

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ГЛАЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

**Бахромов Зилолахон Азизовна**

*Студентка 1 курса педиатрического факультета Ферганского медицинского  
института общественного здоровья*

**Атаханов Санжарбек Анварович**

*Преподаватель Ферганского медицинского института  
общественного здоровья по предмету «Информационные  
технологии в медицине» Узбекистан г. Фергана*

**Аннотация:** Для диагностики таких заболеваний как диабетическая ретинопатия, возрастная макулярная дегенерация и глаукома, с помощью искусственного интеллекта становятся неотъемлемой частью медицинской диагностики, в особенности офтальмологии. Это статья посвящена изучению автоматизацию диагностики, анализ изображений глазного дна и современных алгоритмов глубокого обучения. Рассматриваются технологии, такие как EyeArt и разработки Google DeepMind, которое используют машинное обучение и анализ изображений для повышения точности диагностики. Внимание особо обращено преимуществу использования ИИ, для возможность раннего выявления заболеваний, высокая точность и снижение нагрузки на офтальмологов. Используется перспективы ИИ для удаленного скрининга и для повышения доступности медицинской помощи в отдаленных районах, а также для мониторинга хронических заболеваний. В заключение имеется применение ИИ в медицине, рассматриваются этические и юридические вопросы защиты персональных данных.

**Ключевые слова:** медицина, искусственные интеллект, диагностика глазных заболеваний, офтальмология, глаукома, диабетическая ретинопатия, анализ изображений, возрастная макулярная дегенерация, машинное обучения, ранняя диагностика, оптическая когерентная томография, технологии в медицине, DeepMind, EyeArt, перспективы медицинских технологий

### ВВЕДЕНИЯ

Наиболее распространённых причин инвалидности в мире является и глазные заболевания. Лечение и диагностика глазных заболеваний играют важную роль в поддержании качества жизни людей и здоровья. В мире широко распространено глазных заболеваний. Известно что Всемирной организации здравоохранения страдают нарушениями зрения, более 2,2 миллиард человек во всём мире. Пример распространённые патологии, такие как глаукома, диабетическая ретинопатия и возрастная макулярная дегенерация, требуют важно предотвратить слепоту при таких заболеваниях. В слаборазвитых странах

мира или при нехватке специалистов и ограниченный доступ к качественной медицинской помощи пациенты пропускает последний стадия заболеваний и сложности раннего выявления патологий требуют инновационных решений и это затрудняет лечение офтальмологов. С развитием технологий анализа изображений ИИ и машинного обучения начал использоваться в разных медицинских направлениях, в том числе и офтальмология, где точная визуальная диагностика имеет ключевое значение. В этой статье рассматриваются достижения ИИ в этой области, возможные вызовы при внедрении, а также анализируются его преимущество и перспективы. В диагностике глазных заболеваний с использованием искусственного интеллекта становится более распространённым благодаря разработке и внедрения высокоточных алгоритмов.

Например: Google DeepMind и Moorfields Eye Hospital

Это система анализирует снимки оптической когерентной томографии (ОКТ), алгоритм обучен на тысячах снимков сетчатки. Система распознаёт около 50 глазных патологий, таких как глаукома, диабетическую ретинопатию и возрастную макулярную дегенерацию. Точность диагностики превышает 94,5%. Имеется в Великобритании.

EyeArt: это коммерчески доступная платформа на базе ИИ для массового скрининга диабетической ретинопатии.

Пациенты фотографируют глазное дно с помощью портативной камеры.

Главная часть

История развития искусственного интеллекта в офтальмологии

Развитие ИИ в офтальмологии - это процесс, связанный алгоритмов машинного обучения, цифровой обработки медицинских изображений и связанный с прогрессом в области вычислительных технологий. В 1990-х годах начали разрабатываться анализ изображений глазного дна с помощью компьютерных программы.

Эти программы использовали методы обработки изображений распознавание контуров и сегментацию для выявления аномалий, например отёки или кровоизлияния. Эти алгоритмы требовали высокого качества исходных данных и были менее точными.

Появление машинного обучения: В начале 2000-х годов начали использоваться алгоритмы машинного обучения для анализа изображений сетчатки. Эти алгоритмы нам давали различать патологические снимки и здоровые. Применялся для обучения диагностики диабетической ретинопатии. 2010-е годы введение сверточных нейронных сетей стало поворотным моментом. CNN были эффективны в анализе изображений способности выявлять сложные структуры.

Использовали моделей AlexNet и ResNet, значительно улучшили точность диагностики по изображениями глазного дна. В 2012 году была революция в

обработке изображений. В 2020-е годы были современные алгоритмы способны автономно предоставлять диагностические заключения с точностью, сравнимой с офтальмологами и анализировать изображения.

#### Сверточные нейронные сети (CNN)

Алгоритмы сверточные нейронные сети оказались более эффективным, использовали CNN для анализа глазного дна с целью диагностики диабетической ретинопатии и глаукомы.

Сверточные нейронные сети - это группа нейронных сетей который разработанный для обработки имеющих сетчатую структуру как изображения. CNN эффективны в задачах компьютерного зрения, распознавание объектов, анализ медицинских снимков и классификацию изображений. Особое отличие CNN от других нейронных сетей используются сверточных слоёв, извлекают автоматически важные особенности из данных. Создать сложные нелинейные паттерны, применяется нелинейная функция ReLu- Rectified Linear Unit.

Применение CNN в офтальмологии. Диагностика глазных заболеваний: диабетические ретинопатии, глаукома выявляются признаки патологий, с помощью CNN анализируют медицинские снимки, такие как фотографии глазного дна и ОКТ. Сосуды или участки повреждений, выделяются отдельных областей на изображении. Шум или низкое разрешение могут снижать точность, качества изображений. CNN- это обработки изображений основа современных технологий. Оно стало инструментом в офтальмологии, разрешая автоматизировать диагностику и повысить её точность.

Основные области применения искусственного интеллекта в офтальмологии

Диабетическая ретинопатия (ДР): Google DeepMind и IDx-DR эти системы даёт точность более 90% в диагностике диабетической ретинопатии. Признаки ретинопатии на снимках глазного дна, кровоизлияния и микроаневризмы выявляет с помощью ИИ.

Глаукома: ИИ анализирует экскавация диска зрительного нерва, измеряет внутриглазное давление и оценивает толщину слоя нервных волокон.

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД): С анализа оптическая когерентная томография (ОКТ) выявляют друз, накопления жидкости и других изменений в макуле. В этом можно различать влажную и сухую формы ВМД и определять стадии заболевания. Отслойка сетчатки: Фундус-фотографиях и отслойки или разрывов сетчатки на ОКТ распознаёт ИИ. Эти процессы ускоряет диагностику, особенно в экстренных ситуациях.

Кератоконус: С помощью ИИ анализ топографии роговицы помогает обнаруживать изменения формы и толщина роговицы, свойственные для кератоконуса.

Преимущества применения искусственного интеллекта

Сокращение затрат на диагностику: массовый скрининг- это особенно актуально для клиник с ограниченными ресурсами, которые позволяют проводить скрининг диабетической ретинопатии без участия врача. Это автономные система диагностики IDx-DR. Алгоритмы ИИ убеждают медицинские изображения дешевле и быстрее, чем человек, что укорачивает операционные расходы. Уменьшение расходов на ненужное лечение и обследование: система ИИ снижает ненужные расходы на дополнительное обследование и лечение, уменьшает количество ошибок, связанных с избыточной диагностикой. Алгоритмы ИИ выбирает наиболее эффективный метод лечения, опуская малоэффективные вмешательства.

Увеличение доступности офтальмологической помощи: использование ИИ в телемедицине сокращает затраты на выездных консультаций специалистов. Мобильные приложения с функцией анализа снимков глазного дна дают возможность проводить первичную диагностику без визита в клинику.

Примеры экономической эффективности: массовой скрининг в Индии- позволило проводить осмотры обследования в 10 раз быстрее и дешевле по сопоставлению с традиционными методами. Раннее лечение глаукомы: по данным системы использованием ИИ позволяет исследований ранняя диагностика, сократить затраты на лечение осложнения на 30-40%.

IDx-DR (США): пользование этой автономной системы диагностики диабетической ретинопатии укоротило расходы клиник на первичную диагностику до 50%. Экономическая эффективность ИИ в офтальмологии повышает доступности медицинской помощи, проявляется в снижении расходы на диагностику, а также в лечении и предотвращении заболеваний. Формирование технологий ИИ не только, улучшает качество здравоохранения, но и делает его экономически выгодным для общества и более устойчивым.

#### Проблемы и ограничения

Этические аспекты: Повышение данных из-за недостаточных мер безопасности, использование данных в коммерческих целях без согласия пациента. Этические обязательства- ясное информирование пациентов о том, как и где применяются их данные, обеспечение анонимизации данных для предохранения личной информации. Образование сбалансированных наборов данных, отражающих все группы населения. Обеспечение равного доступа к ИИ-технологиям, особенно в бедных регионах. Разработка объяснимых ИИ которые дают понятные обоснования своих выводов, привлечение врачей для окончательного исключения решения, используя ИИ как инструмент поддержки. Применение ИИ в качестве инструмента поддержки, а не замены специалистов. Обеспечение обучения врачей для работы с ИИ и их участия в процессе разработки технологий. Этические аспекты вызывают постоянного обсуждения и регулирования, чтобы ИИ стал не только эффективным, но и справедливым инструментом в медицине.

Юридические аспекты: охватывают вопросы ответственности, регулирования, защиты данных и правового обеспечения интеграции технологий. В различных странах нормативные акты отличаются, что затрудняет глобальное применение ИИ. Необходимо унификация стандартов на международном уровне. Юридически важно обеспечить, данные, используемые для обучения ИИ, были анонимизированы, исключая возможность идентификации пациента. Юридические аспекты вызывают тщательной проработки для обеспечения безопасного и эффективного применения ИИ в диагностике глазных заболеваний.

#### Заключения

Искусственный интеллект также используется в медицине, и одним направлений его применения стало диагностика глазных заболеваний. Если во время не обнаружить и не вылечить глазных заболеваний могут привести к снижению зрения и даже слепоте, такие болезни как катаракта, возрастная макулярная дегенерация, глаукома и диабетическая ретинопатия. Медицинским специалистом помогают технологии ИИ для выявления заболевания на ранних этапах, повышения эффективность лечения и улучшения прогноз для пациентов. Сегодняшние дни алгоритмы ИИ демонстрируют впечатляющие точность в распознавании патологий. Эти технологии даёт возможность уменьшить нагрузку на медицинских специалистов, способны значительно сократить время диагностики и обеспечить доступность услуг в слаборазвитых регионах.

#### Основные достижения:

Алгоритмы Google DeepMind, предлагает решения с высокой точностью и демонстрируют способность анализировать сложные медицинские данные.

Использование устройств с поддержкой ИИ даёт новые возможности для диагностики в полевых условиях и труднодоступных местах.

#### Преимущество и перспективы:

Обучение моделей, улучшение алгоритмов к различным клиническим случаям позволит расширить спектр диагностируемых заболеваний.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Kadirova Munira Rasulovna, Yigitalieva Nozimakhon Farkhodjon qizi., Simulation technologies as a modern method of teaching english to medical students in a higher education institution. Society and innovations. 2024

2. M.I.Bazarbayev, A.K.Tulaboyev, E.Ya.Ermetov, D.I.Sayfullayeva,  
Toshkent Davlat Stomatologiya Instituti kitobi: <https://library.tsd.uz> >  
booksPDFTIBBIYOTDA

AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

- <https://www.google.com/url?q=https://library.tsdi.uz/storage/books/March2022/FJSmtLWXw7D1NnQ7qxeV.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwin3bPz6emDAxXNKxAIHU6LAVEQFnoECA4QAQ&usg=A0vVaw1n1POciUG-e7lRf4Q6XFbc>
3. Wikipedia : Wikipedia [https://uz.m.wikipedia.org/wiki/Sog%27liqni\\_saq lashdagi\\_sun%27iy\\_intellekt](https://uz.m.wikipedia.org/wiki/Sog%27liqni_saq lashdagi_sun%27iy_intellekt)
  4. FJSTI biofizika kafedrası : <https://fjsti.uz/departments/38/biofizika-va-axborot-texnologiyalarkafedrası>
  5. You tube lessons: [https://youtu.be/gQ6los\\_ktCM?si=pLcvIbOzWBN9Ongu](https://youtu.be/gQ6los_ktCM?si=pLcvIbOzWBN9Ongu)
  6. <https://youtu.be/rwGeOzkWTs4?si=GN4ybiMiR2UMMmJC>
  7. Biology book pages:8-10,192-193”:
  8. Page 58: Test-Uz.ru [https://www.test-uz.ru/book/Biologiya\\_10\\_sinf\\_darslik](https://www.test-uz.ru/book/Biologiya_10_sinf_darslik)
  9. Атаханов, С. (2023). РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. Евразийский журнал академических исследований, 3(4 Part 2), 87-89.
  10. Atakhanov, S., & Turdimatova, R. (2023). TECHNOLOGY OF CRITICAL THINKING OF STUDENTS ON BIOLOGICAL ISSUES. Academia Repository, 4(12), 121-127.
  11. Sanjarbek, A. (2023). The role of information technology in the treatment of cancer. Asian Journal Of Multidimensional Research, 12(4), 32-34