

Retina.AI

Цифровое будущее офтальмологии

Алексей Карпинский

Почему мы этим занялись?



422 млн

человек в мире страдают сахарным диабетом (ВОЗ)

9-10 млн

человек в России страдают сахарным диабетом (ВОЗ)

~640млн

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

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

*Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. Diabetes Res Clin Pract. 2017 Jun;128:40-50. doi: 10.1016/j.diabres.2017.03.024. Epub 2017 Mar 31. PMID: 28437734.

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

Фоторегистрация глазного дна становится доступнее

Фундус
камера



~ 5 000 000 руб

Фундус
камера портативная



~ 1 000 000 руб

Щелевая лампа +
адаптер + смартфон



~ 200 000 руб

Диагностическая
линза + смартфон^[1]



~ 20 000 руб

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



~ 2 000 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, KimDY, 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

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



[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



The screenshot displays the Retina.AI web application interface. The main view shows a fundus image with various features highlighted in different colors (blue, yellow, pink, green). The interface includes a navigation menu on the left, a central analysis area with a large fundus image, and a right sidebar with patient information and a detailed detection table.

Diabetic Retinopathy Progress:

10%	30%	30%	70%	10%
0	1	2	3	4

Signs of macular edema: 80%

Предполагаемый диагноз: Тяжелая непролиферативная диабетическая ретинопатия, диабетический макулярный отёк

на основании [\[ссылка на рекомендации ВОЗ\]](#)

Features and Detection:

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
PDR	IRMA	Analysis was not carried out
	Neovascularization	Not detected
PDR	Preretinal hemorrhages	Not detected
	Epi-retinal fibrosis	Not detected
	Laser coagulates	Not detected

Number of hemorrhages by quadrants:

11	5
10	5

Sign of diabetic macular edema: Hard exudates at the macula: **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 пользовательским параметрам, а также гарантирует, что программа Retina.AI будет использоваться исключительно в целях оказания опосредованной помощи при условии возможности контроля качества данных и наличия параметров для выявления указанных отклонений.

Международный конгресс ИТМ,
Москва, 12-13 октября 2023



Диагностируемые патологии



Диагностируемые патологии на фундус изображениях

- ✓ Диабетический макулярный отек
- ✓ Легкая непролиферативная диабетическая ретинопатия
- ✓ Умеренная непролиферативная диабетическая ретинопатия
- ✓ Тяжелая непролиферативная диабетическая ретинопатия
- ✓ Проллиферативная диабетическая ретинопатия

Диагностируемые патологии на ОКТ снимках

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

Целевая аудитория. Выгоды

Клиники
офтальмологические
и многопрофильные



- ✓ 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

Врачам
офтальмологи,
эндокринологи, терапевты



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

Пользователи



503 пользователей по всему миру

На 24.11.2022 на облачной платформе Retina.AI зарегистрировано более 500 пользователей, из которых:

> 290

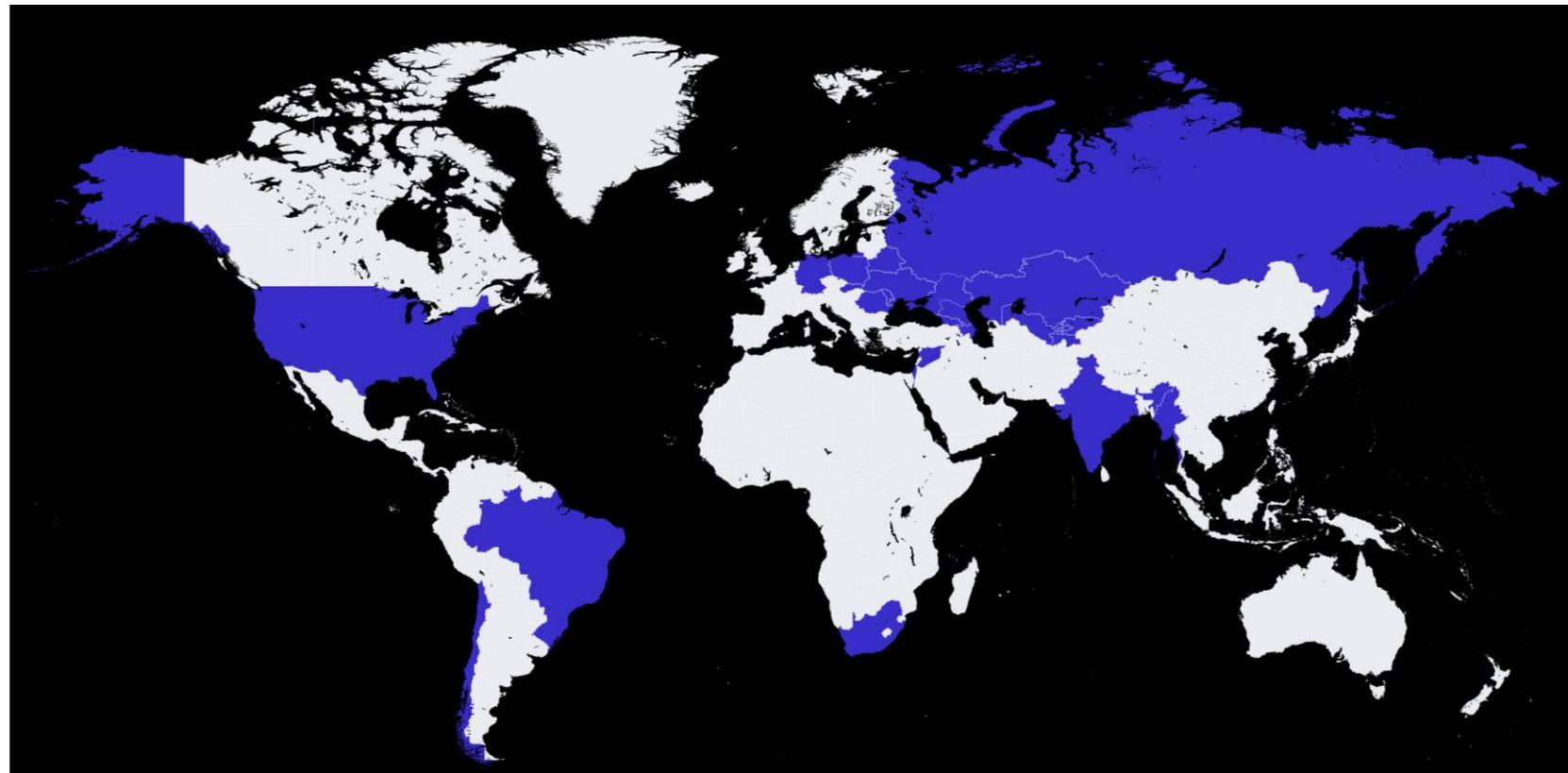
пользователей

из ведущих государственных медицинских центров и частных клиник России

> 200

пользователей из 22 стран

мира, включающих страны БРИКС, Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии.



Украина

Грузия

Азербайджан

Бразилия

Южная Африка

Румыния

Словакия

Молдова

Узбекистан

Таджикистан

Мьянма

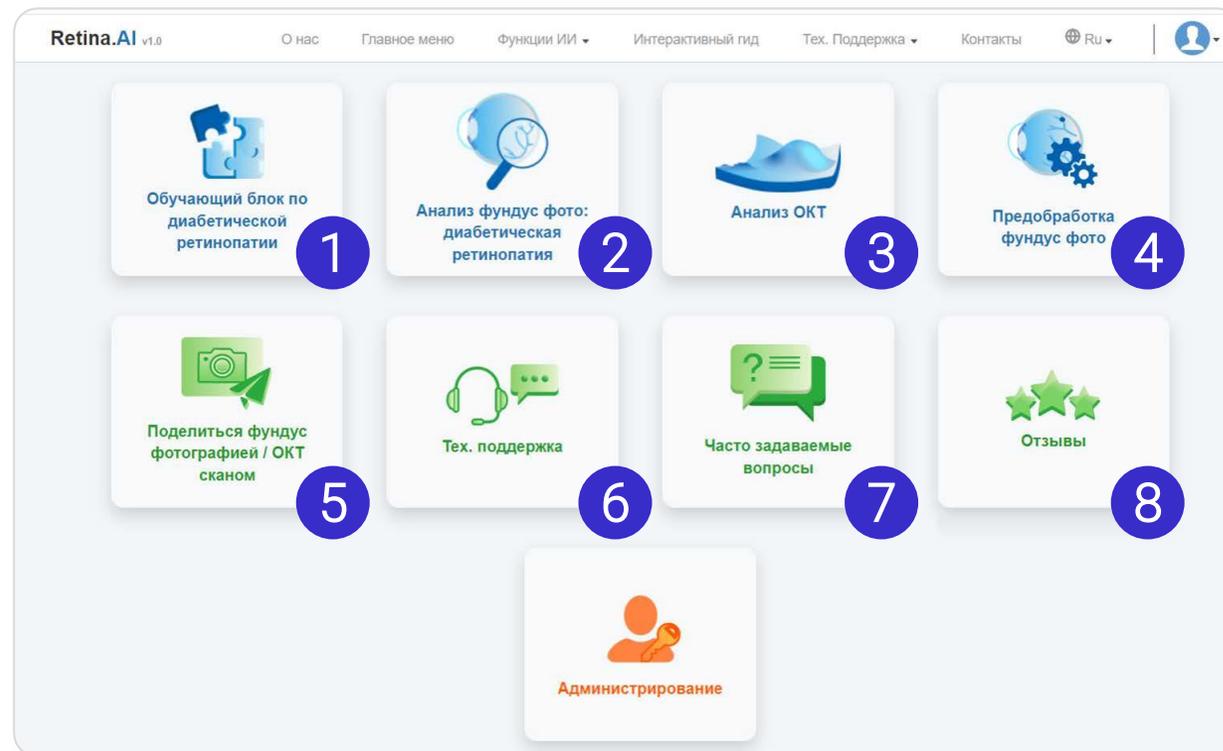
Международный конгресс ИТМ,
Москва, 12-13 октября 2023



Основное меню Retina AI

Возможность платформы

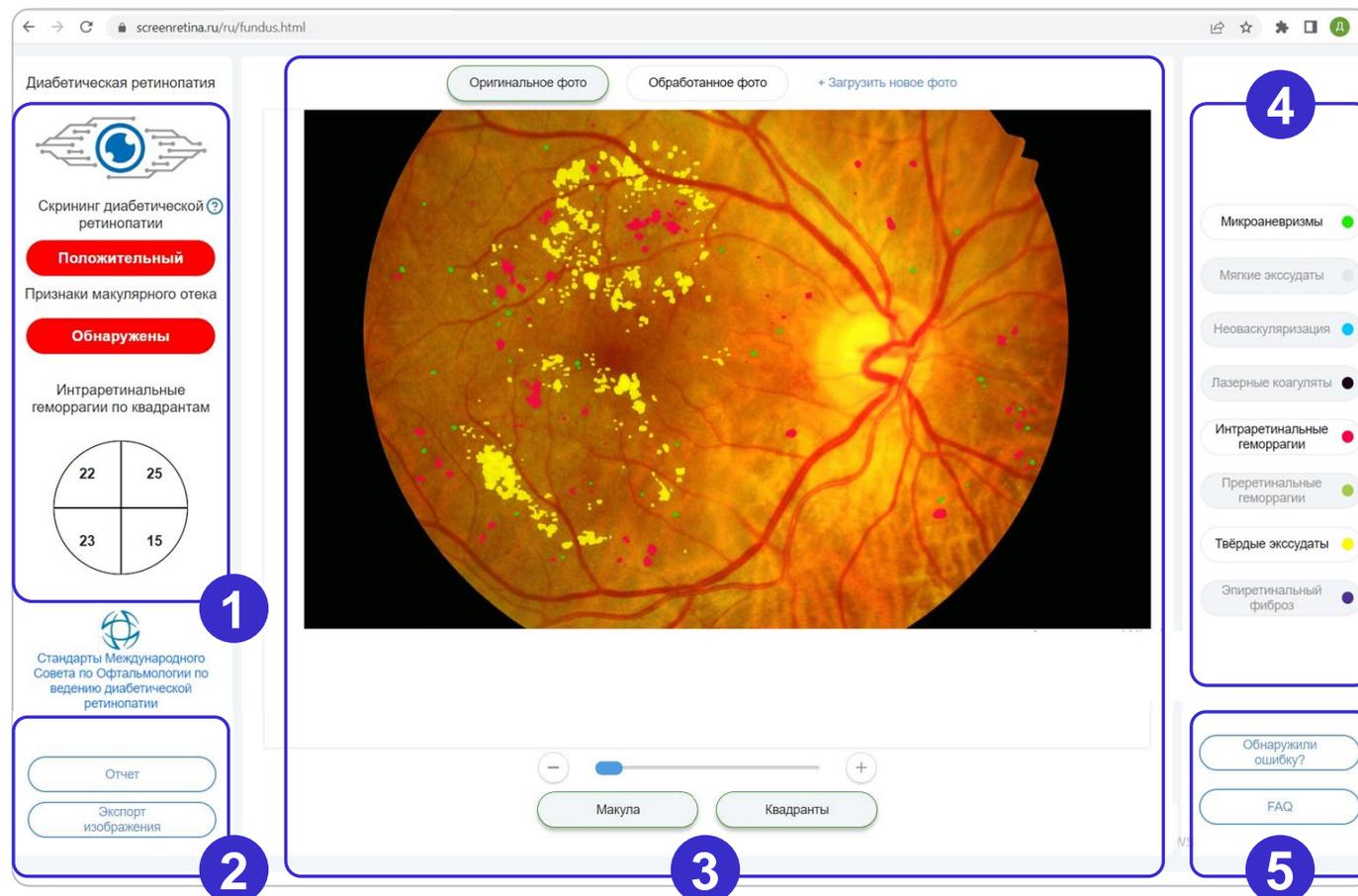
- 1 Блок «Обучение диагностике ДР» разработан в помощь пользователям, интересующихся диагностикой диабетической ретинопатии
- 2 Блок «Анализ фундус изображений» позволяет проводить автоматический скрининг изображения глаза с фундус-камеры для обнаружения признаков ДР
- 3 Блок «Анализ ОКТ» позволяет проводить 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

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



Отчет фундус

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

Retina.AI



DIGITAL
VISION
SOLUTIONS

Информация о пациенте

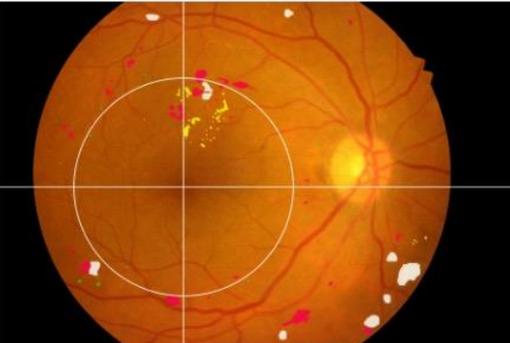
Информация о враче

ФИО* _____

Пол*: М Ж _____ лет* _____

ФИО* _____

Дата обследования*: _____



Скрининг диабетической ретинопатии

Положительный

Количество кровоизлияний по квадрантам

14	16
9	10

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 заданных параметров для выявления указанных отклонений.

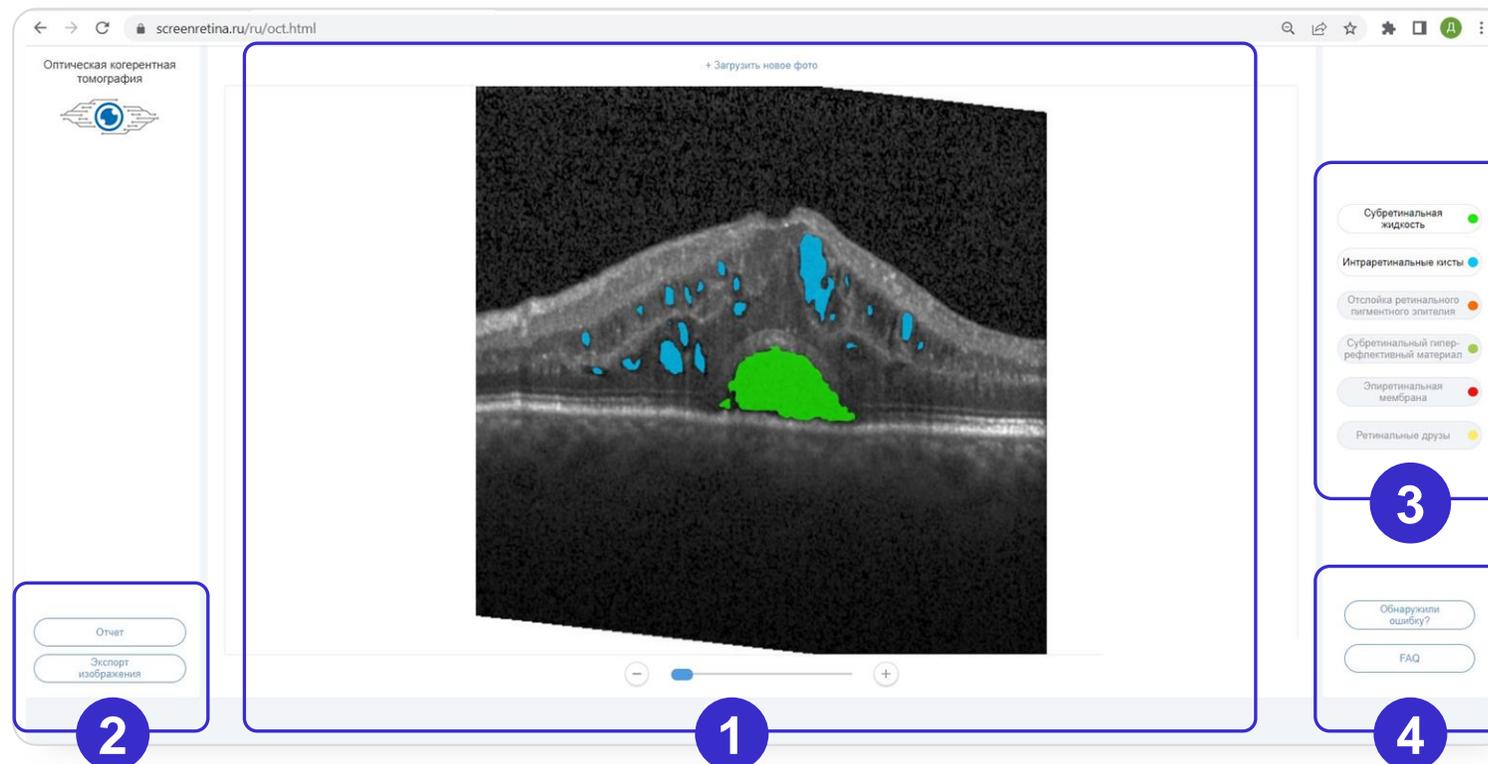
Retina.AI v1.0
 ТУ 58.29.32-001-60003594-2021
 export@scoteyretina.com
 119027, Москва, Внуково, ул. Центральная 8Б, офис 605



Блок обработки ОКТ изображений

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.



Отчет ОКТ

Отчёт 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

Retina.AI


Информация о пациенте

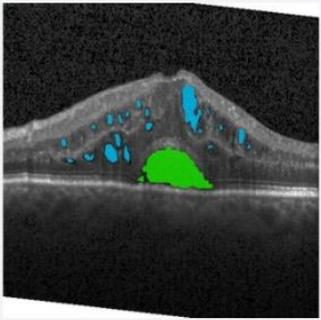
ФИО** _____

Пол** М Ж _____ лет**

Информация о враче

ФИО** _____

Дата обследования** _____



Присутствие	
● Интратетинальные 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
Интратетинальные 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** _____

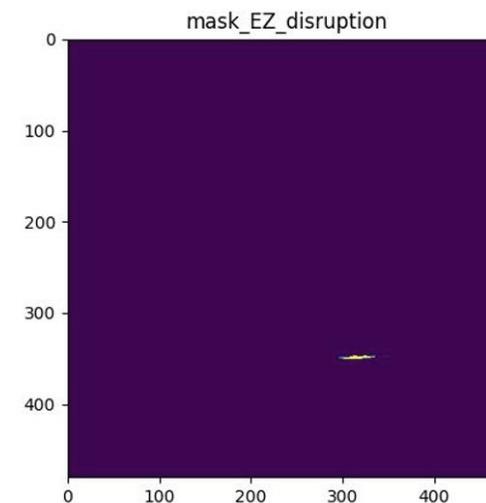
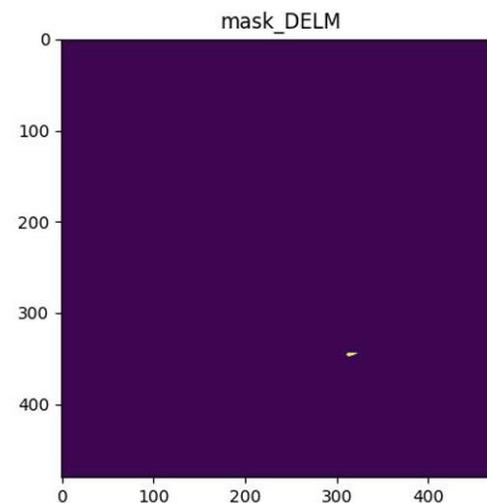
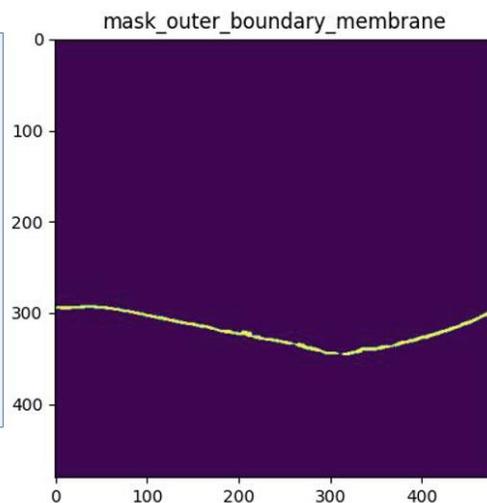
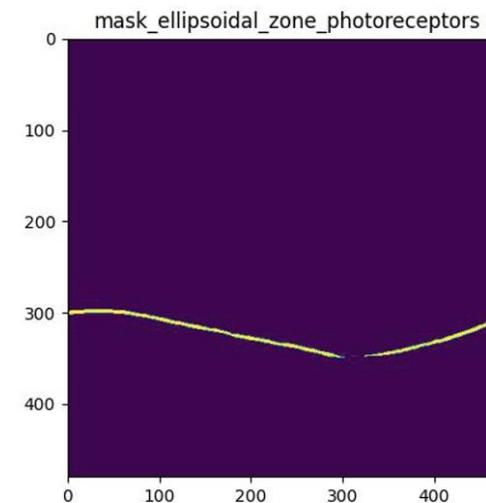
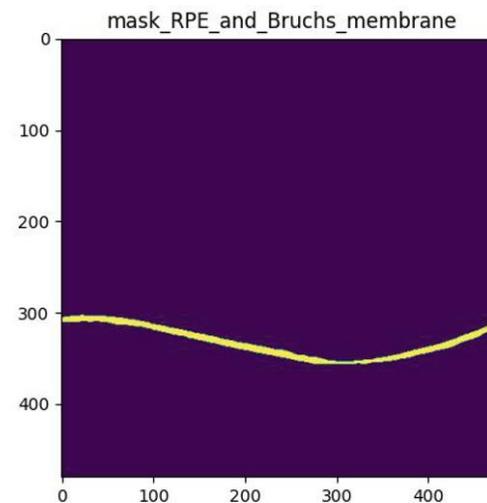
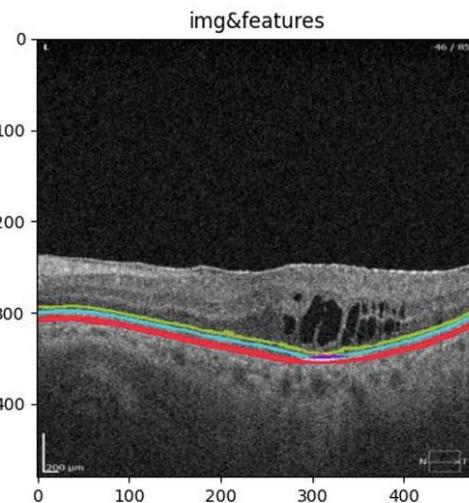
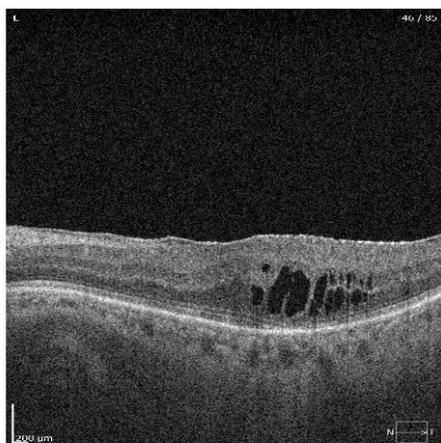
Пользователь понимает и заверяет, что Retina.AI не является средством для постановки диагноза или интерпретации данных в автоматическом режиме или по заданным пользовательским параметрам, а также гарантирует, что программа Retina.AI будет использоваться исключительно в целях сигнализации отклонений при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

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



Перспективные направления разработки

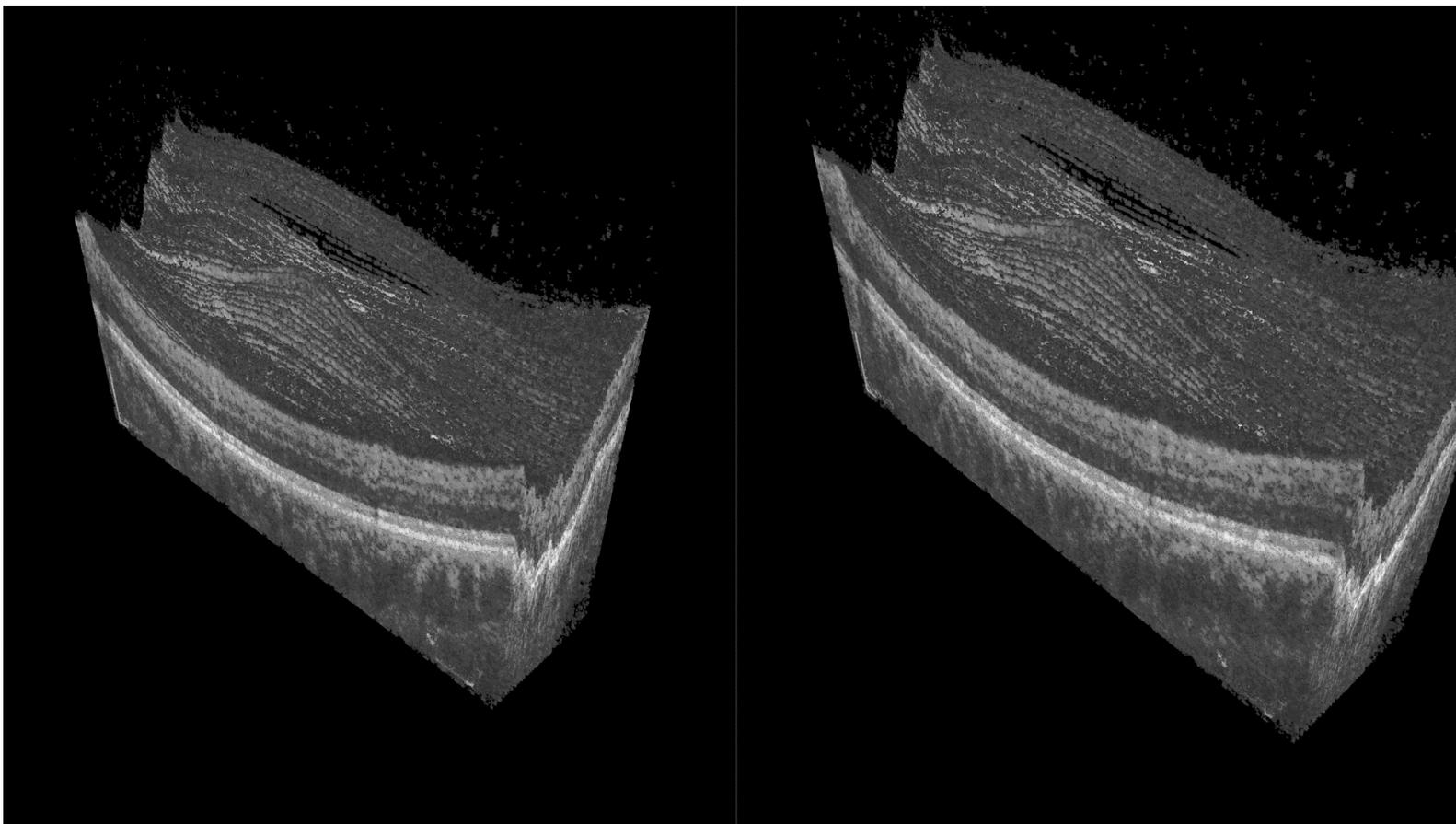
Сегментация слоев и зон разрушения



Факторы зрительного прогноза

- повреждение наружной пограничной мембраны
- повреждение эллипсоидной зоны
- дезорганизация внутренних слоев сетчатки (DRIL)

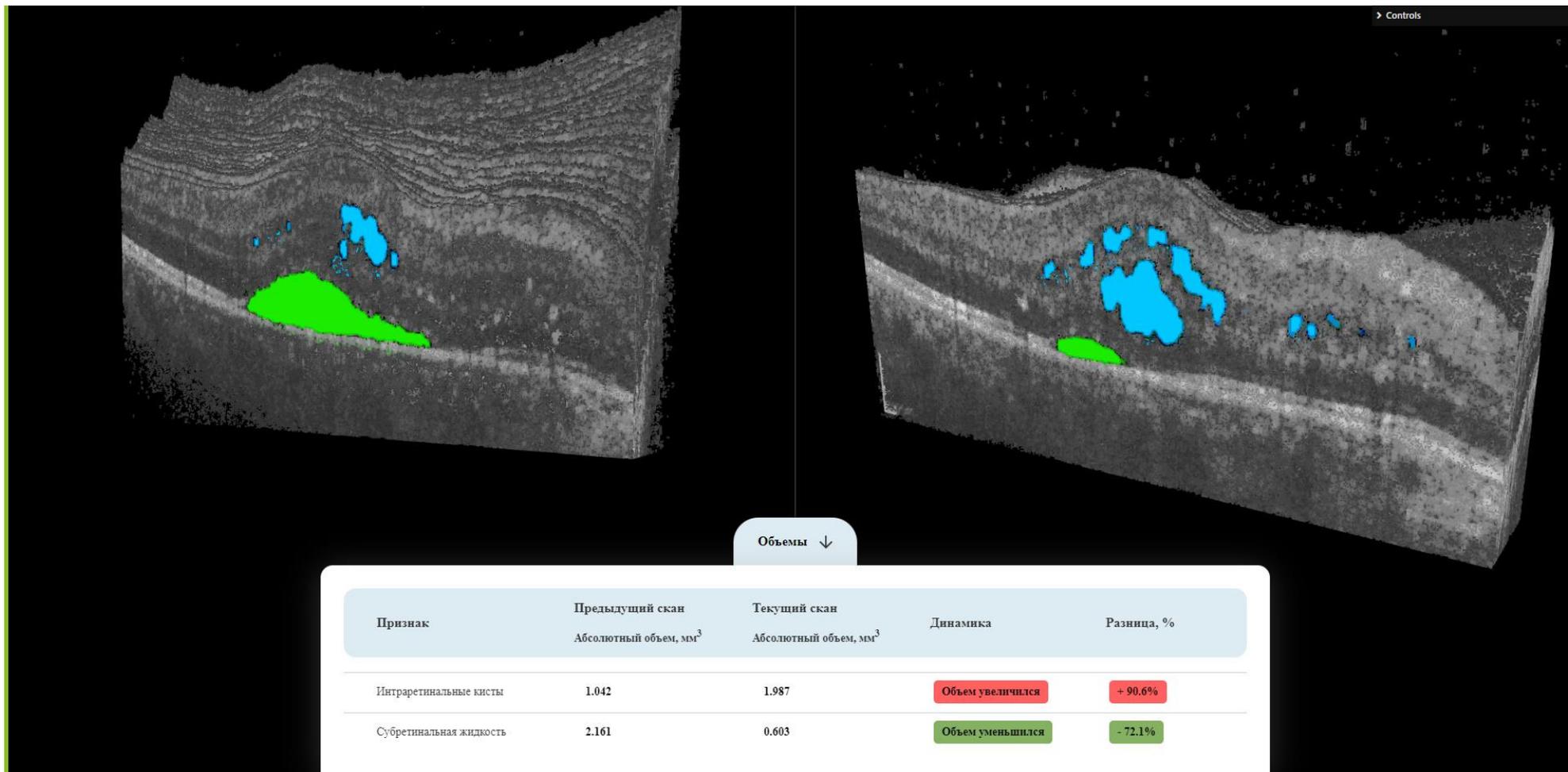
Перспективные направления разработки Пространственная структура сетчатки



Международный конгресс ИТМ,
Москва, 12-13 октября 2023



Перспективные направления разработки Динамический мониторинг отека



Перспективные направления разработки

Мобильная фундус-камера с ИИ



- ✓ **Снимок глазного дна** в полевых условиях вне офтальмологического кабинета
- ✓ **Анализ** с помощью ИИ на наличие диабетических осложнений в автономном режиме работы
- ✓ **Передача снимка** в облачную платформу Retina AI для детального анализа патологий в сетевом режиме



Международный конгресс ИТМ,
Москва, 12-13 октября 2023



Retina.AI

Алексей Карпинский

Генеральный директор
ООО «СмартМед»

 +7 495 545 4986

 retina@smartmed.center

 retina.smartmed.center



Международный конгресс ИТМ,
Москва, 12-13 октября 2023

