

ИИ – это компьютерная программа, способная имитировать отдельные функции человеческого мышления

- Восприятие зрительной информации (компьютерное зрение анализ изображений)
- Способность к обучению сверточные нейронные сети)

(машинное обучение,

Способность к принятию решений (системы поддержки принятия решений)



рекомендации по товарам

Этап 6 (2000-е годы)(Робототехника)

Этап 4 (80-е годы)(Обучающие машины)

Этап 2 (60-е годы)(Эвристический поиск)

Этап 1 (50-е годы) (Нейрон и нейронные сети) Этап 3 (70-е годы) (Представление знаний) Этап 5 (90-е годы) (Автоматизированные обрабатывающие центры)

Этап 7 (год 2030) (Сингулярность)

Разработки ИИ для диагностики ДР





ARTICLE OPEN

Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices

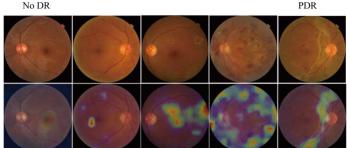
Michael D. Abramoff (12,3,4), Philip T. Lavin⁵, Michele Birch⁶, Nilay Shah⁷ and James C. Folk^{1,2,3}

Affacilla intelligence (all his law go promised to increase healthcare illustration), and access taking has of law, with consequently and access taking has of law, with recently (bit in people with stabetes enoticed 500 abjects, with no healthy of Oll at primary care direct, by comparing 500 intercents Faculty appeal, with stabetes enoticed 500 abjects, with no health of Oll at primary care direct, by comparing 500 information faculty and control of the primary care direct, by comparing 500 information faculty and control of the primary care of Oll at primary care of

in encoursy to dispose OR at an early days, when it can be made with the fact program flexible common for the manual section of the fact program flexible common flexible comm

Received: 28 May 2018 Revised: 6 July 2018 Accepted: 10 July 2018 Published online: 28 August 2018







The Value of Automated Diabetic Retinopathy Screening with the EyeArt System: A Study of More Than 100,000 Consecutive Encounters from People with Diabetes

Srinivas R. Sadda, and Kaushal Solanki

Published Online: 21 Oct 2019 | https://doi.org/10.1089/dia.2019.0164

= Sections Niew Article

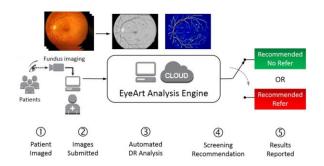
Abstract

screen the growing population of diabetes patients who are at risk for vision loss. EyeArt system is an iutomated, cloud-based artificial intelligence (Al) eye screening technology designed to easily detect referral-warranted DR immediately through automated analysis of patient's retinal images.

Methods: This retrospective study assessed the diagnostic efficacy of the EveArt system v2.0 analyzing 850,908 fundus images from 101,710 consecutive patient visits, collected from 404 primary care clinics. Presence or absence of referral-warranted DR (more than mild nonproliferative DR [NPDR]) was automatically detected by the EyeArt system for each patient encounter, and its performance was compared against a clinical reference standard of quality-assured grading by rigorously trained certified

Results: Of the 101,710 visits, 75.7% were nonreferable, 19.3% were referable to an eye care specialist, and in 5.0%, the DR level was unknown as per the clinical reference standard. EyeArt screening had 91.3% (95% confidence interval [CI]: 90.9–91.7) sensitivity and 91.1% (95% CI: 90.9–91.3) specificity. For 5446 encounters with potentially treatable DR (more than moderate NPDR and/or diabetic macula edema), the system provided a positive "refer" output to 5363 encounters achieving sensitivity of 98.5%.





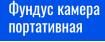


АКТУАЛЬНОСТЬ НАПРАВЛЕНИЯ

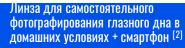
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ

Фоторегистрация глазного дна

Фундус камера



Щелевая лампа + адаптер + смартфон Диагностическая линза + смартфон [1]













A

Развитие технологий фоторегистрации глазного дна: от профессиональных фундус-камер до смартфона

Актуальность проблемы

422 млн

человек в мире страдают сахарным диабетом (ВОЗ)

103 млн

пациентов с ДР в мире

~640млн

прогнозируемое число больных СД к 2040 г.

630 000

пациентов с ДР в России

Диабетическая ретинопатия



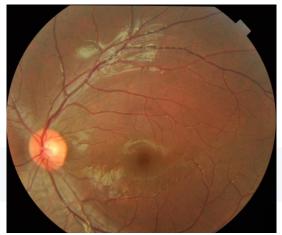
офтальмологическое осложнение сахарного диабета, ведущее к слабовидению, слепоте, инвалидности по зрению;



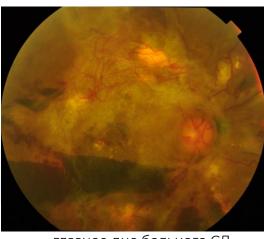
каждый пациент с сахарным диабетом нуждается в консультации офтальмолога от 1 до 10 раз в год.

Следствия:

- большая нагрузка на систему
- здравоохранения недостаточный охват офтальмологической помощью пациентов с СД
- высокие затраты на лечение поздних осложнений ДР

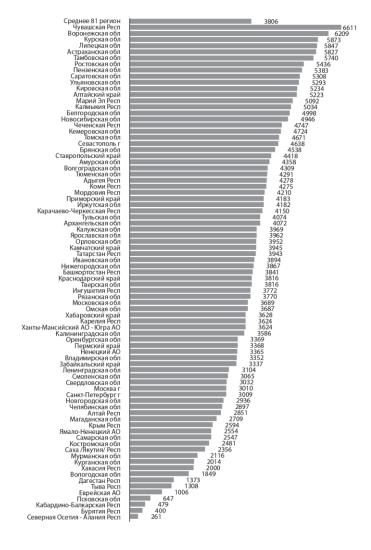


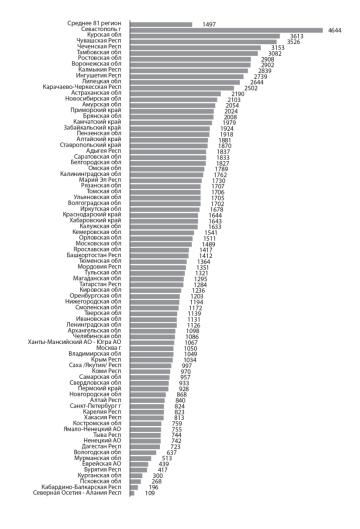




глазное дно больного СД

Diabetic retinopathy screening: a short guide. Increase effectiveness, maximize benefits and minimize harm. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2020:85 . Дедов И. И., Шестакова М. В., Викулова О. К., Железнякова А. В., Исаков М. А. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА В РО https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologicheskie-harakteristiki-saharnogo-diabeta-v-rossiyskoy-federatsii-kliniko-statisticheskiy-analiz-po-dannym-registra (дата обращения: 01.06.2023),





Распространенность диабетической ретинопатии на 10 тыс. взрослых больных сахарным диабетом 1 типа, 2016 г., 81 регион РФ (данные Федерального регистра сахарного диабета).

Распространенность диабетической ретинопатии на 10 тыс. взрослых больных сахарным диабетом 2 типа, 2016 г., 81 регион РФ (данные Федерального регистра сахарного диабета).

Цель исследования: изучение возможностей алгоритмов ИИ в диагностике ДР

Разработчик программного обеспечения

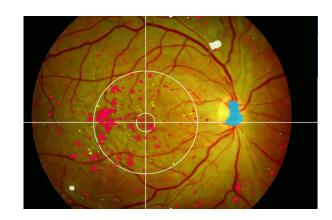
000 «Диджитал Вижн Солюшнс»; Россия.

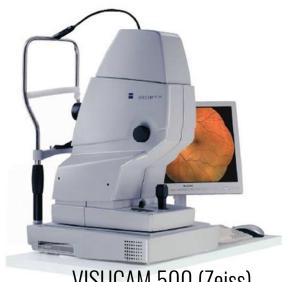
Материалы и методы

• Анализ клинических данных, полученных от пациентов, проходивших диагностику и лечение в Федеральном научно-клиническом центре специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России и Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М.Ф. Владимирского. Проанализировано 123 фундус-фотографии глазного дна при помощи платформы RETINA.AI. Фундус-фотографирование проводилось с помощью фундускамеры VISUCAM 500 (Zeiss).

Пациентов обследовано	77
Расовая принадлежность	75 - европиодная раса, 2 - монголоидная раса
Средний возраст	56,34
Мужчины	32
Женщины	45
Медианный возраст	59
Мода	65
С сопутствующими офтальмологическими заболеваниями	27
Пациенты с СД1	33
Пациенты с СД2	44
Пациенты с другими состояниями/патологиями	45







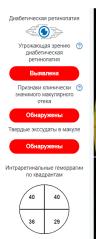
VISUCAM 500 (Zeiss).

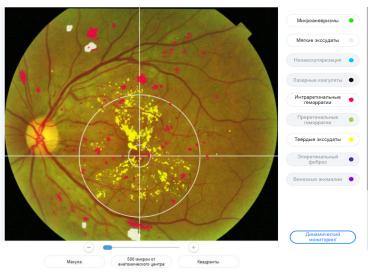
Retina Al: диагностика диабетической ретинопатии

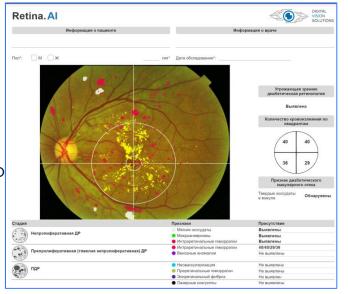
Возможности ПО:

- автоматическая сегментация признаков диабетической ретинопатии
- подсветка признаков ДР в пользовательском интрефейсе
- Определение стадии ДР
- выявление угрожающей зрению ДР
- одсчет интраретинальных геморрагий по квадрантам
- 🕢 детекция макулы
- диагностика диабетического макулярного отека
- формирование отчета и текстового описания картины глазного дна
- Динамический мониторинг ДР









Отчет в текстовом формате

Глаз: OS

ДЗН: бледно-розовый, границы четкие

Ход сосудов не изменен, артериовенозное соотношение 1:3

Патологические признаки, выявленные на фотографии глазного дна: множественные микроаневризмы, инраретинальные геморрагии в количестве более 20 в каждом квадранте, твердые экссудаты в макулярной области, мягкие экссудаты.

Признаки клинически значимого макулярного отека.

Заключение: Тяжелая непролиферативная диабетическая ретинопатия, признаки клинически значимого макулярного отека.

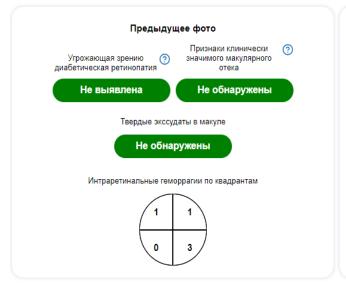
Данное заключение не является диагнозом, требует интерпретации лечащего врача.

Retina AI: динамический мониторинг диабетической ретинопатии





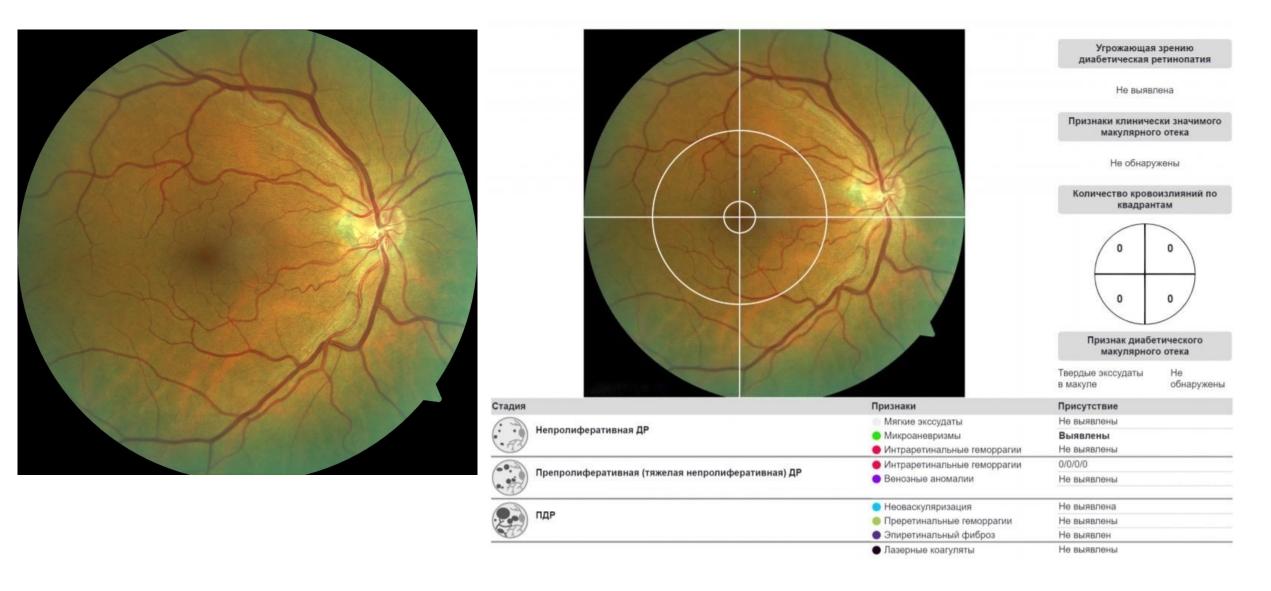
Динамический мониторинг \land



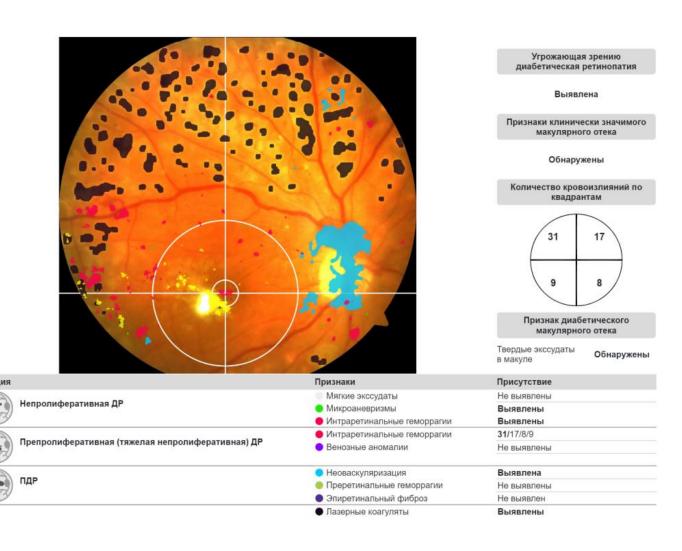


Признак	Предыдущее фото Кол-во	Текущее фото Кол-во	Динамика
Микроаневризмы	2	59	↑
Мягкие экссудаты	-	4	1
Интраретинальные геморрагии	5	145	1
Твёрдые экссудаты	-	241	↑
Венозные аномалии	-	-	
	Присутствие	Присутствие	Динамика
Неоваскуляризация	Не выявлено	Не выявлено	
Преретинальные геморрагии	Не выявлено	Не выявлено	
Эпиретинальный фиброз	Не выявлено	Не выявлено	

пациентка Ч. 60 лет , СД 2 типа, стаж заболевания 10 лет



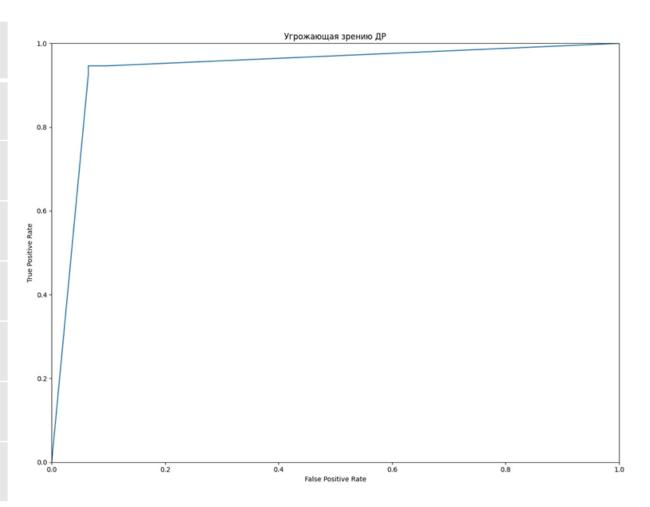




Retina Al: результаты клинических исследований

Анализ фотографий глазного дна

Общее количество исследований	123
Количество истинно положительных	85
Количество истинно отрицательных	32
Количество ложноположительных	3
Количество ложноотрицательных	3
Чувствительность	96,59%
Специфичность	91,43%
Точность	95,12%



программа/исследование	контрольная точка	чувствительность (%)	специфичность (%)
Retina Al	угрожающая зрению ДР	96,59	91,4
EyeArt	угрожающая зрению ДР	97	90
IDx-DR	ДР более чем легкой степени тяжести	87,2	90,7
Bellemo V. с соавт.	угрожающая зрению ДР	99,42	89
Ming S. с соавт.	ДР более чем легкой степени тяжести	84,6	98
Pegasus	ДР более чем легкой степени тяжести	81,6	81,7

Сравнение с зарубежными аналогами

Инструмент для сотен пользователей

Важным преимуществом платформы Retina Al является удобный пользовательский интерфейс с возможностью подсветки сегментированных признаков ДР, детекцией радиуса макулы и твердых экссудатов в макуле, как суррогатного признака ДМО, автоматическим подсчетом количества интраретинальных геморрагий в каждом квадранте сетчатки, как диагностического критерия тяжелой непролиферативной ДР.