

Retina.AI

Цифровая облачная
офтальмологическая
платформа

www.screenretina.ru

2022

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

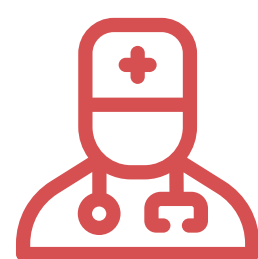
422 млн человек в мире страдают сахарным диабетом (ВОЗ)

9-10 млн больных сахарным диабетом 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 12 раз в год.

Следствия

- ✓ большая нагрузка на систему здравоохранения
- ✓ недостаточный охват офтальмологической помощью пациентов с СД;
- ✓ несвоевременная диагностика – одна из главных причин слепоты и слабовидения вследствие диабетической ретинопатии и диабетического макулярного отека.

~640 млн

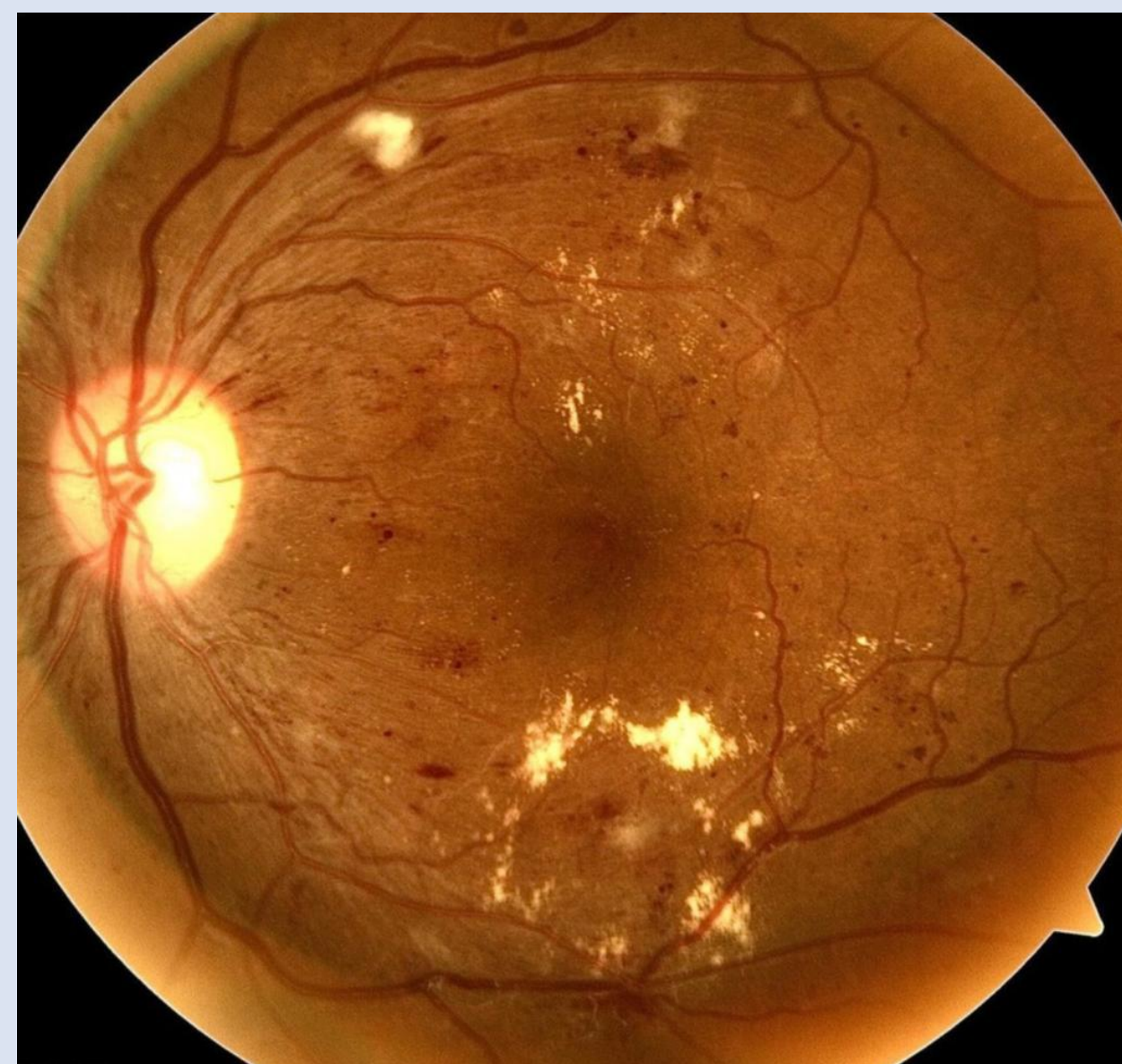
людей в возрасте 20-79 лет будут болеть диабетом к 2040 г.*



АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

- При отсутствии своевременной диагностики и лечения диабетическая ретинопатия быстро прогрессирует и **ведет к слепоте.**

Процесс
прогрессирования
ДР в течение
нескольких
месяцев



Острота зрения 70%



+ 4 мес:
острота зрения 20%



+ 1 мес:
эпиретинальный
тракционный синдром,
угроза слепоты

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ^[3]



→ Фоторегистрация глазного дна становится доступнее

Фундус камера



~ 1 500 000 руб

Фундус камера портативная



~ 300 000 руб

Щелевая лампа + адаптер + смартфон



~ 80 000 руб

Диагностическая линза + смартфон^[1]



~ 6 000 руб

Линза для самостоятельного фотографирования глазного дна в домашних условиях + смартфон^[2]



~ 750 руб

▲ Низкая доступность (в специализированных клиниках)

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

▲ Высокая доступность (в том числе в домашних условиях)

[1] Haddock LJ, Kim DY, Mukai S. Simple, inexpensive technique for high-quality smartphone fundus photography in human and animal eyes. J Ophthalmol. 2013;2013:518479. doi:10.1155/2013/518479
[2] <https://www.aao.org/eyenet/article/a-retina-telemedicine-technique>
[3] https://www.youtube.com/channel/UCwHftYAYR9d6CXIz_oBcnTA

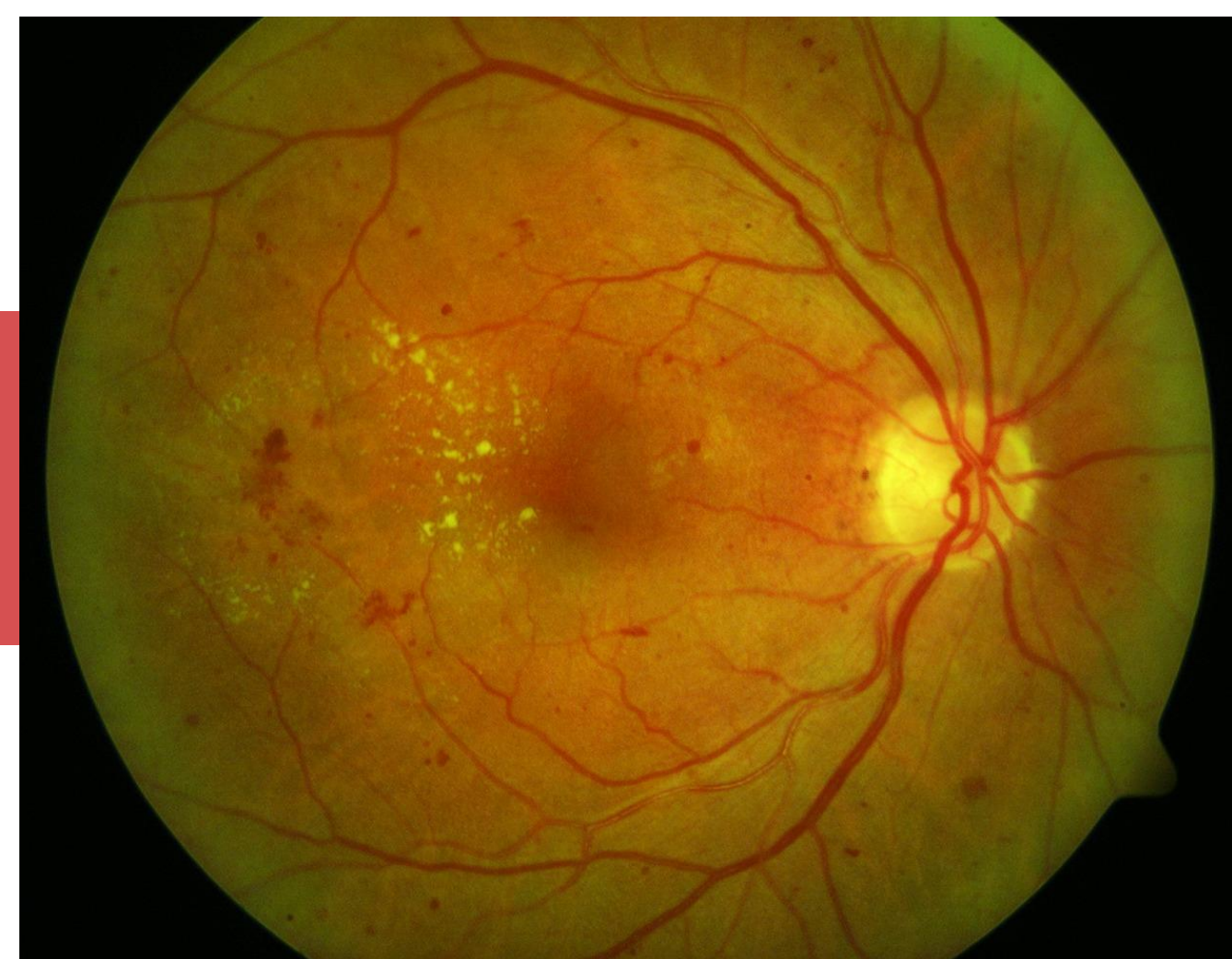


- **Создание программного комплекса*** на основе технологий искусственного интеллекта для оценки уровня тяжести диабетической ретинопатии и риска диабетического макулярного отека.
- **Меньше 30 секунд требуется для анализа изображения**

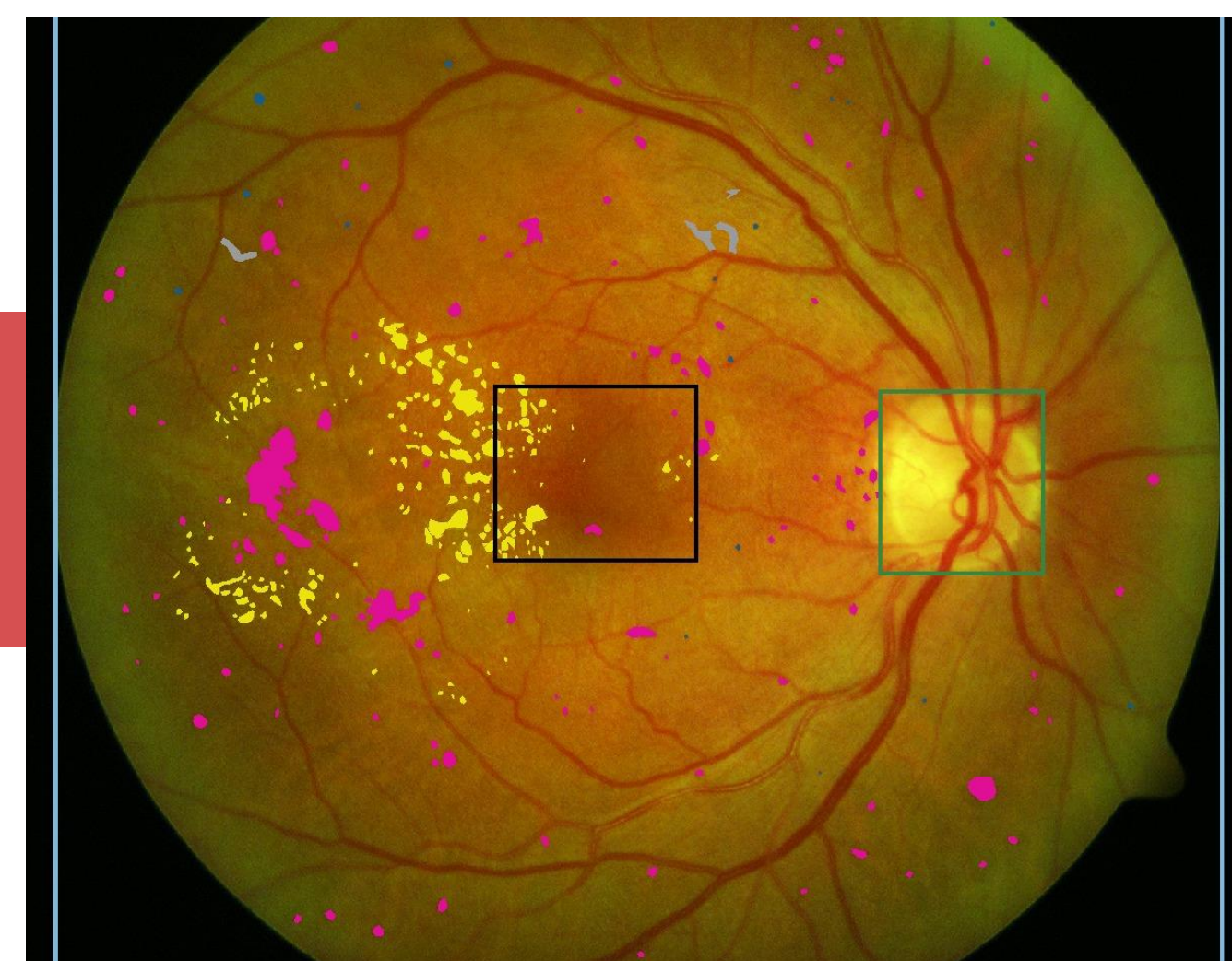
- Программный комплекс позволит осуществлять диагностику **из любой точки мира «в один клик»** через облачную платформу.
- Единая платформа для анализа изображений с фундус камеры и ОКТ



▲ **Стандартная фотография
глазного дна**



▲ **Фотография после
предобработки
(ноу-хау компании)**



▲ **Сегментирование
признаков ДР,
определение стадии ДР**

* Программный комплекс разработан на основе рекомендаций WHO, International Council Ophthalmology (ICO), федеральных национальных клинических рекомендаций РФ

БЫСТРАЯ ДИАГНОСТИКА

→ Как это может работать

- ✓ Современные технологии фоторегистрации глазного дна значительно расширяют возможности по охвату населения офтальмологической помощью;
- ✓ Растет потенциал телемедицины для профилактического скрининга патологии глазного дна;
- ✓ Данных (фотографий глазного дна) много



Нехватка квалифицированных специалистов для анализа снимков глазного дна

Служба мобильной диагностики сахарного диабета г. Ливерпуль, Великобритания [1]



Массовое скрининговое обследование в клинике Aravind, Мадурай, Индия [2]



[1] World Health Organisation Diabetic retinopathy screening: a short guide (2020)

[2] Schwab L. Eye Care in Developing Nations. Manson Publishing Ltd 2007



ПЛАТФОРМА RETINA.AI

Retina.AI

About us About Platform Audience Contacts My Account Logout En Ru

> Diabetic Retinopathy

- Diabetic Retinopathy Learning Block
- Fundus Image Processing
- Fundus Image Analysis
- OCT Analysis
- Share Fundus Image / OCT scan
- Support
- Donate us
- Reviews

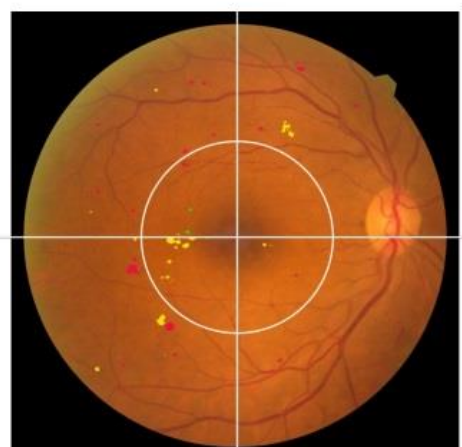
Retina.AI

DIGITAL VISION SOLUTIONS

Patient information Information about the doctor

Full name _____ Full name _____

Sex: Male Female age _____ Date: _____



Number of hemorrhages by quadrants

11	5
10	5

Sign of diabetic macular edema

Hard exudates at the macula **Detected**

Stage	Features	Detection
Mild NPDR	Microaneurysms	Detected
Moderate NPDR	Soft exudates	Not detected
	Hard exudates	Detected
	Intraretinal hemorrhages	Detected
Severe NPDR	Intraretinal hemorrhages	11/5/5/10
	Venous abnormalities	Analysis was not carried out
	IRMA	Analysis was not carried out
PDR	Neovascularization	Not detected
	Preretinal hemorrhages	Not detected
	Epi-retinal fibrosis	Not detected
	Laser coagulates	Not detected

Doctor's comments: _____

Пользователь понимает и заверяет, что Retina.AI не является средством для постановки диагноза или интерпретации данных в автоматическом режиме или по заданным пользователем параметрам, а также гарантирует, что программа Retina.AI будет использоваться исключительно в целях специализации отклонений при условии возможности контроля исходных данных и задания параметров для выполнения указанных операций.

Retina.AI

About Contacts Profile Logout

Без обработки С обработкой + Загрузить новое фото

10% 30% 30% 70% 10%

0 1 2 3 4

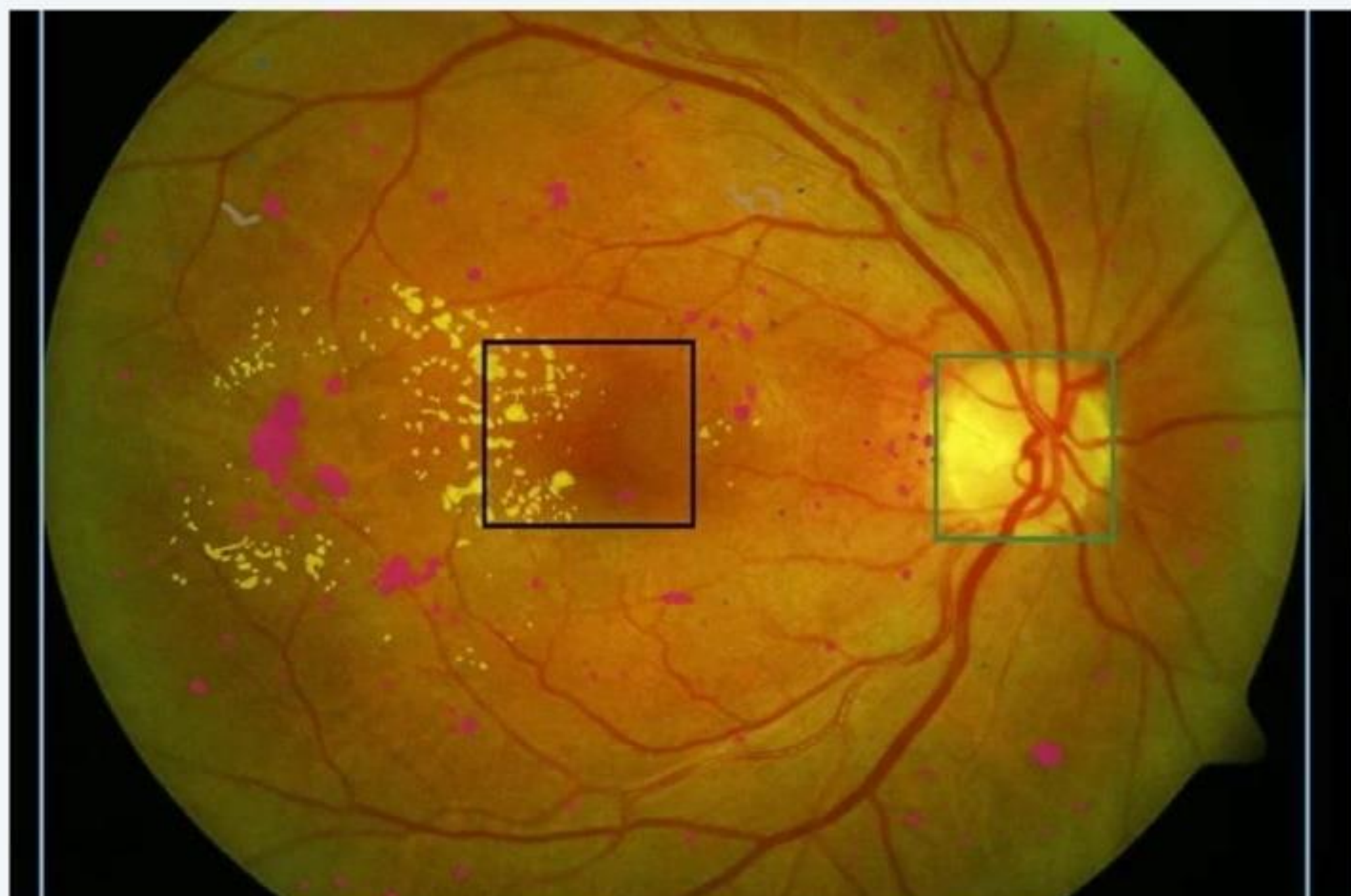
Признаки макулярного отека

80%

Предполагаемый диагноз:

Тяжелая непролиферативная диабетическая ретинопатия, диабетический макулярный отёк

на основании [ссылка на рекомендации ВОЗ]



Микроаневризмы Мягкие экссудаты Неоваскуляризация Лазерные коагуляты

Интраретинальные геморрагии ИРМА Преретинальные геморрагии Артефакт

Твердые экссудаты Ретинальные Эпиретинальный

Экспорт

Диагностируемые патологии

Диагностируемые патологии на фундус изображениях

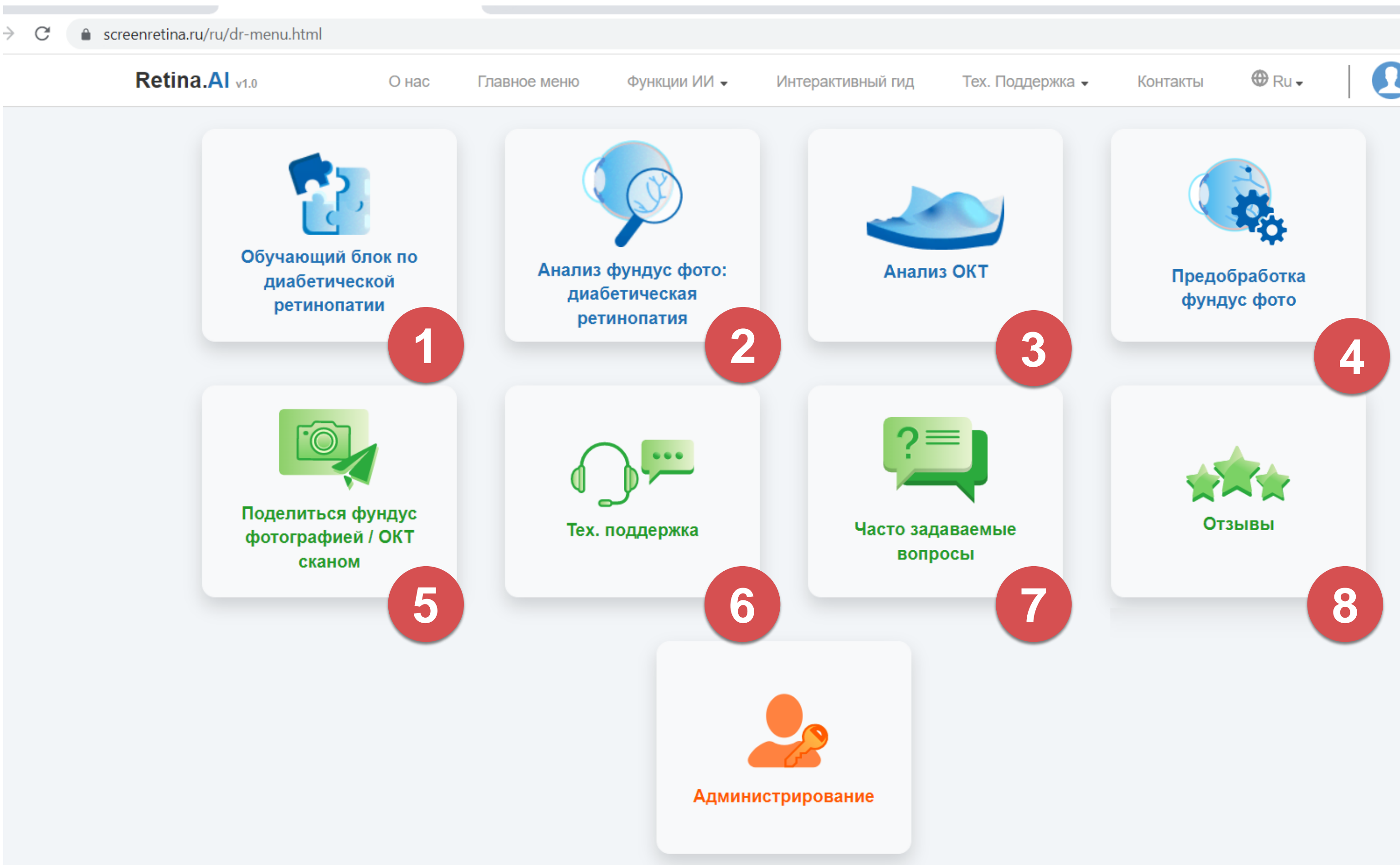
- Диабетический макулярный отек
- Легкая непролиферативная диабетическая ретинопатия
- Умеренная непролиферативная диабетическая ретинопатия
- Тяжелая непролиферативная диабетическая ретинопатия
- Прролиферативная диабетическая ретинопатия

Диагностируемые патологии на ОКТ снимках

- Кистозный макулярный отек
- Возрастная макулярная дегенерация (сухая форма)
- Хориоидальная неоваскуляризация
- Эпиретинальная мембрана
- Центральная серозная хориопатия



Возможности Платформы:



- 1) Блок «Обучение диагностике ДР» разработан в помощь пользователям, интересующихся диагностикой диабетической ретинопатии;
- 2) Блок «Анализ фундус изображений» позволяет проводить автоматический скрининг изображения глаза с фундус-камеры для обнаружения признаков ДР;
- 3) Блок «Анализ ОКТ» позволяет проводить автоматический скрининг снимков ОКТ глаза для обнаружения признаков ДР;
- 4) Блок «Обработка фундус изображений» позволяет улучшить изображение для лучшей визуализации признаков ДР;
- 5) Возможность пользователю поделиться изображением глаза с диагнозом ДР для улучшения работы сервиса;
- 6) Сервис сообщения об ошибке;
- 7) Сервис для перечисления пожертвований;
- 8) Отзывы пользователей о сервисе

БЛОК ОБРАБОТКИ ФУНДУС ИЗОБРАЖЕНИЙ

Диабетическая ретинопатия

Скрининг диабетической ретинопатии

Положительный

Признаки макулярного отека

Обнаружены

Инtrarетинальные геморрагии по квадрантам

22	25
23	15

Стандарты Международного Совета по Офтальмологии по ведению диабетической ретинопатии

Отчет

Экспорт изображения

Оригинальное фото Обработанное фото + Загрузить новое фото

4

- Микроаневризмы
- Мягкие экссудаты
- Неоваскуляризация
- Лазерные коагуляты
- Инtrarетинальные геморрагии
- Преретинальные геморрагии
- Твёрдые экссудаты
- Эпиретинальный фиброз

Обнаружили ошибку?

FAQ

3

5

Функционал:

- 1) Информация о наличии возможной патологии сетчатки глаза (включает определение макулярного отека и автоматический подсчет кровоизлияний по квадрантам);
- 2) Возможность получить готовый отчет и фото с подсветкой признаков;
- 3) Динамическое окно с подсветкой признаков;
- 4) Интерактивное меню признаков диабетической ретинопатии.
- 5) Возможность пожаловаться на ошибку автоматизированного анализа

Определение отсутствия или наличия любой из степеней диабетической ретинопатии

Метрики анализа фундус изображений


	Accuracy, %	Recall, %	Specificity, %
Положительный (Referable)	97,6	99,7	85,7
Отрицательный (Not Referable)	97,6	85,7	99,7

Определение точности обнаружения признаков патологий на фундус изображениях

	Accuracy, %	Recall, %	Specificity, %
Микроаневризмы	93,5	95,1	80,5
Твердые экссудаты	93,5	95,7	85,9
Инtrarетинальные геморрагии	95,4	95,8	93,1
Мягкие экссудаты	83,7	76,8	88,0
Эпиретинальный фиброз	94,3	76,5	97,2
Лазерные коагуляты	92,9	86,8	93,6
Неоваскуляризация	82,3	77,4	84,3
Преретинальные геморрагии	87,2	83,3	87,5



ОТЧЕТ ФУНДУС

Retina.AI


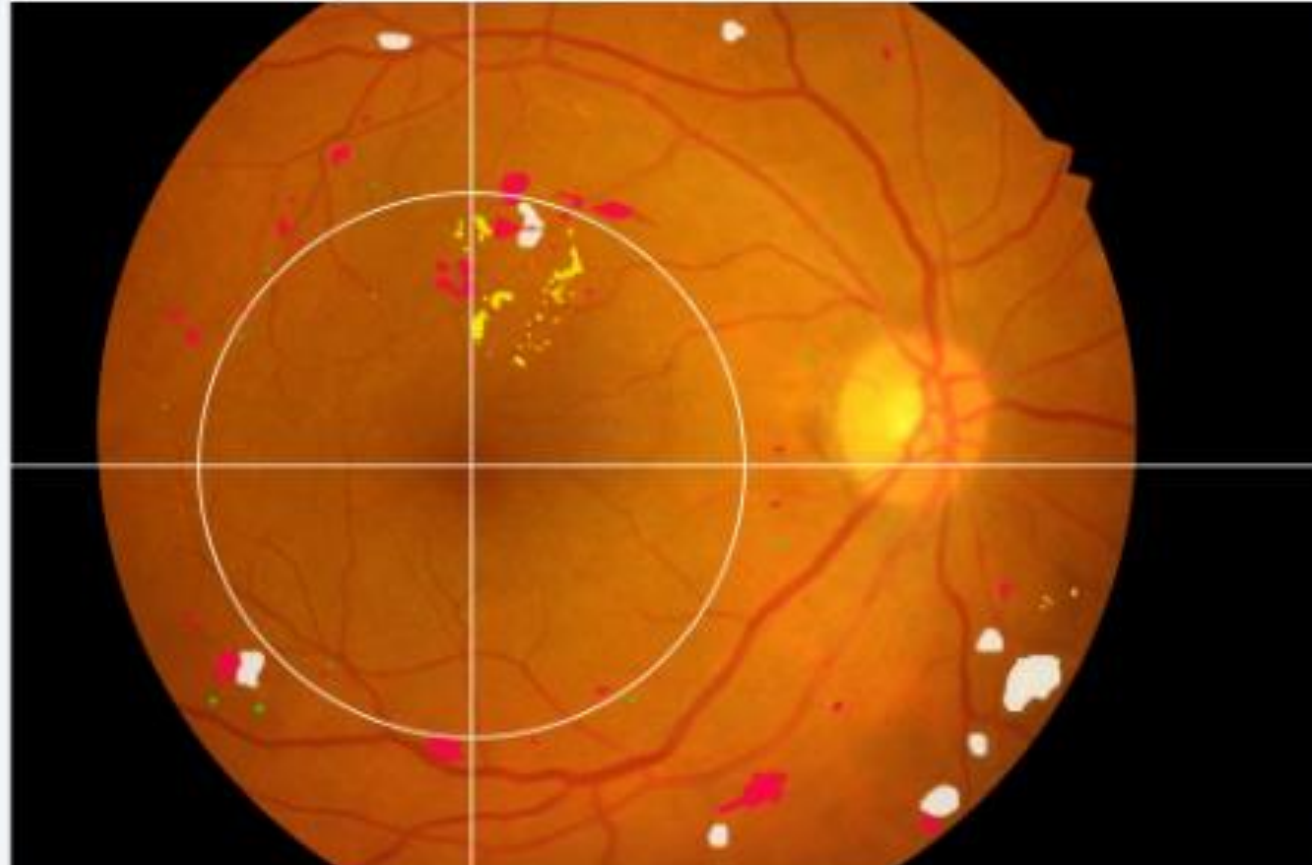
Информация о пациенте

Информация о враче

ФИО* _____

Пол*: М Ж _____ лет* _____

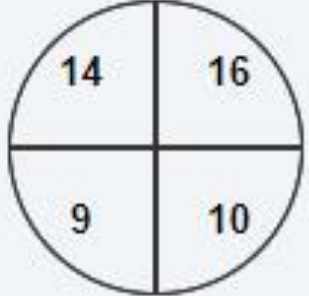
Дата обследования*: _____



Скрининг диабетической ретинопатии





Положительный

Количество кровоизлияний по квадрантам



Признак диабетического макулярного отека

Твердые экссудаты в макуле **Обнаружены**

Стадия	Признаки	Присутствие
 Легкая НПДР	● Микроаневризмы	Выявлены
 Умеренная НПДР	● Мягкие экссудаты ● Твердые экссудаты ● Интравитреальные геморрагии	Выявлены Выявлены Выявлены
 Тяжелая НПДР	● Интравитреальные геморрагии ● Венозные аномалии ● ИРМА	14/16/10/9 Анализ не проводился Анализ не проводился
 ПДР	● Неоваскуляризация ● Преретинальные геморрагии ● Эпиретинальный фиброз ● Лазерные коагуляты	Не выявлена Не выявлены Не выявлен Не выявлены

Комментарии врача*: _____

* - заполняется врачом

Пользователь понимает и заверяет, что Retina.AI не является средством для постановки диагноза или интерпретации данных в автоматическом режиме или по заданным пользователем параметрам, а также гарантирует, что программа Retina.AI будет использоваться исключительно в целях сигнализации отклонений при условии возможности контроля исходных данных и задания параметров для выявления указанных отклонений.

Retina.AI v1.0
 ТУ 58.29.32-001-60003594-2021
 support@screenretina.com
 119027, Москва, Внуково, ул. Центральная 8Б, офис 605

Отчет по фундус-фото:

- Формируется на основе автоматического скрининга изображений с фундус-камеры;
- Включает полное описание выявленных признаков ДР, свидетельствующих о наличии возможной патологии сетчатки глаза;
- Выводится в удобном для печати формате.

БЛОК ОБРАБОТКИ ОКТ ИЗОБРАЖЕНИЙ

The screenshot displays the Retina.AI web application interface for OCT image processing. The main area shows an OCT scan with several pathologies highlighted: subretinal fluid (green), intraretinal cysts (blue), and subretinal hyperreflective material (red). The interface includes a navigation bar at the top, a main image area, and a sidebar on the right with a legend and control buttons. The legend lists the following pathologies: Subretinal fluid (green), Intraretinal cysts (blue), Retinal detachment of the pigment epithelium (orange), Subretinal hyperreflective material (green), Epiretinal membrane (red), and Retinal drusen (yellow). The control buttons include 'Отчет' (Report), 'Экспорт изображения' (Export image), 'Обнаружили ошибку?' (Did you find a mistake?), and 'FAQ'. The interface also features a search bar, a star icon, and a 'Д' (Done) button in the top right corner. The URL in the address bar is 'screenretina.ru/ru/oct.html'.

Функционал:

- 1) Информация о наличии возможной патологии сетчатки глаза с динамической подсветкой признаков;
- 2) Возможность получить готовый отчет и скан с подсветкой признаков;
- 3) Интерактивное меню признаков диабетической ретинопатии.
- 4) Возможность сообщить об ошибке автоматизированного анализа при необходимости.

Метрики анализа ОКТ СНИМОВ


Определение точности обнаружения признаков патологий на ОКТ снимках

	Accuracy, %	Recall, %	Specificity, %	AUC ROC, %
Инtrarетинальные кисты	98,06	93,54	99,41	99,58
Субретинальная жидкость	96,27	89,82	98,41	98,42
Отслойка ретинального пигментного эпителия	92,84	94,44	91,99	97,44
Субретинальный гиперрефлективный материал	95,52	87,25	97,01	97,14
Эпиретинальные мембраны	88,97	82,64	92,54	97,61
Ретинальные друзы	89,12	88,16	89,73	97,45



ОТЧЕТ ОКТ

Retina.AI



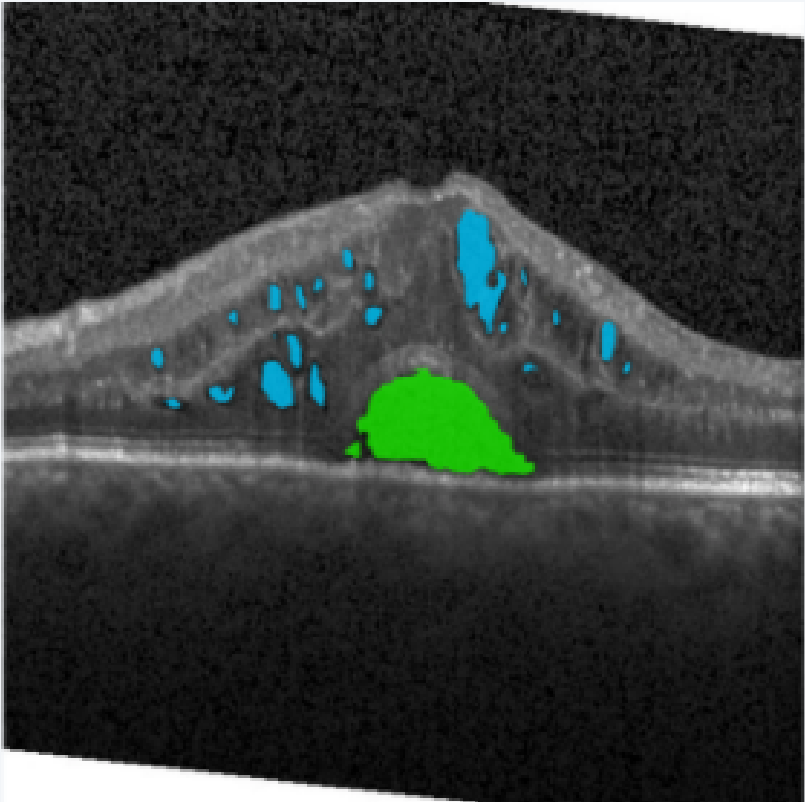
DIGITAL
VISION
SOLUTIONS

Информация о пациенте

Информация о враче

ФИО** _____

Пол** : М Ж _____ лет** Дата обследования** : _____



	Присутствие
● Интравитреальные кисты	Выявлены
● Субретинальная жидкость	Выявлены
● Отслойка ретинального пигментного эпителия	Не выявлены
● Субретинальный гиперрефлективный материал	Не выявлены
● Ретинальные друзы	Не выявлены
● Эпиретинальная мембрана	Не выявлены

Дифференциально-диагностический поиск*

Признаки	Вероятная патология				
	Кистозный макулярный отек	Возрастная макулярная дегенерация (сухая форма)	Хориоидальная неоваскуляризация	Эпиретинальная мембрана	Центральная серозная хориопатия
Интравитреальные кисты	✓		✓		
Субретинальная жидкость	✓		✓		✓
Отслойка ретинального пигментного эпителия					
Субретинальный гиперрефлективный материал					
Ретинальные друзы					
Эпиретинальная мембрана					

* - в таблице подсвечена вероятная патология, в случае, если подсвечено несколько ячеек, необходимо дополнительное обследование с целью дифференциальной диагностики, либо возможна сочетанная патология

** - заполняется врачом

Комментарии врача** : _____

Пользователь понимает и заверяет, что Retina.AI не является средством для постановки диагноза или интерпретации данных в автоматическом режиме или по заданным пользователем параметрам, а также гарантирует, что программа Retina.AI будет использоваться исключительно в целях сигнализации отклонений при условии возможности контроля исходных данных и задания параметров для выявления указанных отклонений.

Retina.AI v1.0
ТУ 58.29.32-001-60003594-2021

Отчет по скану ОКТ:

- Дифференцированный анализ по основным патологиям сетчатки
- Формируется на основе автоматического скрининга изображений со скана ОКТ;
- Включает описание выявленных признаков, свидетельствующих о наличии возможной патологии сетчатки глаза;
- Выводится в удобном для печати формате.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ГИД-ТРЕНАЖЕР ПО ДИАГНОСТИКЕ ДР

Retina.AI About us About Platform Audience Contacts My Account Logout En Ru

Introduction Classification Management plan DR0 DR1 DR2 DR3 PDR DME Complete

Diabetic retinopathy

severe NPDR: moderate NPDR with any of the following:

- intraretinal haemorrhages (≥ 20 in each quadrant)
- definite venous beading (in 2 quadrants)
- definite venous beading (in 2 quadrants)
- and no signs of proliferative retinopathy

Venous abnormalities - venous beading (the most common change), venous looping, venous reduplication

IRMA - fine, irregular, red intraretinal lines, that are often seen adjacent to areas of capillary hypoperfusion. IRMA often appear as small squiggles in areas between major vessels. IRMA is a sign of an imminent start of neovascularisation.

Original photo Processed

Динамическое окно с подсветкой признаков

Краткий теоретический обзор признаков по основным стадиям ДР

Интерактивное меню признаков патологии (диабетической ретинопатии)

Intraretinal hemorrhages in each quadrant

48	27
28	26

Microaneurysms

Soft exudates

Intraretinal hemorrhages

IRMA

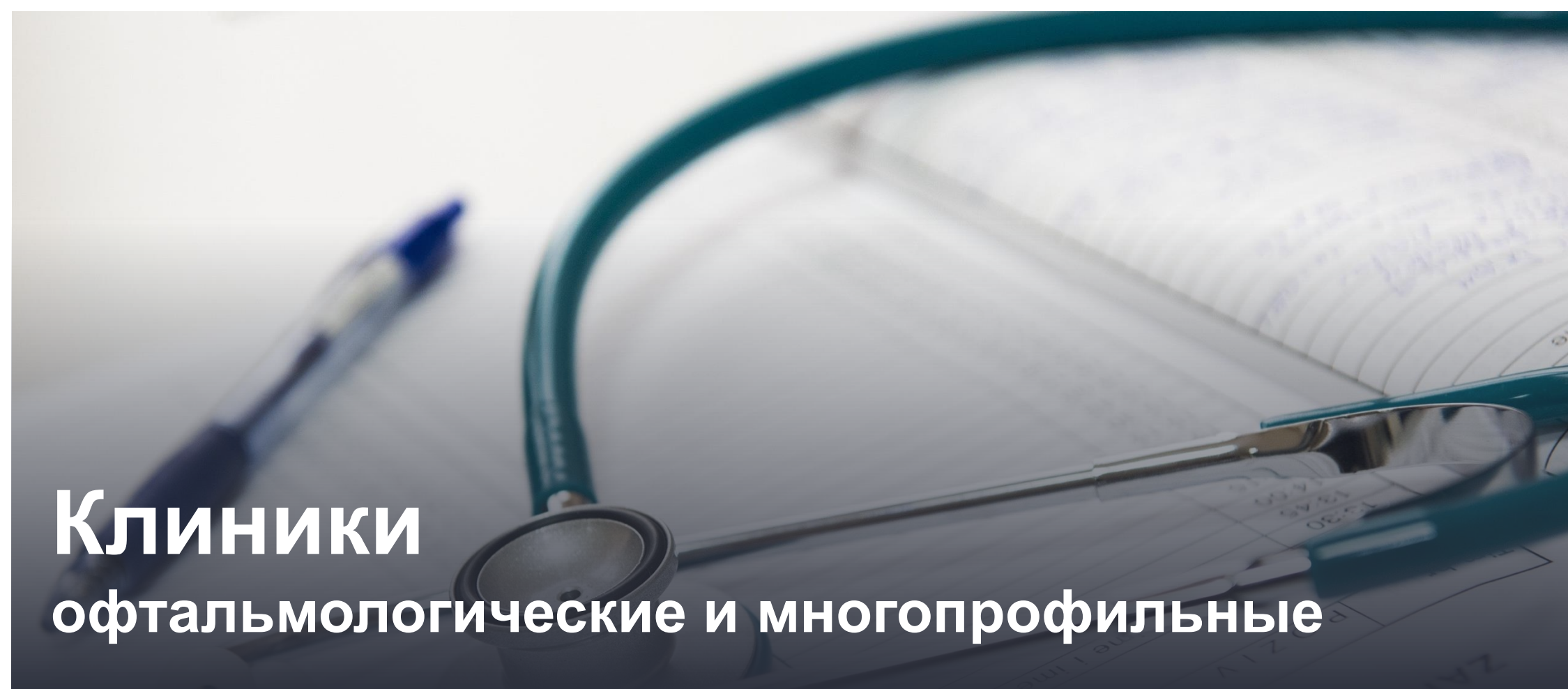
Hard exudates

Venous abnormalities

Quadrants

< Back Next >

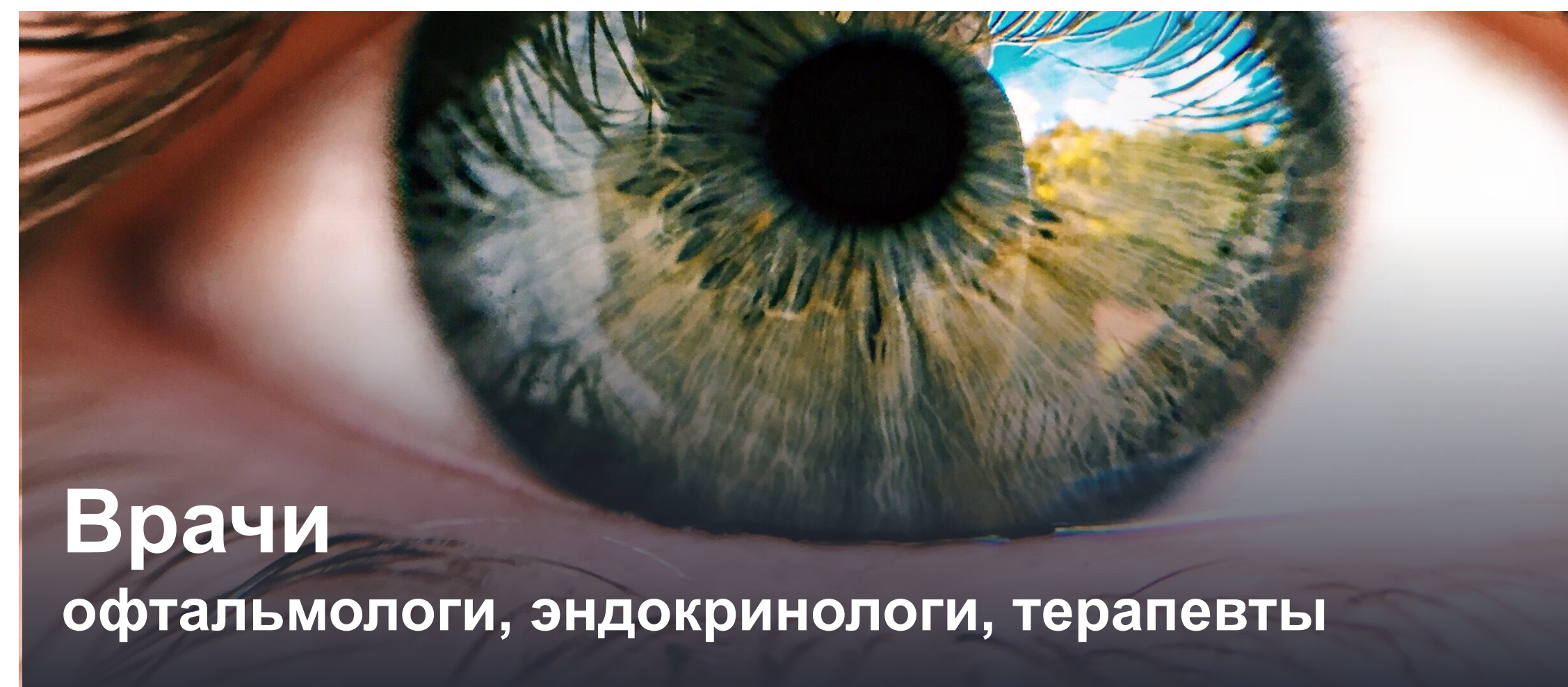
ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ



Клиники
офтальмологические и многопрофильные

Выгоды:

- Снижение риска врачебной ошибки;
- Снижение юридических и репутационных рисков от некомпетентно выставленного диагноза;
- Увеличение пропускной способности врача вследствие экономии времени на осмотр пациента;
- Выявление пациентов, нуждающихся в панретинальной лазеркоагуляции;
- Выявление пациентов, нуждающихся в антиангиогенной терапии;
- Улучшение кооперации врачей разных специальностей;
- Программа лояльности – пожизненный мониторинг пациентов с сахарным диабетом.



Врачи
офтальмологи, эндокринологи, терапевты

Выгоды:

- Возможность оценки заболевания в динамике;
- Снижение риска врачебной ошибки;
- Экономия времени (сокращение осмотра на 15-20 минут);
- Кооперация с коллегами;
- Совершенствование знаний.



КОНКУРЕНТЫ

КРИТЕРИЙ	EYEART ⁽¹⁾	IDX-DR ⁽²⁾	OCUSCREEN ⁽³⁾	RETINA.AI
Идентификация признаков диабетической ретинопатии	✓	✓	✓	✓
Классификатор – определение стадии	✓	✓		✓
Определение риска диабетического макулярного отека	✓	✓		✓
Предоставление врачу результата предобработки снимка с улучшенной визуализацией	✗	✗	✗	✓
Подсветка зон риска в отчете	✗	✗	✓	✓
Адаптация к национальным клиническим рекомендациям РФ	✗	✗	✓	✓
Типы фундус-камер	Различные	Один		Различные
Анализ оптической когерентной томографии	✗	✗	✗	В разработке
Анализ иных заболеваний глазного дна	В разработке		✓	В разработке

Наши преимущества:

- цифровая предобработка фотографий для улучшения видимости признаков;
- подсветка зон риска, выделение макулы, подсчет интратретиальных геморрагий;
- интерактивный самоучитель для врача по диабетической ретинопатии;
- анализ снимков с различных типов фундус-камер;
- анализ сканов оптической когерентной томографии;
- анализ других патологий (глаукома - в разработке)
- адаптация к национальным клиническим рекомендациям РФ.

[1] Bhaskaranand M, Ramachandra C, Bhat S, et al. The Value of Automated Diabetic Retinopathy Screening with the EyeArt System: A Study of More Than 100,000 Consecutive Encounters from People with Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2019 Nov;21(11):635-643. doi: 10.1089/dia.2019.0164. Epub 2019 Aug 7. PMID: 31335200; PMCID: PMC6812728

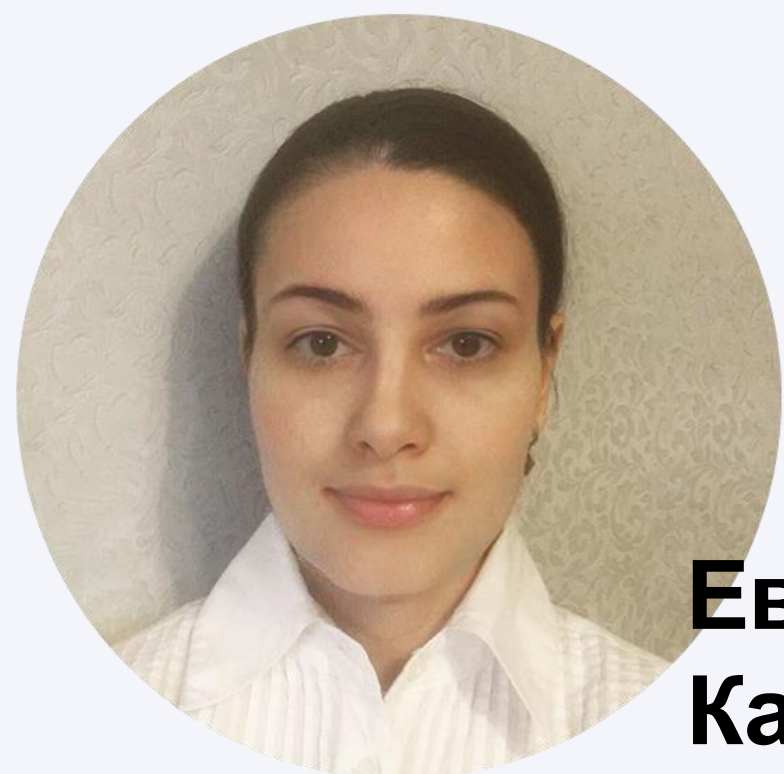
[2] Abramoff MD, Lavin PT, Birch M, et al. Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *NPJ Digit Med.* 2018 Aug 28;1:39. doi: 10.1038/s41746-018-0040-6. PMID: 31304320; PMCID: PMC6550188.

[3] <https://scientificrussia.ru/articles/diagnostika-glaznyh-oslozhnenij-u-bolnyh-saharnym-diabetom-na-osnove-iskusstvennogo-intellekta>



КОМАНДА

Медицинский блок



**Евгения
Каталевская**

к.м.н., научный руководитель проекта, практикующий врач-офтальмолог, с 2010 по 2019гг- научный сотрудник ФГБНУ НИИ глазных болезней (специализация – диагностика и лечение заболеваний сетчатки). Автор 20 научных публикаций.

+ 5 врачей-офтальмологов

Технологический блок



**Максим
Тюриков**

НГТУ им. Алексеева, Руководитель технической разработки, специалист в области машинного обучения и анализа больших данных, опыт более 6 лет в разработке различных прикладных проектов по распознаванию изображений.

+ 4 специалиста по IT-разработке и анализу данных

Блок управления проектом



**Дмитрий
Каталевский**

к.э.н., МРА. Сколковский институт науки и технологий, Высшая школа бизнеса МГУ им. М.В. Ломоносова. Более 15 лет деятельности (Deloitte & Touche) в области создания и развития НИОКР- проектов, управления высокотехнологичными разработками и развития инноваций.

+ 3 специалиста по финансам, защите IP, развитию бизнеса





ТЕКУЩИЙ СТАТУС РАЗРАБОТКИ

1

ООО «Диджитал Вижн Солюшнс» является резидентом Фонда Сколково с 2021 г., получателем гос. гранта Фонда содействия инновациям по программа «Старт».

2

Пилотное внедрение в офтальмологической клинике г. Нижнего Новгорода;

3

Соглашение о сотрудничестве с ООО Смартмед, топ-10 IT-интеграторов МИС в России, по продвижению платформы на отечественном рынке;

4

Подготовлено и подано 2 заявки на патент; получено 3 свидетельства на ЭВМ.

5

Ведется научная работа:

Каталевская Е.А., Каталевский Д.Ю., Тюриков М.И., Шайхутдинова Э.Ф., Сизов Александр Юрьевич АЛГОРИТМ СЕГМЕНТАЦИИ ВИЗУАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ (ДР) И ДИАБЕТИЧЕСКОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА (ДМО) НА ЦИФРОВЫХ ФОТОГРАФИЯХ ГЛАЗНОГО ДНА // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algorithm-segmentatsii-vizualnyh-priznakov-diabeticheskoy-retinopatii-dr-i-diabeticheskogo-makulyarnogo-oteka-dmo-na-tsifrovyyh>





О НАС

КОНТАКТЫ

РЕГИСТРАЦИЯ

ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ

EN RU

Retina.AI

Облачная платформа для диагностики заболеваний сетчатки



Дмитрий Каталевский,

Генеральный директор,

ООО «Диджитал Вижн Солюшнс»

Контакты: +7 915 041 9099,

dkatalevsky@yahoo.com

www.screenretina.com



Retina.AI