

К вопросу о возможности применения искусственного интеллекта в медицине: от теории к практике

В.Н. Трубилин¹Е.Г. Полунина¹В.В. Куренков²А.В. Трубилин¹Е.В. Кечин³Е.А. Каспарова⁴, С.И. Арабаджян⁵, А.В. Филоненко⁶, Е.Н. Пономарева⁷, М.А. Царегородцева⁷

¹ Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр»
Федерального медико-биологического агентства
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

² Офтальмологическая клиника доктора Куренкова
Рублевское шоссе, 48/1, Москва, 121609, Российская Федерация

³ ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

⁴ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней имени М.М. Краснова»
ул. Россолимо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

⁵ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации
ул. Чапаевская, 89, Самара, 443099, Российская Федерация

⁶ ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 12» Сормовского района г. Нижнего Новгорода
ул. Павла Мочалова, 8, Нижний Новгород 603003, Российская федерация

⁷ Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства
Ореховый бульвар, 28, Москва, 115682, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2025;22(4):725-731

Жизнь современного человека неразрывно связана с новейшими технологиями. Новый вызов человечеству бросает искусственный интеллект (ИИ), применение которого затрагивает все сферы жизни, включая медицину. В данной статье рассмотрены возможности применения ИИ в медицинской практике, в частности в офтальмологии, представлен пример возможности использования ИИ при определении факторов риска развития синдрома сухого глаза у пациентов с косметологическим воздействием в периорбитальной зоне, а также проанализированы ограничения, с которыми можно столкнуться при использовании ИИ в медицине. Анализ данных литературы показал, что применение в научной и медицинской практике ИИ открыло широкий спектр возможностей для проведения исследований на новом технологическом уровне, таких как скрининговые профилактические обследования, диагностика, основанная на анализе изображений, прогнозирование возникновения и развития заболеваний; подбор оптимальных дозировок лекарственных препаратов; сокращение угроз пандемий, автоматизация и точность хирургических вмешательств. В ходе интеграции технологий ИИ в медицинскую практику необходимо учитывать целый спектр этических проблем, таких как возможное нарушение конфиденциальности, прозрачности и достоверности полученной информации. Частое применение чат-ботов может стать причиной совершения ошибок и деградации врачей, особенно с низким уровнем клинического опыта, а также способно привести к нарушению коммуникации между врачом и пациентом. Кроме того, важно учитывать юридические и судебно-медицинские аспекты, в первую очередь касающиеся вопроса ответственности в принятии решений. Учитывая вышесказанное, в повседневной клинической практике, на наш взгляд, в приоритете остается персонализированный подход в лечении каждого конкретного пациента с учетом не только объективных показателей, но и анамнестических данных, индивидуальных реакций организма на проводимое лечение, психоэмоциональных аспектов на базе фундаментальных знаний и опыта врача.



Ключевые слова: офтальмология, искусственный интеллект, глазная поверхность, сухой глаз, факторы риска

Для цитирования: Трубилин В.Н., Полунина Е.Г., Куренков В.В., Трубилин А.В., Кечин Е.В., Наспарова Е.А., Арабаджян С.И., Филоненко А.В., Пономарева Е.Н., Царегородцева М.А. К вопросу о возможности применения искусственного интеллекта в медицине: от теории к практике. *Офтальмология*. 2025;22(4):725–731. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-4-725-731>

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

On the Possibility of Using Artificial Intelligence in Medicine: From Theory to Practice

V.N. Trubilin¹, E.G. Polunina¹, V.V. Kurenkov², A.V. Trubilin¹, E.V. Kechin³, E.A. Khasparova⁴, S.I. Arabadzhyan⁵, A.V. Filonenko⁶, E.N. Ponomareva⁷, M.A. Tsaregorodtseva⁷

¹ Academy of postgraduate education of FMBA of Russia
Volokolamskoye highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

² Ophthalmology Clinic of Dr. Kurenkov
Rublevskoe highway, 48, Moscow, 121609, Russian Federation

³ S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskudnikovskiy Blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

⁴ Krasnov Research Institute of Eye Diseases
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russian Federation

⁵ Samara State Medical University
Chapaevskaya str., 89, Samara, 443099, Russian Federation

⁶ City Clinical Hospital No. 12 of Sormovsky District of Nizhny Novgorod
Pavel Mochalov str., 8, Nizhny Novgorod, 603003, Russian Federation

⁷ Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia
Orekhovy Blvd., bldg. 28, Moscow, 115682, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2025;22(4):725–731

Modern life is inextricably linked with the latest technologies. Artificial intelligence (AI) poses a new challenge to humanity, the application of which affects all areas of life, including medicine. This article examines the potential application of AI in medical practice, particularly in ophthalmology. It presents an example of how AI can be used to determine risk factors for dry eye syndrome in patients undergoing cosmetic procedures in the periorbital area. It also analyzes the limitations of AI in medicine. An analysis of the literature demonstrates that the use of AI in scientific and medical practice has opened up a wide range of opportunities for conducting research at a new technological level, such as screening examinations, image-based diagnostics, and disease prediction; selection of optimal drug dosages; mitigating the threat of pandemics; and automation and precision of surgical interventions. When integrating AI technologies into medical practice, it's important to consider a wide range of ethical issues, including potential breaches of confidentiality, transparency, and the reliability of information received. Frequent use of chatbots can lead to errors and the dequalification of physicians, especially those with limited clinical experience, as well as disruption of doctor-patient communication. Furthermore, it's important to consider legal and forensic issues, primarily the question of who will bear responsibility for making decisions. Given the above, in our view, a personalized approach to treating each individual patient remains a priority in everyday clinical practice. This approach takes into account not only objective indicators but also anamnestic data, the body's individual responses to treatment, and psycho-emotional aspects, as well as the physician's fundamental knowledge and experience.

Keywords: ophthalmology, artificial intelligence, ocular surface, dry eye, risk factors

For citation: Trubilin V.N., Polunina E.G., Kurenkov V.V., Trubilin A.V., Kechin E.V., Khasparova E.A., Arabadzhyan S.I., Filonenko A.V., Ponomareva E.N., Tsaregorodtseva M.A. On the Possibility of Using Artificial Intelligence in Medicine: From Theory to Practice. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(4):725–731. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-4-725-731>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

Жизнь современного человека неразрывно связана с новейшими технологиями. Новый вызов человечеству бросает искусственный интеллект (ИИ), применение которого затрагивает все сферы жизни, включая медицину. В данной статье рассмотрены возможности применения ИИ в медицинской практике, в частности в офтальмологии, представлен пример возможности использования ИИ при определении факторов риска развития синдрома сухого глаза у пациентов с косметологическим воздействием в периорбитальной зоне, а также проанализированы ограничения, с которыми можно столкнуться при использовании ИИ в медицине.

Несмотря на то что термин «искусственный интеллект» был впервые предложен еще в 1956 году [1], когда ученые начинали предпринимать попытки моделировать человеческий разум, только в настоящее время данные технологии нашли широкое применение.

Существуют разные варианты ИИ, которые выбирают в зависимости от конкретного типа решаемой проблемы. Одним из самых распространенных его видов является *машинное обучение*, которое предполагает применение алгоритмов, построенных на внесенных данных, при этом машины способны делать прогнозы, выявлять закономерности, принимать решения. В медицине машинное обучение применяют для статистического анализа различных данных о пациентах, разработки алгоритмов лечения, прогнозирования факторов риска, результатов лечения и др. К разновидности машинного обучения относят *глубокое обучение*, базирующееся на нейронных сетях с множеством слоев. При проведении глубокого обучения, в отличие от простого машинного обучения, необходимо использовать большие объемы обучающих данных для создания прогнозов, при этом требуется применение высокопроизводительных компьютеров. В медицинской практике данные программы используют в обработке изображений и при анализе большого объема данных, таких как медицинские снимки и др. Другим вариантом ИИ является *обработка естественного языка*, применение которого позволяет понимать, интерпретировать и синтезировать человеческую речь или текстовую информацию. Обработка естественного языка лежит в основе переводов текста и речи с помощью чат-ботов. В медицине также это может быть использовано для извлечения информации из медицинских записей [2, 3].

Анализ данных литературы свидетельствует от том, что значительное число исследований направлено на разработку лекарственных препаратов при применении ИИ. Главные проблемы, связанные с разработкой лекарственных препаратов, связаны с временными и производственными затратами. Принципы работы ИИ позволяют снизить эти затраты. Предпринимаются попытки при применении ИИ классифицировать лекарственные препараты, проводить мониторинг высвобождения лекарственных средств, разрабатывать препараты на до-

клической и клинической стадиях, проводить первичный и вторичный скрининг лекарственных средств, определять биомаркеры, а также прогнозировать их токсичность и идентифицировать механизм действия [4–10].

В клинической практике отмечена эффективность применения программ на основе ИИ при анкетировании пациентов и анализе полученных данных, что повышает эффективность диагностики различных заболеваний [11, 12].

Авторы исследований, направленных на изучение применения программ ИИ в анестезиологии, сообщают о том, что его использование в этой области может быть полезным инструментом в периоперационном периоде, а также на этапе оказания интенсивной терапии и амбулаторного устранения боли [13]. Кроме того, предпринимаются попытки интеграции программ ИИ в различные области онкологической и хирургической клинической практики, авторы научных работ сообщают о высоком потенциале данной технологии и необходимости проведения дальнейших исследований [14–16].

В настоящее время люди уделяют особое внимание здоровому образу жизни, поэтому большой интерес представляет применение ИИ в области питания. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что разработаны персонализированные программы, определяющие рацион питания, распознавание и отслеживание пищевых продуктов, предиктивное моделирование для профилактики заболеваний, а также диагностику и их мониторинг. Часть подобных программ интегрирована в мобильные приложения с возможностью визуализации данных. Инструменты на основе изображений позволяют распознавать продукты питания, классифицировать их, определять объем, вес и содержание питательных веществ, при этом инструменты на основе датчиков движения дают возможность фиксировать приемы пищи по движению запястья, звукам еды, движениям челюсти и глотанию [17–19]. Данные исследования открывают новый горизонт для научных исследований, направленных на оценку влияния глубокого интегрирования в повседневную жизнь соматически здорового индивида, его психоэмоциональное состояние и качество жизни. Несомненно, вышеуказанные программы могут быть незаменимы для пациентов с такой серьезной патологией, как ожирение, сахарный диабет или деменция [19].

Эстетическая медицина также является актуальным разделом медицины для современного человека. Исследования в этой области показали, что с помощью ИИ улучшается качество эстетических процедур, так как повышается эффективность диагностики благодаря возможности визуализации предполагаемых результатов лечения. Однако такие проблемы, как предвзятость данных обучения, недостаточная прозрачность в принятии решений ИИ и непоследовательность в разрешениях регулирующих органов, препятствуют широкому внедрению данной технологии в клиническую практику [20].

В офтальмологии программы ИИ нашли широкое применение. При диабетической ретинопатии проводят анализ изображений глазного дна для выявления патологических проявлений на ранних этапах. Применение программ ИИ позволяет повысить точность диагностики ВМД и дифференцировать ее вид. У пациентов с глаукомой программы ИИ дают возможность прогнозировать течение патологического процесса, определять факторы риска ее развития, наблюдать динамику изменений полей зрения. Программное приложение LensCalc, основанное на использовании алгоритмов ИИ, позволяет выбрать формулу расчета оптической силы ИОЛ для достижения целевой рефракции у пациентов с катарактой. В области офтальмоонкологии вышеуказанные программы дают возможность прогнозировать течение заболевания и выживаемость пациентов. Другая сфера применения ИИ — заболевания роговицы, в частности дифференциация между инфекционным и грибковым кератитом, ранняя диагностика эндотелиальной дистрофии Фукса, выявление и оценка кератоконуса, прогнозирование результатов имплантации интрастромальных кольцевых сегментов [21–26].

В данной статье представлен клинический пример, иллюстрирующий применение программ ИИ в прогнозировании развития тяжелой степени синдрома сухого глаза (ССГ) по объективным показателям: индекс слезопродукции и воспаления глазной поверхности у пациентов после фактоэмульсификации катаракты с косметологическим воздействием в анамнезе [27].

Согласно данным международной рабочей группы по изучению заболеваний глазной поверхности и синдрома сухого глаза TFOS, косметологические процедуры, такие как блефаропластика, татуаж век, наращивание ресниц и инъекции ботулотоксина в периорбитальной зоне с эстетической целью, являются факторами риска развития ССГ. Однако нет данных, позволяющих определить, какой из этих факторов в наибольшей степени влияет на развитие ССГ тяжелой степени.

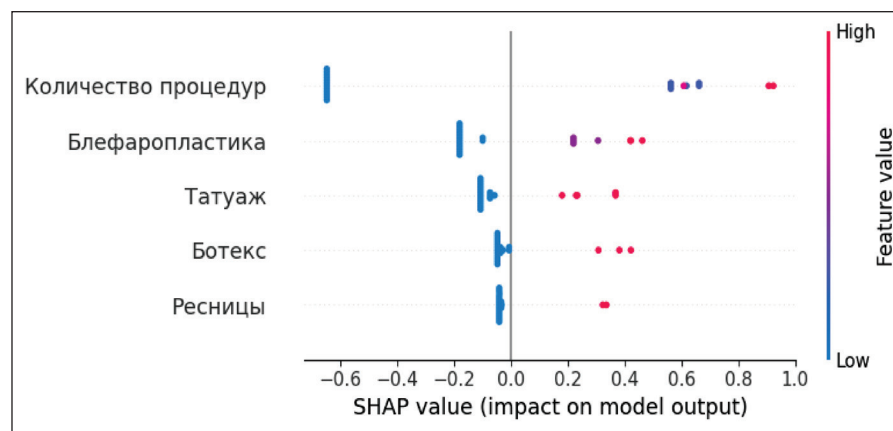


Рис. 1. Значимость влияния факторов риска (косметологические процедуры) на развитие тяжелой формы ССГ у пациентов после фактоэмульсификации катаракты

Fig. 1. The significance of the risk factors influence (cosmetology procedures) on the development of severe dry eye syndrome in patients after cataract phacoemulsification

Проведенное исследование, при применении программы ИИ — RandomForestRegressor позволило определить, что наиболее значимым фактором, влияющим на развитие тяжелой формы ССГ, является общее количество процедур, далее в убывающем порядке идут блефаропластика, татуаж, инъекции ботокса и наращивание ресниц (0,529; 0,209; 0,109; 0,98; 0,055) (рис. 1).

Следует отметить, что стандартный статистический корреляционный анализ дает возможность выявить связь между двумя признаками, в то время как применение ИИ позволяет определить связь между несколькими признаками, выстроив их в порядке значимости. Следовательно, применение вышеуказанного алгоритма повышает эффективность прогнозирования, развития патологического процесса, в частности в зависимости от влияния факторов риска.

ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ

Анализ данных литературы свидетельствует о том, что программы ИИ в настоящее время применяют практически во всех областях медицины. По мере того как внедрение технологий ИИ в здравоохранении набирает обороты, возникают серьезные этические проблемы, требующие тщательного рассмотрения. К ключевым этическим проблемам, которые отмечает большая часть исследователей, относят *нарушение конфиденциальности*. Актуальность данной проблемы возрастает с ростом числа кибератак, что приводит к уязвимости личных данных пациентов.

Важным, многогранным аспектом является *прозрачность* принимаемых решений программами ИИ [28]. ИИ может получить доступ к ненаучным базам данных, оформив текст в научный формат и подкрепив не существующей, *сгенерированной ссылкой*. Следовательно, *выданная информация далеко не всегда бывает достоверной*. Кроме того, циклы самообучения ИИ, подпитывают алгоритмы обучения, продолжая снижать надежность полученной информации [29].

Отдельной проблемой может стать *деквалификация врачей* и медицинских работников, которые будут часто обращаться к ИИ для выполнения критически важных задач, снижая свои диагностические и аналитические навыки. По существу, может происходить деградация клинического мышления. Это особенно сказывается на обучении и развитии будущих специалистов.

Практикующие врачи отмечают, что с каждым днем на приеме появляется все больше «осведомленных пациентов», получивших

информацию о своем заболевании из интернета. В связи с этим интерес представляют исследования, направленные на анализ оценки эффективности чат-ботов, таких как различные модели ChatGPT, Microsoft Copilot, Google Gemini 1.5 Pro и др. [30–32].

Большая часть исследователей отмечает, что программы ИИ могут предоставить некоторую полезную информацию для пациента, однако нередко *чат-боты вводят в заблуждение*, так как полученная информация не всегда бывает достоверной. Необходимо учитывать и тот факт, что пациенты, которые обладают ограниченной медицинской грамотностью, не имеют возможности адекватно трактовать полученную информацию [33, 34].

Исследование, проведенное в области ортодонтии, показало, что при сравнении ответов чат-бота с ответами врачей наибольшую точность результатов продемонстрировали специалисты-ортодонты, тогда как чат-боты на основе ИИ показали более высокую точность только по сравнению с ординаторами-стоматологами и стоматологами общей практики, соответственно, категорией врачей, которые не являются высококвалифицированными специалистами в данной области [35]. Анализ ответов ChatGPT в педиатрической неотложной практике показал, что только 5,77 % ответов полностью соответствовали международным клиническим рекомендациям по сердечно-легочной реанимации у детей и взрослых (АНА 2020, BLS). При этом большая часть ответов — 61,54 % только частично соответствовала клиническим рекомендациям, при этом ответы не имели научно обоснованной глубины [36].

Следует отметить, что на характер ответов чат-бота влияет не только формулировка запроса, но и кем и в какой стране, с точки зрения культурных и социальных традиций, он создан. Например, в США большое внимание уделяется конфиденциальности личных данных пациентов, в Японии крайне большое значение придается уважению к старшим, в Бразилии, как и в других странах Латинской Америки, особое внимание уделяют социальной ответственности при внедрении технологий [37].

Исследование, проведенное в области гинекологии, позволило определить, что по сравнению с врачом ответы, сформулированные ChatGPT, были оценены как более эмпатичные, чем ответы малоинвазивных хирургов-гинекологов [38]. Данный факт также можно расценивать как риск *нарушения доверия и коммуникации между врачом и пациентом*. В свою очередь, отсутствие доверия пациента к врачу может стать причиной снижения приверженности лечению и, соответственно, снизить его эффективность.

Одним из принципиальных вопросов, который возникает на фоне широкого внедрения ИИ в систему здравоохранения, является вопрос, касающийся *юридических и судебно-медицинских проблем*, включая вопрос *личной ответственности* в случае ошибочной постановки диагноза или выдачи рекомендаций по лечению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая все вышеперечисленное, можно сделать вывод, что применение в научной и медицинской практике ИИ открыло широкий спектр возможностей для проведения исследований на новом технологическом уровне, таких как скрининговые профилактические обследования, диагностика, основанная на анализе изображений, прогнозирование возникновения и развития заболеваний; подбор оптимальных дозировок лекарственных препаратов; сокращение угроз пандемий, автоматизация и точность хирургических вмешательств.

В ходе интеграции технологий ИИ в медицинскую практику необходимо учитывать целый спектр этических проблем, таких как возможное нарушение конфиденциальности, прозрачности и достоверности полученной информации, при этом частое применение чат-ботов может стать причиной совершения ошибок и деградации врачей, особенно с низким уровнем клинического опыта, а также привести к нарушению коммуникации между врачом и пациентом. Кроме того, важно учитывать юридические и судебно-медицинские проблемы, в первую очередь вопросы личной ответственности в принятии решений.

Учитывая вышесказанное, в повседневной клинической практике, на наш взгляд, в приоритете остается персонализированный подход в лечении каждого конкретного пациента, который учитывает не только объективные показатели, но и анамнестические данные, индивидуальные реакции организма на проводимое лечение, психоэмоциональные аспекты, а также базируется на фундаментальных знаниях и опыте врача.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Трубилин В.Н. — научное редактирование;
Полунина Е.Г. — сбор и обработка материала, написание текста;
Трубилин А.В. — сбор и обработка материала;
Куренков В.В. — сбор и обработка материала;
Кечин Е.В. — сбор и обработка материала;
Каспарова Е.А. — сбор и обработка материала, написание текста;
Арабаджян С.И. — сбор и обработка материала;
Филоненко А.В. — сбор и обработка материала, написание текста;
Пономарева Е.Н. — сбор и обработка материала;
Цареградцева М.А. — сбор и обработка материала.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Хохлов АЛ, Зарубина ТВ, Котловский МЮ, Павлов АВ, Потапов МП, Солдатова ОН. Механизмы внедрения технологий искусственного интеллекта в здравоохранение: новые этические вызовы. Медицинская этика. 2024;3:4–10.
Khokholov AL, Zarubina TV, Kotlovsky MY, Pavlov AV, Potapov MP, Soldatova ON. Mechanisms for introduction of artificial intelligence in healthcare: new ethical challenges. Medical Ethics. 2024;3:4–10 (In Russ.). doi: 10.24075/medet.2024.018.
2. Ламоткин АИ, Коробельников ДИ, Ламоткин ИА. Искусственный интеллект: основные термины и понятия, применение в здравоохранении и клинической медицине. ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2024;17(3):409–415.
Lamotkin AI, Korabelnikov DI, Lamotkin IA. Artificial intelligence: basic terms and concepts, the application in healthcare and clinical medicine. FARMACOECONOMIKA. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology. 2024;17(3):409–415 (In Russ.). doi: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2024.267.
3. Гарри ДД, Саакян СВ, Хорошилова-Маслова ИП, Цыганков АЮ, Никитин ОИ, Тарасов ГЮ. Методы машинного обучения в офтальмологии. Обзор литературы. Офтальмология. 2020;17(1):20–31.

- Garri DD, Saakyan SV, Khoroshilova-Maslova IP, Tsygankov AYU, Nikitin OI, Tarasov GYu. Methods of Machine Learning in Ophthalmology: Review. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(1):20–31 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2020-1-20-31.
4. Zhu H. Big Data and Artificial Intelligence Modeling for Drug Discovery. *Annu Rev Pharmacol Toxicol*. 2020 Jan 6;60:573–589. doi: 10.1146/annurev-pharmtox-010919-023324.
 5. Gupta R, Srivastava D, Sahu M, Tiwari S, Ambasta RK, Kumar P. Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. *Mol Divers*. 2021 Aug;25(3):1315–1360. doi: 10.1007/s11030-021-10217-3.
 6. Tripathi MK, Nath A, Singh TP, Ethayathulla AS, Kaur P. Evolving scenario of big data and Artificial Intelligence (AI) in drug discovery. *Mol Divers*. 2021 Aug;25(3):1439–1460. doi: 10.1007/s11030-021-10256-w.
 7. Kashyap K, Siddiqi MI. Recent trends in artificial intelligence-driven identification and development of anti-neurodegenerative therapeutic agents. *Mol Divers*. 2021 Aug;25(3):1517–1539. doi: 10.1007/s11030-021-10274-8.
 8. Kumar P, Mahor A, Tomar R. Recent Development, Applications, and Patents of Artificial Intelligence in Drug Design and Development. *Curr Drug Discov Technol*. 2025;22(4):e15701638364199. doi: 10.2174/0115701638364199250123062248.
 9. Gupta D, Wal P, Wal A, Srihavanani KR, Kumar M, Panda KC, Sharma MC. AI in Clinical Trials and Drug Development: Challenges and Potential Advancements. *Curr Drug Discov Technol*. 2025;22(4):e15701638314252. doi: 10.2174/0115701638314252241016165345.
 10. Parvatikar PP, Patil S, Khaparkhantkar K, Patil S, Singh PK, Sahana R, Kulkarni RV, Raghu AV. Artificial intelligence: Machine learning approach for screening large database and drug discovery. *Antiviral Res*. 2023 Dec;220:105740. doi: 10.1016/j.antiviral.2023.105740.
 11. Luo X, Li Y, Xu J, Zheng Z, Ying F, Huang G. AI in Medical Questionnaires: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2025 Jun 23;27:e72398. doi: 10.2196/72398. Erratum in: *J Med Internet Res*. 2025 Aug 11;27:e80644. doi: 10.2196/80644.
 12. Li F, Hu C, Luo X. Research status, hotspots and perspectives of artificial intelligence applied to pain management: a bibliometric and visual analysis. *Updates Surg*. 2025 Jun 28. doi: 10.1007/s13304-025-02296-w. Epub ahead of print.
 13. Hashimoto DA, Witkowski E, Gao L, Meireles O, Rosman G. Artificial Intelligence in Anesthesiology: Current Techniques, Clinical Applications, and Limitations. *Anesthesiology*. 2020 Feb;132(2):379–394. doi: 10.1097/ALN.0000000000002960.
 14. Uwimana A, Gnecco G, Riccaboni M. Artificial intelligence for breast cancer detection and its health technology assessment: A scoping review. *Comput Biol Med*. 2025 Jan;184:109391. doi: 10.1016/j.combiomed.2024.109391.
 15. Leivaditis V, Maniopoulos AA, Lausberg H, Mulita F, Papatriantafyllou A, Liolis E, Beltsios E, Adamou A, Kontodimopoulos N, Dahm M. Artificial Intelligence in Thoracic Surgery: A Review Bridging Innovation and Clinical Practice for the Next Generation of Surgical Care. *J Clin Med*. 2025 Apr 16;14(8):2729. doi: 10.3390/jcm14082729.
 16. Aravazhi PS, Gunasekaran P, Benjamin NZY, Thai A, Chandrasekar KK, Kolanu ND, Prajwal P, Tekuru Y, Brito LV, Inban P. The integration of artificial intelligence into clinical medicine: Trends, challenges, and future directions. *Dis Mon*. 2025 Jun;71(6):101882. doi: 10.1016/j.disamonth.2025.101882.
 17. Theodore Armand TP, Nfor KA, Kim JI, Kim HC. Applications of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning in Nutrition: A Systematic Review. *Nutrients*. 2024 Apr 6;16(7):1073. doi: 10.3390/nu16071073.
 18. Kassem H, Beevi AA, Basheer S, Lutfi G, Cheikh Ismail I, Papandreou D. Investigation and Assessment of AI's Role in Nutrition-An Updated Narrative Review of the Evidence. *Nutrients*. 2025 Jan 5;17(1):190. doi: 10.3390/nu17010190.
 19. Phalle A, Gokhale D. Navigating next-gen nutrition care using artificial intelligence-assisted dietary assessment tools: a scoping review of potential applications. *Front Nutr*. 2025 Jan 23;12:1518466. doi: 10.3389/fnut.2025.1518466.
 20. Al-Dhubaibi MS, Mohammed GF, Atef LM, Bahaj SS, Al-Dhubaibi AM, Bukhari AM. Artificial Intelligence in Aesthetic Medicine: Applications, Challenges, and Future Directions. *J Cosmet Dermatol*. 2025 Jun;24(6):e70241. doi: 10.1111/jocd.70241.
 21. Нероев ВВ, Зайцева ОВ, Петров СЮ, Брагин АА. Применение искусственного интеллекта в офтальмологии: настоящее и будущее. *Российский офтальмологический журнал*. 2024;17(2):135–141.
 22. Neroev VV, Zaytseva OV, Petrov SYu, Bragin AA. Artificial intelligence in ophthalmology: the present and the future. *Russian Ophthalmological Journal*. 2024;17(2):135–141 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2024-17-2-135-141.
 23. Morya AK, Janti SS, Sisodiya P, Tejaswini A, Prasad R, Mali KR, Gurnani B. Everything real about unreal artificial intelligence in diabetic retinopathy and in ocular pathologies. *World J Diabetes*. 2022 Oct 15;13(10):822–834. doi: 10.4239/wjdv13.10.822.
 24. Vinogradov AR, Dzhashi BG, Yufarov OV. Modern possibilities for optimizing the calculation of intraocular lens optical power using deep machine learning capabilities. *Fyodorov journal of ophthalmic surgery*. 2022;45:138–145 (In Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2022-45-138-145.
 25. Lindegger DJ, Wawrzynski J, Saleh GM. Evolution and applications of artificial intelligence to cataract surgery. *Ophthalmol Sci*. 2022;2(3):100164. doi:10.1016/j.xops.2022.100164.
 26. Rampat R, Deshmukh R, Chen X. Artificial intelligence in cornea, refractive surgery, and cataract: Basic principles, clinical applications, and future directions. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2021;10(3):268–281. doi: 10.1097/APO.0000000000000394.
 27. Siddiqui AA, Ladas JG, Lee JK. Artificial intelligence in cornea, refractive, and cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2020;31(4):253–260. doi: 10.1097/ICU.0000000000000673.
 28. Трубилин АВ, Полунина ЕГ, Трубилин ВН, Закатянский ВС. Профилактика синдрома сухого глаза перед проведением факэмульсификации катаракты у пациентов с косметологическими процедурами в периорбитальной зоне в анамнезе. *Офтальмология*. 2024;21(3):517–526.
 29. Trubilin AV, Polunina EG, Trubilin VN, Zakatianskii VS. Prevention of Dry Eye Syndrome Before Phacoemulsification of Cataracts in Patients with a History of Cosmetic Procedures in the Periorbital Area. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(3):517–526 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2024-3-517-526.
 30. Jeyaraman M, Balaji S, Jeyaraman N, Yadav S. Unraveling the Ethical Enigma: Artificial Intelligence in Healthcare. *Cureus*. 2023 Aug 10;15(8):e43262. doi: 10.7759/cureus.43262.
 31. Choudhury A, Chaudhry Z. Large Language Models and User Trust: Consequence of Self-Referential Learning Loop and the Deskillling of Health Care Professionals. *J Med Internet Res*. 2024 Apr 25;26:e56764. doi: 10.2196/56764.
 32. Stapleton P, Santucci J, Thet M, Lawrentschuk N, Dodds L, Cundy T, Sathianathan N. Quality of information on hypospadias from artificial intelligence chatbots: How safe is AI for patient and family information? *J Pediatr Urol*. 2025 Sep 2:S1477-5131(25)00457-7. doi: 10.1016/j.jpuro.2025.08.029.
 33. Stapleton P, Santucci J, Cundy TP, Sathianathan N. Quality of Information on Wilms Tumor From Artificial Intelligence Chatbots: What Are Your Patients and Their Families Reading? *Urology*. 2025 Apr;198:130–134. doi: 10.1016/j.urology.2025.01.054.
 34. Collin H, Tong C, Srinivas A, Pegler A, Allan P, Hagley D. Evaluating the role of AI chatbots in patient education for abdominal aortic aneurysms: a comparison of ChatGPT and conventional resources. *ANZ J Surg*. 2025 Apr;95(4):784–788. doi: 10.1111/ans.70053.
 35. Martina S, Cannatà D, Paduano T, Schettino V, Giordano F, Galdi M. Reliability of Large Language Model-Based Chatbots Versus Clinicians as Sources of Information on Orthodontics: A Comparative Analysis. *Dent J (Basel)*. 2025 Jul 24;13(8):343. doi: 10.3390/dj13080343.
 36. Rossetini G, Barger S, Cook C, Guida S, Palese A, Rodeghiero L, Pillastrini P, Turrola A, Castellini G, Gianola S. Accuracy of ChatGPT-3.5, ChatGPT-4o, Copilot, Gemini, Claude, and Perplexity in advising on lumbosacral radicular pain against clinical practice guidelines: cross-sectional study. *Front Digit Health*. 2025 Jun 27;7:1574287. doi: 10.3389/fdgh.2025.1574287.
 37. Metin U, Goymen M. Information from digital and human sources: A comparison of chatbot and clinician responses to orthodontic questions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2025 Sep;168(3):348–357. doi: 10.1016/j.ajodo.2025.04.008.
 38. Kular S, Kumar V. Artificial Intelligence Chatbots in Pediatric Emergencies: A Reliable Lifeline or a Risk? *Cureus*. 2025 Aug 1;17(8):e89234. doi: 10.7759/cureus.89234.
 39. Вигель НЛ, Меттини Э. Этические и культурные вызовы внедрения искусственного интеллекта в медицинских практиках: мультикультуральный анализ. *Медицинская этика*. 2024;3:11–16.
 40. Wiegell NL, Mettini E. Ethical and cultural challenges posed by artificial intelligence (AI) in medical practice: multicultural analysis. *Medical Ethics*. 2024;3:11–15 (In Russ.). doi: 10.24075/medet.2024.015.
 41. Beale SK, Cohen N, Secheli B, McIntire D, Kho KA. Comparing physician and artificial intelligence chatbot responses to posthysterectomy questions posted to a public social media forum. *AJOG Glob Rep*. 2025 Aug 5;5(3):100553. doi: 10.1016/j.xagr.2025.100553.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Трубилин Владимир Николаевич
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии

Полунина Елизавета Геннадьевна
доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры офтальмологии
<https://orcid.org/0000-0002-8551-0661>

Куренков Вячеслав Владимирович
доктор медицинских наук, профессор, руководитель Клиники доктора Куренкова

Трубилин Александр Владимирович
кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии
<https://orcid.org/0009-0003-5112-5321>

ABOUT THE AUTHORS

Trubilin Vladimir N.
MD, Professor, head of the Ophthalmology Department

Polunina Elizabet G.
MD, Professor, Professor of the Ophthalmology Department
<https://orcid.org/0000-0002-8551-0661>

Kurenkov Vyacheslav V.
MD, Professor, chief of Ophthalmology Clinic of Dr. Kurenkov

Trubilin Alexander V.
PhD, Associate Professor of the Ophthalmology Department
<https://orcid.org/0009-0003-5112-5321>

В.Н. Трубилин, Е.Г. Полунина, В.В. Куренков, А.В. Трубилин, Е.В. Кечин, Е.А. Каспарова...

Контактная информация: Полунина Елизавета Геннадьевна lpolunina@mail.ru

К вопросу о возможности применения искусственного интеллекта в медицине: от теории...

Кечин Евгений Владимирович
кандидат медицинских наук, начальник отдела реализации инновационных программ, трансфера и коммерциализации технологий
<https://orcid.org/0000-0002-6732-1226>

Каспарова Евгения Аркадьевна
кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник

Арабаджян Сергей Игоревич
кандидат медицинских наук, доцент кафедры репродуктивной медицины клинической эмбриологии и генетики

Филоненко Александра Вячеславовна
врач-офтальмолог, заведующая офтальмологическим отделением

Пономарева Елена Николаевна
врач-офтальмолог, заведующая офтальмологическим отделением

Царегородцева Мария Александровна
врач-офтальмолог

Kechin Evgeny V.
PhD, head of the Department for Implementation of Innovation Programs, Transfer and Commercialization of Technologies
<https://orcid.org/0000-0002-6732-1226>

Kasparova Evgeniya A.
PhD, senior research officer

Arabadzhan Sergey I.
PhD, Associate Professor of the Department of Reproductive Medicine, Clinical Embryology and Genetics

Filonenko Alexandra V.
ophthalmic surgeon, head of the Ophthalmology Department

Ponomareva Elena N.
ophthalmic surgeon, head of the Ophthalmology Department

Tsaregorodtseva Marina A.
ophthalmic surgeon