,

д.ф.-м.н., профессор, член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва, Россия;
ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: hramov.ae@rea.ru, ORCID: 0000-0003-2787-2530

ИИ В КЛИНИКЕ: РИСК ДЕГРАДАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ВРАЧА И СПОСОБЫ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ

DOI: 10.25881/18110193_2026_2_6

Аннотация. Введение: Стремительная интеграция систем искусственного интеллекта (ИИ) в здравоохранение, повышая эффективность диагностики и лечения, порождает серьёзные опасения относительно долгосрочного влияния на профессиональные компетенции врачей. Центральным риском является деqualификация — постепенная и необратимая утрата клинических навыков вследствие чрезмерной зависимости от автоматизированных систем. Цель: Провести анализ потенциальных механизмов деqualификации под влиянием ИИ и оценить возможности его объективной диагностики, а также предложить возможные пути решения данной проблемы.

Материалы и методы: В рамках настоящего короткого обзора проанализированы современные научные публикации, посвящённые влиянию ИИ на профессиональную деятельность врачей. Анализ сфокусирован на трёх ключевых аспектах клинической практики: физикальном обследовании, постановке диагноза и коммуникации с пациентом. Кроме того, детально разобран конкретный эмпирический кейс, в котором для оценки деградации навыков использовались объективные количественные метрики.

Результаты: Выявлены основные механизмы негативного воздействия ИИ, включая деградацию мануальных навыков, «иллюзию точности», «смещение, вызванное автоматизацией», а также ослабление диагностического мышления, эмпатии и моральной компетентности. Представленные данные свидетельствуют о том, что длительное использование ИИ может приводить к статистически значимому снижению клинической эффективности, что подтверждается объективными данными, например, снижением частоты выявления аденом при колоноскопии. В качестве решений предложены трансформация медицинского образования, оптимизация организации работы врача, внедрение систем автоматизированного контроля внимания и переход к персонализированным программам поддержания квалификации.

Заключение: Для минимизации рисков деqualификации необходима системная, а не стихийная интеграция ИИ в медицину, основанная на принципах этичности и педагогической целесообразности. Ключевой задачей является создание такой среды, где технологии служат усилению, а не подмене человеческой экспертизы, что позволит сохранить баланс между технологическим прогрессом и гуманистической сущностью медицинской практики.

Ключевые слова: искусственный интеллект, деградация, профессиональные навыки врача, клиническое суждение, автоматизация, медицинское образование, безопасность пациентов, этика.

Для цитирования: Карпов О.Э., Максименко В.А., Храмов А.Е. ИИ в клинике: риск деградации профессиональных навыков врача и способы его преодоления. Врач и информационные технологии. 2026; 2: 6-17. DOI: 10.25881/18110193_2026_2_6.

KARPOV O.E.,

DSc, Professor, Academician of the Russian Academy of Science, Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia, e-mail: nmhc_director@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5227-0657

MAKSIMENKO V.A.,

DSc, National University of Singapore, Singapore, Republic of Singapore;
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia,
e-mail: maximenkovl@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4632-6896

HRAMOV A.E.,

DSc, Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia;
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia,
e-mail: hramov.ae@rea.ru, ORCID: 0000-0003-2787-2530

AI IN THE CLINIC: THE RISK OF PHYSICIAN DESKILLING AND STRATEGIES FOR ITS MITIGATION

DOI: 10.25881/18110193_2026_2_6

Abstract. *Introduction: The rapid integration of artificial intelligence (AI) systems into healthcare, while improving diagnostic and therapeutic efficiency, raises serious concerns regarding the long-term impact on physicians' professional competencies. A central risk is deskilling — the gradual and irreversible loss of clinical skills resulting from excessive reliance on automated systems.*

Objective: To analyze the potential mechanisms of AI-induced deskilling, assess the feasibility of its objective diagnosis, and propose possible solutions to this problem.

Materials and Methods: This brief review examines latest scientific publications addressing the influence of AI on physicians' professional activities. The analysis focuses on three key aspects of clinical practice: physical examination, diagnosis, and patient communication. Additionally, a specific empirical case is examined in detail, in which objective quantitative metrics were employed to assess skill degradation.

Results: The key mechanisms of AI's negative impact were identified, including the degradation of manual skills, the "illusion of accuracy," "automation-induced bias," and the weakening of diagnostic reasoning, empathy, and moral competence. The evidence presented indicates that prolonged AI use can lead to a statistically significant decline in clinical performance, as substantiated by objective data such as a reduced adenoma detection rate during colonoscopy. Proposed solutions encompass the transformation of medical education, optimization of physician workflow, implementation of automated attention-monitoring systems, and a transition toward personalized competency maintenance programs.

Conclusion: Minimizing the risks of deskilling requires a systematic, rather than ad hoc, integration of AI into medicine, grounded in principles of ethics and pedagogical soundness. The central task is to create an environment in which technology serves to augment, rather than replace, human expertise, thereby preserving the balance between technological progress and the humanistic essence of medical practice.

Keywords: *artificial intelligence, degradation, physician professional skills, clinical judgment, automation, medical education, patient safety, ethics.*

For citation: Karpov O.E., Maksimenko V.A., Hramov A.E. AI in the Clinic: The Risk of Physician Deskilling and Strategies for Its Mitigation. Medical doctor and information technology. 2026; 2: 6-17. DOI: 10.25881/18110193_2026_2_6.

ВВЕДЕНИЕ

Быстрая интеграция систем искусственного интеллекта (ИИ) в процессы принятия решений в здравоохранении трансформирует медицинскую практику открывая широкие возможности для повышения точности диагностики и улучшения эффективности лечения [1]. Однако с внедрением ИИ в работу врачей усиливаются опасения относительно его влияния на их профессиональную компетентность, прежде всего относительно постепенной деградации критического мышления и клинического суждения [2, 3].

Основой этих опасений является тот факт, что постоянное делегирование профессиональных функций интеллектуальным системам ведёт к деградации навыков и квалификации (англ. *deskilling*), то есть к необратимой утрате знаний и навыков, которые перестают регулярно использоваться и совершенствоваться (см. рис. 1). Подобная закономерность наблюдается не только в медицине: аналогичные

эффекты зафиксированы и в других профессиях, требующих постоянных практических решений и глубокого когнитивного погружения специалиста [4]. По мере того, как человеческая компетентность деградирует, критические процессы становятся все более зависимыми от ИИ, а необходимые для автономной работы без участия ИИ практические навыки забываются [5]. Здравоохранение в данном контексте является наиболее чувствительной областью, поскольку постоянное погружение в практику и регулярное использование клинических навыков врачей имеют решающее значение для обеспечения высокого уровня качества медицинской помощи [6].

Стихийное внедрение ИИ в клиническую практику может спровоцировать трансформацию реальной роли врача от основного актора, принимающего решения, к роли наблюдателя, когда врач лишь проверяет рекомендации от ИИ, вместо того чтобы самостоятельно диагностировать и лечить пациента.

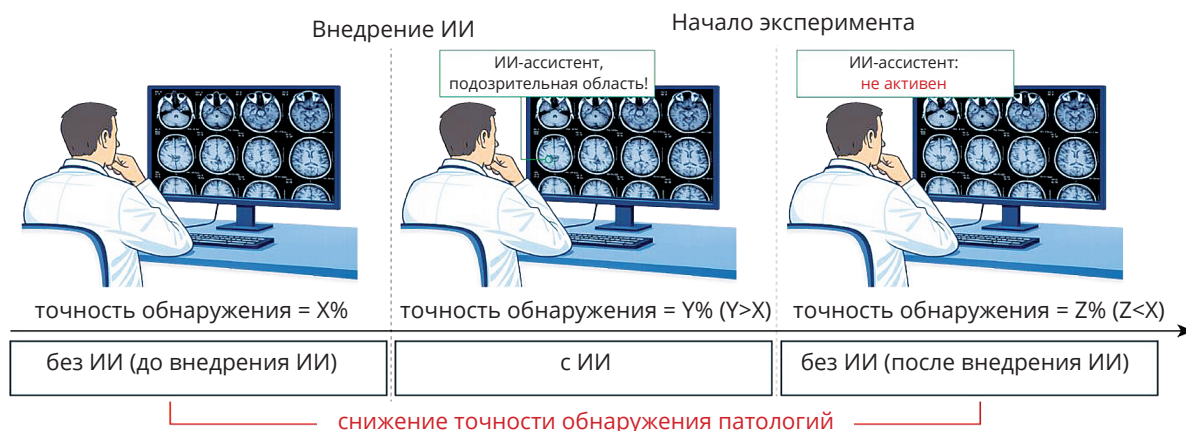


Рисунок 1 – Иллюстрация потенциального эффекта деградации профессиональных навыков врача при использовании ИИ на примере поиска патологий на МРТ-снимках. До внедрения ИИ врач выполнял ручной анализ изображений, при котором точность обнаружения аномалий составляла X%. После внедрения ИИ аналогичные диагностические операции выполнялись совместно с ИИ-ассистентом, подсвечивающим подозрительные области, что приводило к повышению точности обнаружения аномалий до Y%. Для оценки эффекта утраты навыков рассматривается гипотетическая ситуация, в которой ИИ-ассистент недоступен, и врач возвращается к полностью ручному анализу МРТ-снимков, как это было до внедрения ИИ. Ожидается, что в этом случае точность обнаружения аномалий Z% будет существенно ниже исходного уровня X%.

Такие изменения ведут к постепенному отстранению врача от сложных когнитивных и процедурных задач, снижению профессиональной компетентности и ослаблению клинического суждения, лежащего в основе эффективной медицинской практики. Помимо утраты практических навыков, этот процесс также подрывает профессиональную уверенность и автономию врачей, усиливая их зависимость от ИИ даже в тех ситуациях, где человеческий опыт остаётся незаменимым [7].

Деградация профессиональных навыков врача при взаимодействии с ИИ представляет в первую очередь серьёзную угрозу клинической эффективности и безопасности пациентов, поскольку затрагивает ключевые компетенции, включая проведение обследования, постановку диагноза, и коммуникацию с пациентом. Несмотря на актуальность этой проблемы, систематические эмпирические данные о масштабах и механизмах деградации навыков врачей под воздействием ИИ по-прежнему ограничены. Постепенный и зачастую незаметный на коротких временных масштабах характер этого явления делает его трудным для объективного измерения [8].

В настоящем кратком обзоре мы анализируем исследования, фокусирующиеся на этой проблеме. В частности, мы обсуждаем три основных аспекта. Во-первых, представлен анализ существующих точек зрения специалистов из различных областей медицины относительно потенциально негативных эффектов влияния ИИ на профессиональные компетенции и навыки врача. Во-вторых, на примере конкретного эмпирического кейса рассматривается возможность объективной оценки деградации профессиональных навыков после внедрения ИИ в клиническую практику. В-третьих, предложен ряд практических подходов для преодоления рассматриваемой проблемы.

Мы полагаем, что данная работа будет полезна как практикующим врачам, использующим системы ИИ в своей деятельности, так и административным специалистам и менеджерам, отвечающим за организацию работы медицинских сотрудников, а также законодателям для разработки нормативных документов и государственных стандартов, регулирующих внедрение и использование ИИ в здравоохранении.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УТРАТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ВРАЧА

В данной разделе рассмотрим влияние ИИ на три ключевых аспекта клинической деятельности врача — физикальное обследование, постановку диагноза и коммуникацию с пациентом. Эти этапы образуют типичную траекторию взаимодействия врача с пациентом: от первичного осмотра и сбора клинических данных до интерпретации результатов и совместного принятия решений о лечении. Такой подход позволяет охватить весь цикл медицинской практики — от анализа симптомов до установления доверительных отношений, необходимых для эффективного лечения. Анализ влияния ИИ на каждом из этих этапов даёт целостное представление о том, как технологии могут не только поддерживать, но и негативно трансформировать профессиональные компетенции врача, затрагивая когнитивные, практические и коммуникативные компоненты клинического процесса.

Физикальное обследование — это один из основных этапов диагностического процесса, который включает сбор информации о состоянии пациента врачом с помощью его (врача) органов чувств. Этот метод позволяет врачу подтвердить или опровергнуть предполагаемый диагноз, оценить степень тяжести заболевания, получить информацию, необходимую для планирования лечения, а также дополняет результаты других исследований [9]. Физикальное обследование требует от врача развитых мануальных навыков и способностей всесторонне анализировать полученную информацию от своих органов чувств. Эти умения обеспечивают точное восприятие и интерпретацию физиологических признаков заболевания. Например, тактильная чувствительность позволяет врачу обнаруживать отклонения, не всегда фиксируемые приборами или визуальными методами диагностики. Мануальные навыки врача формируются и укрепляются в результате многолетней практики и постоянного взаимодействия с пациентами, где каждое касание, нажатие, выслушивание несёт диагностическую информацию. В отличие от инструментальных методов мануальные техники требуют от специалиста не только физической точности, но и когнитивной интерпретации своих ощущений.

Исследования показывают, что мануальные навыки деградируют, как только врач начинает зависеть от технологий, даже если эти навыки ранее успешно применялись в медицинской практике [10]. Основной причиной является снижение необходимости выполнять мануальные процедуры и больше полагаться на выводы, сделанные ИИ алгоритмами. Деграция мануальных навыков имеет серьёзные последствия: в случае технической неисправности или отказа автоматизированной системы недостаточная квалификация или потеря навыков в области традиционных ручных методов обследования может привести к невозможности точно поставить диагноз и, как следствие, значительно повысить риск медицинских ошибок.

Стоит отметить, что снижение роли физического обследования в клинической практике началось задолго до появления современных ИИ-систем и в первую очередь связано с широким внедрением инструментальных методов диагностики, таких как компьютерная томография и ультразвуковое исследование. В этом контексте ИИ следует рассматривать не как первопричину утраты навыков, а как фактор, способный усилить или модифицировать уже существующую тенденцию.

Постановка диагноза — это многокомпонентный процесс, требующий от врача широкого спектра навыков: от фундаментальных знаний о заболеваниях, синдромах и патологиях, до развитого клинического зрения и анализа сенсорной информации, а также различных практических умений, необходимых для обследования пациента. Цель диагностики — определить причины и последствия выявленного нарушения здоровья, чтобы разработать эффективный план лечения.

Во многих случаях совокупность симптомов может указывать сразу на несколько возможных диагнозов. Поэтому задача (дифференциальной) диагностики состоит в том, чтобы определить, какой из них является наиболее вероятным и точным. В работе [11] этот навык определяют как способность интерпретировать и использовать клиническую информацию, собранную как в результате мануального обследования пациента, так и из различных диагностических тестов, для выявления наиболее вероятной причины симптомов. Освоение этого навыка требует от врача

способности проводить анализ в условиях ограниченной информации и при дефиците времени, что типично для реальной клинической практики. При этом чрезмерная зависимость от автоматизированных диагностических ИИ-систем может привести к снижению точности клинического суждения и в значительной мере утрате способности врача проводить критический анализ полученных данных в ходе обследования. В частности, выделяют два основных механизма негативного воздействия автоматизации на диагностические навыки.

Во-первых, автоматизация процесса диагностики способна создать «иллюзию точности» — ситуацию, когда врач воспринимает результаты, выданные ИИ, как более надёжные, чем собственные наблюдения или клинический опыт [12]. Это, в свою очередь, снижает вероятность того, что врач подвергнет сомнению и распознает ошибочные рекомендации алгоритма, особенно в условиях высокой когнитивной нагрузки и ограниченного времени. Во-вторых, автоматизация может вызвать эффект «искажения, вызванного автоматизацией» (англ. *automation bias*), при котором врач склонен принимать решения, согласующиеся с выводами ИИ, даже если они противоречат клинической интуиции или данным осмотра [13].

В долгосрочной перспективе эти процессы могут привести к утрате способности врача к самостоятельной дифференциальной диагностике — фундаментальному компоненту клинической компетентности, лежащему в основе как безопасности пациента, так и доверия пациентов к медицинской профессии, с «заменой» врача только на алгоритмы диагностических интеллектуальных систем [14].

Коммуникация с пациентами — неотъемлемая часть медицины как в контексте непосредственного ухода за пациентами, так и в обеспечении эффективных клинических и организационных процессов в лечебных учреждениях. Она включает, помимо прочего, способность систематически и структурировано собирать информацию от пациента при сборе анамнеза, эффективно передавать сведения пациенту или членам его семьи, а также доносить ключевую информацию до других медицинских специалистов в команде. Клиническая коммуникация тесно связана со способностью врача эффективно

справляться с беспокойствами пациентов, членов их семей и опекунов. Это требует умения точно и деликатно реагировать на их вопросы, опасения и сомнения, проявляя эмпатию и готовность к совместному принятию решений. По мере того, как врачи все больше полагаются на ИИ в своей практике, их коммуникация с пациентами может ухудшаться, в частности, за счет указанных ниже факторов.

Во-первых, существует риск того, что при использовании систем ИИ врачи будут уделять чрезмерное внимание чтению результатов, выданных алгоритмом, вместо того, чтобы сосредоточиться на непосредственном взаимодействии с пациентом [15]. В результате может пострадать диагностическое мышление, в основе которого лежит взаимодействие с пациентами. Во-вторых, внедрение ИИ-инструментов в клинические рабочие процессы может сформировать такую модель взаимодействия врача и компьютера, которая игнорирует важные человеческие аспекты медицинского принятия решений [16]. Авторы утверждают, что коммуникация с пациентами и эмпатические навыки, необходимые для оказания медицинской помощи, требуют человеческой компетентности. Если эти аспекты будут заменены автоматизированными системами, лишёнными таких качеств, принцип благодеяния окажется под угрозой нарушения. В-третьих, возможна утрата врачом необходимых моральных качеств вследствие чрезмерной зависимости от ИИ технологий [17]. Известно, что моральные навыки, наряду с техническими, постепенно исчезают если их не использовать [18]. В свою очередь, именно эти навыки формируют добродетельный профессиональный характер врача и позволяют действовать с пониманием блага и ответственности перед пациентом. В условиях автоматизации, когда решения всё чаще делегируются ИИ-алгоритмам, у медицинских специалистов сокращаются возможности для этического размышления и сопереживающего взаимодействия с пациентом. В результате моральная деградация может стать не менее опасным последствием внедрения ИИ, чем техническая утрата навыков, поскольку она ведёт к обезчеловечиванию медицинской практики и ослаблению её этических оснований.

Таким образом, влияние ИИ на поддержание благополучия пациентов включает не только

технические, но и глубоко нравственные изменения, связанные с эмпатией, достоинством и долгом заботы о человеке. Эти аспекты могут быть утрачены в процессе деградации навыков, если врачи перестают воспринимать пациента как субъекта взаимодействия и доверия, а не как объект технологического вмешательства.

Важно дополнить, что трансформация коммуникации между врачом и пациентом, включая рост формализованных взаимодействий и снижение времени, уделяемого непосредственному диалогу, является следствием более широких процессов цифровизации здравоохранения, ужесточения требований к отчетности и стандартизации клинических решений, а не прямым результатом внедрения ИИ. В этом смысле ИИ может иметь и положительный эффект, например снижать административную нагрузку, автоматизируя документацию и позволяя врачу перераспределять внимание в пользу живого общения с пациентом.

ВОЗМОЖНОСТИ ОБЪЕКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ СТЕПЕНИ УТРАТЫ НАВЫКОВ

Оценить утрату профессиональных навыков врача под воздействием ИИ объективно и количественно чрезвычайно сложно. Большинство существующих исследований, включая рассмотренные выше работы, основаны преимущественно на опросах и субъективных самооценках специалистов, что неизбежно влечёт риск когнитивных искажений и переоценки либо недооценки влияния технологий. Хотя такие исследования позволяют зафиксировать общие настроения и восприятие риска деградации навыков, они не дают достаточных оснований для вывода о фактическом изменении клинической эффективности врачей. В то же время число исследований, опирающихся на объективные показатели, таких как метрики точности диагностики, времени реакции, полноты осмотра или частоты диагностических ошибок, остаётся крайне ограниченным. Это подчёркивает необходимость проведения планомерных лонгитюдных эмпирических исследований в клинических условиях, направленных на количественную оценку изменений профессиональной деятельности после внедрения ИИ.

В данном разделе представлен подробный разбор одного из немногих примеров подобных работ [19], недавнего многоцентрового исследования, проведённого среди врачей-эндоскопистов, в котором использовались объективные метрики для оценки влияния постоянного взаимодействия с ИИ-системами на качество стандартных процедур. Это исследование демонстрирует, что регулярное использование автоматизированных инструментов способно оказывать негативное влияние на клинические навыки, снижая внимательность и точность действий врача при работе без поддержки ИИ. Ниже приводится детальное описание методологии эксперимента и основных полученных результатов.

Контекст: внедрение систем ИИ в эндоскопическую практику всё чаще ставит вопрос о том, как постоянное использование автоматизированных инструментов влияет на клинические навыки врачей, выполняющих колоноскопию.

Гипотеза: длительное использование ИИ может приводить к деградации внимания и моторных навыков эндоскопистов, что выражается в уменьшении частоты обнаружения аденом (ключевого показателя качества колоноскопии).

Статистическая модель: в качестве основной метрики (зависимой переменной) использовался показатель выявления аденом (ADR, adenoma detection rate), отражающий долю обследований, при которых был найден хотя бы один аденоматозный полип. Сравнение проводилось между двумя условиями: (1) стандартные колоноскопии, выполненные до внедрения ИИ, и (2) стандартные колоноскопии, проведённые после того, как врачи начали регулярно работать с ИИ-системами (в отсутствие ИИ на момент обследования). Для проверки гипотезы применялась многофакторная логистическая регрессионная модель, учитывающая пол, возраст пациентов и опыт врача как ковариаты.

Анализируемая выборка: 1443 пациента, обследованных в четырёх эндоскопических центрах Польши.

Полученные результаты: ADR в стандартных колоноскопиях снизился с 28,4% до 22,4% после внедрения ИИ ($p = 0,0089$), что

эквивалентно относительному снижению на 6%. В многофакторной модели воздействие ИИ оставалось значимым предиктором ($OR = 0,69$; 95% CI 0,52–0,91), наряду с мужским полом ($OR = 1,78$) и возрастом ≥ 60 лет ($OR = 3,60$).

Выводы: длительное использование ИИ может непреднамеренно снижать клиническую внимательность и когнитивную вовлечённость врачей при работе без поддержки системы. Этот результат представляет собой одно из первых объективных эмпирических подтверждений эффекта профессиональной деградации в медицине и указывает на необходимость разработки стратегий, направленных на сохранение профессиональных навыков в условиях технологической зависимости.

Данное исследование представляет собой редкий пример количественной оценки деградации профессиональных навыков врача на основе объективных поведенческих метрик, что делает его ценной методологической моделью для будущих работ. Применённый подход может быть адаптирован для других областей клинической деятельности, например, нейродиагностики, хирургии, радиологии или телемедицины, где возможно сравнение показателей точности, времени реакции и когнитивной нагрузки при работе с ИИ и без него. В перспективе подобные эксперименты могут включать такие поведенческие показатели, как отслеживание взгляда, и движений рук, чтобы фиксировать не только изменение внешней эффективности, но и внутренние когнитивные механизмы, отражающие снижение или утрату навыков. Таким образом, методология исследования, представленная в статье [19], может служить прототипом для систематического изучения деградации и адаптации врачебных компетенций в эпоху ИИ.

Исследование Budzyń et al. (2025) имеет ряд ограничений. Во-первых, когорты пациентов до и после внедрения ИИ могли различаться по исходным характеристикам и клиническим показателям; несмотря на контроль некоторых характеристик пациентов в регрессионном анализе, возможность остаточного смешения факторов исключить нельзя. Во-вторых, в работе оценивалась только одна ИИ-система и ограниченное

число опытных эндоскопистов, что может снижать обобщаемость результатов, особенно в отношении менее опытных операторов. В-третьих, число процедур на одного эндоскописта было недостаточным для надежной оценки индивидуальных изменений показателей качества, поэтому анализ на уровне отдельных специалистов следует интерпретировать с осторожностью. Эти ограничения должны быть приняты во внимание при планировании подобных экспериментов.

ВОЗМОЖНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ

Трансформация образования. Современное медицинское образование требует глубокой трансформации, чтобы подготовить врачей к работе в условиях активного внедрения систем искусственного интеллекта. Необходимо одновременно развивать у будущих специалистов технологическую грамотность и умение опираться на традиционные клинические доказательства (анамнез, физикальное обследование) и собственное суждение. Эффективные образовательные программы должны сочетать обучение принципам рационального использования технологий с формированием автономии и критического мышления [15]. Важным компонентом образования должны стать программы изучения этических аспектов и основ осмысленного взаимодействия с алгоритмами ИИ [20]. В целом, ключевая задача модернизации медицинского образования заключается в достижении баланса между технологической автоматизацией и развитием человеческой компетентности, чтобы врачи не теряли способность мыслить критически, принимать решения и сохранять профессиональную ответственность в эпоху ИИ.

Стоит отметить, что анализ баланса между «новыми технологическими» и «традиционными мануальными» методами в профессиональной подготовке врача является принципиально важным, особенно в условиях ограниченной доступности технологических средств в полевой практике. Речь при этом идет не только об ИИ: возрастающая зависимость от инструментальных и цифровых решений в целом повышает чувствительность качества медицинской помощи к наличию соответствующей

технической инфраструктуры. В этой связи особенно важно, чтобы врач сохранял и развивал навыки традиционных мануальных методов и был готов оказывать помощь в критических ситуациях, когда доступ к технологическим средствам может быть временно ограничен или отсутствовать.

Трансформация организации работы врача. Для противодействия деградации профессиональных навыков, возникающей при систематическом использовании ИИ, необходимо внедрение организационных изменений в работу врача, направленных на сохранение автономного клинического мышления, внимательности и технической компетентности. Эти меры включают чередование периодов работы с использованием ИИ и без него, а также формализацию принципов распределения ответственности между врачом и ИИ. Кроме того, необходимо внесение изменений в систему оценки качества медицинской деятельности для учета степени когнитивного участия специалиста в процессе принятия решений. В совокупности такие меры формируют основу устойчивого взаимодействия врача и ИИ, при котором технологии усиливают, а не подменяют человеческий опыт, сохраняя баланс между эффективностью, безопасностью и профессиональной идентичностью.

Автоматизированные системы контроля внимания врача. Для заблаговременного предупреждения о снижении навыков и вовлеченности врача могут быть интегрированы автоматизированные тесты, такие как система объективного контроля и поддержания внимания врача при использовании ИИ.

Данные методы могут быть основаны на принципе классической Oddball-парадигмы, применяемой в когнитивной нейронауке для изучения базовых механизмов селективного внимания и детектирования отличающихся стимулов (см. рис. 2). В традиционной версии этой парадигмы испытуемому предъявляется поток однотипных стимулов, среди которых случайным образом появляются редкие, отличающиеся по своим признакам стимулы, что вызывает характерную реакцию перераспределения внимания. Реакция испытуемого на этот стимул, например, скорость и точность, являются объективными метриками внимания.

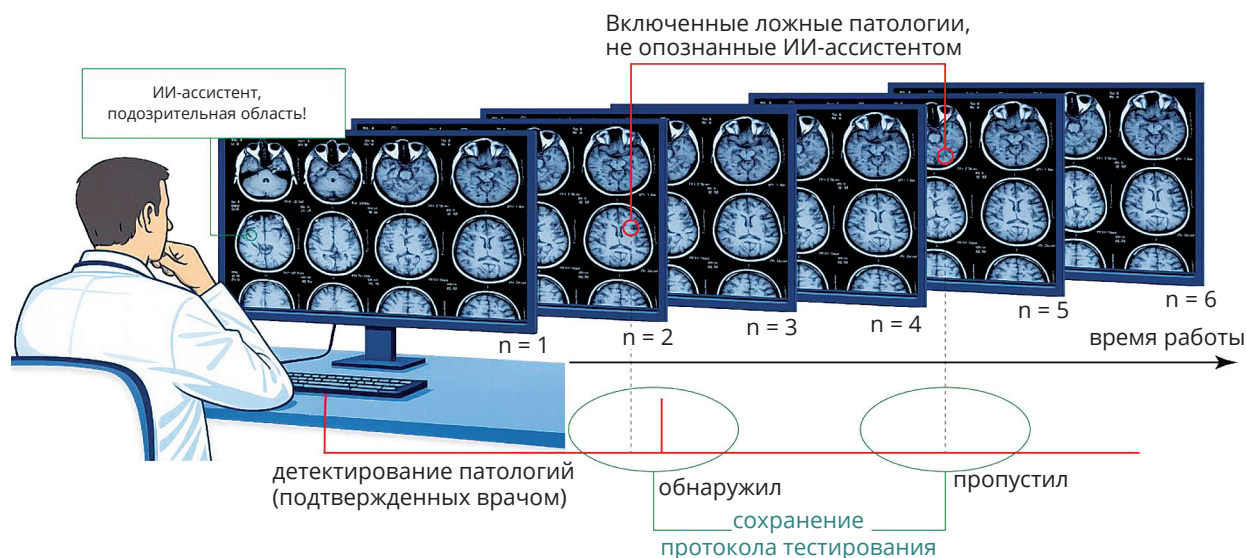


Рисунок 2 – Иллюстрация Oddball-парадигмы с подмешиванием ложноположительных стимулов на примере поиска патологий на МРТ-снимках.

Рассматривается ситуация, в которой врач последовательно анализирует большое число МРТ-изображений совместно с ИИ-ассистентом в симуляционной среде. В часть снимков целенаправленно встроены ложные аномалии, которые ИИ-ассистент не подсвечивает. При этом алгоритм оценки работы врача заранее «знает» о наличии этих аномалий, что позволяет сохранять контролируемый протокол тестирования и регистрировать реакции врача на пропущенные (англ. oddball) стимулы.

В адаптированной клинической версии данный тест может быть реализован следующим образом. Система ИИ периодически и непредсказуемо вводит в диагностические изображения (рентген, МРТ, КТ и т.д.) контролируемые ложноположительные сигналы, например, выделение области, имитирующей патологический участок. При этом система активирует запись действий врача, включая курсорные траектории, фиксации взгляда, последовательность манипуляций с изображением, комментарии и временные характеристики реакции. Если ложный сигнал остаётся без внимания в течение заданного временного окна, система формирует предупреждающее уведомление или помечает событие как потенциальный индикатор снижения концентрации.

Таким образом, возникает возможность объективно оценивать когнитивную вовлечённость специалиста, выявлять эпизоды невнимательности или когнитивной усталости в реальном

времени и фиксировать метрики клинической бдительности.

Следует подчеркнуть, что обсуждаемые в данном разделе подходы не предполагают внедрение контролируемых ложноположительных сигналов в реальную клиническую практику и не рассматриваются как инструмент работы с диагностическими данными пациентов в режиме реального времени. Мы рассматриваем данные механизмы в контексте симуляционных и обучающих сред, а также в рамках исследовательских протоколов, направленных на изучение внимания и когнитивной нагрузки специалистов.

Применение подобных подходов в клинической практике поднимает серьезные вопросы медицинской этики, безопасности пациента, юридической ответственности и психологических эффектов, включая риск «усталости от тревог» и подрыва доверия к системам поддержки принятия решений. Эти вопросы выходят за рамки

настоящей работы и требуют отдельного нормативного и эмпирического анализа.

Необходимость персонализированного подхода. Из опыта других профессиональных областей известно, что эффективным способом противодействия утрате навыков являются «освежающие тренировки» (англ. *refresher training*), позволяющие восстанавливать и стабилизировать компетенции после длительных перерывов в практике [21]. Однако традиционные подходы к обучению часто основаны на усреднённых схемах и не учитывают различия в характере навыков, скорости их деградации и индивидуальных особенностях специалистов. В результате такие программы не обеспечивают устойчивого эффекта и не позволяют точно определить, когда именно требуется повторное обучение [21]. Возникает необходимость перехода к персонализированным системам поддержания квалификации, основанным на мониторинге индивидуальных кривых сохранения навыков и адаптивном выборе интервалов между тренировками.

Рекомендации, предложенные в работе [21], имеют прямое прикладное значение для снижения эффекта деградации компетенций в медицине. Принципы освежающего обучения, основанные на индивидуализированных интервалах повторения и учёте характера навыков, могут быть эффективно адаптированы для подготовки и переобучения медицинского персонала. В частности, периодические краткие тренировки в симулированной среде, моделирующей реальные клинические ситуации, позволят поддерживать мануальные и диагностические навыки врачей даже при высокой автоматизации процессов. Использование оценок эффективности, полученных в рамках первой сессии, проведенной без помощи ИИ после долгого периода использования ИИ (принцип *first-trial assessment*), даст возможность объективно оценить степень деградации навыков и определить оптимальную интенсивность переобучения для каждого специалиста. Данные методики могут быть объединены с описанным выше способом контроля внимания в систему непрерывного мониторинга каждого специалиста индивидуально и рекомендовать интервенции, когда это необходимо, с минимальным влиянием на работу врача.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная медицина входит в эпоху, когда взаимодействие человека и ИИ становится неотъемлемой частью клинической практики. Роль врача постепенно смещается в сторону контроля алгоритмов, проверки их рекомендаций и интеграции данных ИИ в общий процесс лечения [22, 23]. Потенциал ИИ как инструмента для повышения эффективности, точности и когнитивной поддержки врача очевиден, однако возникают риски утраты профессиональных навыков врачей в результате чрезмерного использования ИИ. Деградация навыков может проявляться не только в утрате мануальной или диагностической компетентности, но и в ослаблении морального суждения, эмпатии и клинического мышления. Поэтому ключевая задача медицинского образования и профессионального развития заключается в формировании условий, где технологии служат не заменой, а расширением человеческой экспертизы.

Для достижения этих целей требуются совместные усилия в области образования, мониторинга и регулирования. В частности, необходима разработка обновлённых учебных программ, сочетающих обучение врачей работе с ИИ, критическое осмысление алгоритмов и развитие у них навыков клинического рассуждения. Кроме того, необходимо развитие объективных методик оценки изменений профессиональных навыков под воздействием ИИ, включая когнитивные, коммуникативные и моральные аспекты. Только комплексный и междисциплинарный подход позволит сохранить баланс между технологическим прогрессом и человеческим мастерством, обеспечивая эффективность и гуманистический характер медицины будущего.

Следует отметить, что выводы о рисках профессиональной деградации врача и их возможной связи с качеством и безопасностью медицинской помощи в настоящее время имеют лишь ограниченное эмпирическое обоснование. Существующая литература по данной тематике остаётся фрагментарной: большинство доступных исследований опирается на опросы и субъективные оценки медицинских специалистов, тогда как объективно измеряемые эффекты утраты квалификации

продемонстрированы лишь в единичных работах и ограничены отдельными клиническими областями, такими как колоноскопия. Исследования, напрямую анализирующие связь между утратой квалификации врача и объективными метриками качества и безопасности медицинской помощи, на данный момент практически отсутствуют.

Важно подчеркнуть, что утрата отдельных профессиональных навыков при внедрении ИИ не тождественна автоматическому снижению качества или безопасности медицинской помощи. Имеющиеся в литературе эмпирические данные указывают на то, что ухудшение качества медицинской помощи может проявляться прежде всего в ситуациях, когда врач, привыкший работать с ИИ, вынужден принимать решения без его поддержки. При совместной работе врача и ИИ автоматизированные системы способны компенсировать трансформацию отдельных навыков за счёт ассистирования и поддержки принятия решений, тем самым

повышая точность, скорость и воспроизводимость медицинской помощи даже при снижении роли традиционных диагностических навыков.

В то же время, даже при отсутствии снижения качества медицинской помощи в среднем, сохраняется потенциальный риск, связанный со снижением способности врача критически оценивать решения ИИ и своевременно выявлять его ошибки. В этом контексте ключевым фактором становится не сам факт утраты отдельных навыков, а степень сохранения клинической ответственности, ситуационной осознанности и готовности врача включаться в принятие решений в тех случаях, когда ИИ оказывается неспособным предложить корректное решение. Дальнейшие исследования должны быть направлены не только на выявление эффекта декомпетентности, но и на оценку его влияния на качество и безопасность медицинской помощи в различных клинических и организационных контекстах.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Карпов О.Э., Храмов А.Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. – М., ДПК-Пресс, 2022. [Karpov OE, Hramov AE. Informacionnye tekhnologii, vychislitel'nye sistemy i iskusstvennyj intellekt v medicine. M.: DPK-Press, 2022. (In Russ.)]
2. Natali C, Marconi L, Dias Duran LD, Cabitza F. AI-induced Deskillling in Medicine: A Mixed-Method Review and Research Agenda for Healthcare and Beyond. Artificial Intelligence Review. 2025; 58(11): 1-40.
3. Berzin TM, Topol EJ. Preserving clinical skills in the age of AI assistance. The Lancet. 2025; 406(10513): 1719.
4. Tatel CE, Ackerman PL. Procedural skill retention and decay: A meta-analytic review. Psychological Bulletin. 2025.
5. Sparrow R, Hatherley JJ. The promise and perils of AI in medicine. Int J Chin Compar Philos Med. 2019; 17(2): 79-109.
6. Michels ME, Evans DE, Blok GA. What is a clinical skill? Searching for order in chaos through a modified Delphi process. Med Teach. 2012; 34(8): e573-e581.
7. Bainbridge L. Ironies of automation. In: Analysis, design and evaluation of man-machine systems. Elsevier. 1983: 129-135.

8. Anichini G, Natali C, Cabitza F. Invisible to machines: designing ai that supports vision work in radiology. In: Computer supported cooperative work (CSCW). 2024: 1-44.
9. Simpkin AL, Vyas JM, Armstrong KA. Diagnostic reasoning: an endangered competency in internal medicine training. *Annals of Internal Medicine*. 2017; 167(7): 507-508.
10. Smith PJ, Baumann E. Human-automation teaming: unintended consequences of automation on user performance. In: 2020 AIAA/IEEE 39th Digital Avionics Systems Conference (DASC). 2020: 1-9.
11. Elder A, McManus C, McAlpine L, Dacre J. What skills are tested in the new paces examination? *Ann Acad Med Singapore*. 2011; 40(3): 119.
12. Cabitza F, Rasoini R, Gensini GF. Unintended consequences of machine learning in medicine. *JAMA*. 2017; 318(6): 517-518.
13. Kashou AH, Noseworthy PA, Anavekar NS, Rowlandson I, May AM. Bridging ecg learning with emerging technologies: advancing clinical excellence. *J Electrocardiol*. 2024; 86: 153765.
14. Rafner J, Dellermann D, Hjorth A, Veraszto D, Kampf C, MacKay W, Sherson J. Deskilling, upskilling, and reskilling: a case for hybrid intelligence. *Morals Mach*. 2022; 1(2): 24-39.
15. Lu J. Will medical technology deskill doctors? *Int Educ Stud*. 2016; 9(7): 130-134.
16. Parchmann N, Hansen D, Orzechowski M, Steger F. An ethical assessment of professional opinions on concerns, chances, and limitations of the implementation of an artificial intelligence-based technology into the geriatric patient treatment and continuity of care. *Geroscience*. 2024; 46(6): 6269-6282.
17. Duran LDD. Deskilling of medical professionals: an unintended consequence of ai implementation? *Giornale di filosofia*. 2021; 2(2): 47-59.
18. Vallor S. Moral Deskilling and Upskilling in a New Machine Age: Reflections on the Ambiguous Future of Character. *Philosophy & Technology*. 2015; 28(1): 107-124.
19. Budzyń K, Romańczyk M, Kitala D, Kołodziej P, Bugajski M, Adami HO, Mori Y. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: a multicentre, observational study. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2025; 10(10): 896-903.
20. Zulkipli IN, Alam F, Lim M-A. Integrating AI in medical education: embracing ethical usage and critical understanding. *Front Med*. 2023; 10: 1279707.
21. Ackerman PL, Tatel CE. Resolving problems with the skill retention literature: An empirical demonstration and recommendations for researchers. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2023.
22. Aslam TM, Hoyle DC. Translating the machine: skills that human clinicians must develop in the era of artificial intelligence. *Ophthalmology and therapy*. 2022; 11(1): 69-80.
23. Ваньков В.В., Артемова О.Р., Карпов О.Э., Матвиенко А.В., Гусев А.В., Еникеев И.М., Костина Е.В. Итоги внедрения искусственного интеллекта в здравоохранении России // *Врач и информационные технологии*. – 2024. – №3. – С.32-43. [Vankov VV, Artemova OR, Karpov OE, Matvienko AV, Gusev AV, Enikeev IM, Kostina EV. Results of the implementation of artificial intelligence in the Russian healthcare. *Medical doctor and information technology*. 2024; 3: 32-43. (In Russ.)] doi: 10.25881/18110193_2024_3_32.