XXIII ПРЕМИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
В ОБЛАСТИ
МЕДИЦИНЫ

2026

Создание платформы для детектирования гипертонической ретинопатии по цифровым изображениям глазного дна пациентов с применением методов нейросетевого моделирования — «RetinAIcheck» по ТУ 58.29.32-004-01896659-2023

Копылов Филипп Юрьевич

д.м.н., профессор, директор Института персонализированной кардиологии НТПБ Сеченовского Университета

Гогниева Дарья Геннадиевна, Гиль Мадина Хикметовна

18+

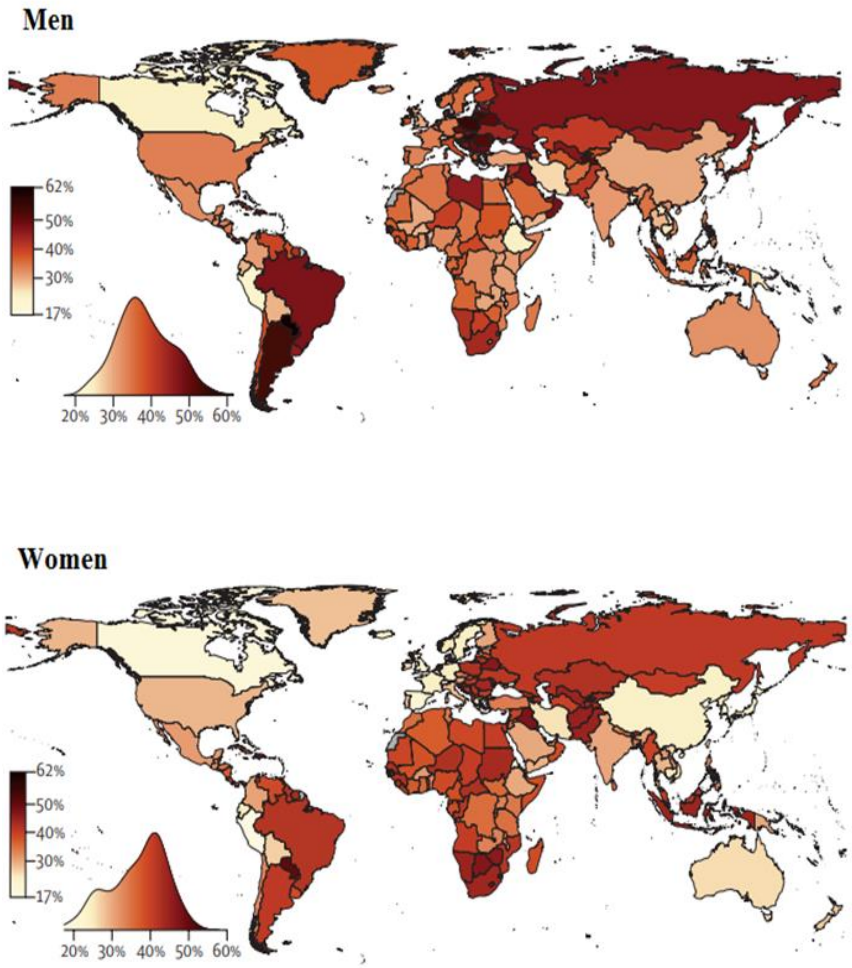
АКТУАЛЬНОСТЬ

Согласно данным всемирной организации здравоохранения, на 2019 год число людей, страдающих артериальной гипертензией составляло 1,28 млрд человек, из них около 580 млн (41% женщин и 51% мужчин) никогда не обследовались и не знали о диагнозе, а 720 млн человек (53% женщин и 62% мужчин), по тем или иным причинам, не получали гипотензивную терапию.

Число больных артериальной гипертензией постоянно увеличивается, ожидается, что в ближайшее время оно достигнет 1,5 млрд человек.

В российской популяции распространенность гипертонии составляет от 40 до 47 %. При этом распространенность гипертонической ретинопатии по данным различных источников варирует от 4,1% до 66,3%.

Признаки 3 и 4 степени по классификации Кейта-Вагенера-Баркера являются воспроизводимым маркером гипертонической ретинопатии и доказанным предиктором смертности, при этом ретинопатия 1 и 2 степеней имеет меньшее прогностическое значение и недостаточно воспроизводима.



Zhou, Bin et al. Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. The Lancet, Volume 398, Issue 10304, 957 – 980, https://www.who.int/ru/news/item/25-08-2021-more-than-700-million-people-with-untreated-hypertension

РЕШАЕМАЯ ПРОБЛЕМА



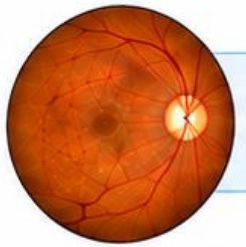
Стандартная прямая офтальмоскопия обладает низкой чувствительностью (3–21%) и неудовлетворительной воспроизводимостью при диагностике гипертонической ретинопатии, из-за чего её результаты в значительной степени зависят от субъективного мнения и опыта конкретного врача. Несмотря на высокую специфичность (88–98%), позволяющую точно подтвердить факт гипертензии при обнаружении патологий, метод часто «пропускает» ранние микрососудистые изменения и демонстрирует слабое межэкспертное согласие между разными специалистами. Несмотря на вышесказанное, ввиду отсутствия альтернативных методов диагностики, данный диагностический метод все еще широко применяется в рутинной клинической практике.

Создание инструментов диагностики, основанных на автоматизированную систему анализа изображений глазного дна, основанную на применении системы искусственного интеллекта, для выявления и оценки тяжести течения гипертонической ретинопатии.

ЦЕЛЬ

Создать и валидировать автоматизированную систему анализа изображений глазного дна, основанную на применении системы искусственного интеллекта, для выявления и оценки тяжести течения гипертонической ретинопатии.

ИЗОБРАЖЕНИЯ ГЛАЗНОГО ДНА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИ



30 000 изображений (EyePACS)

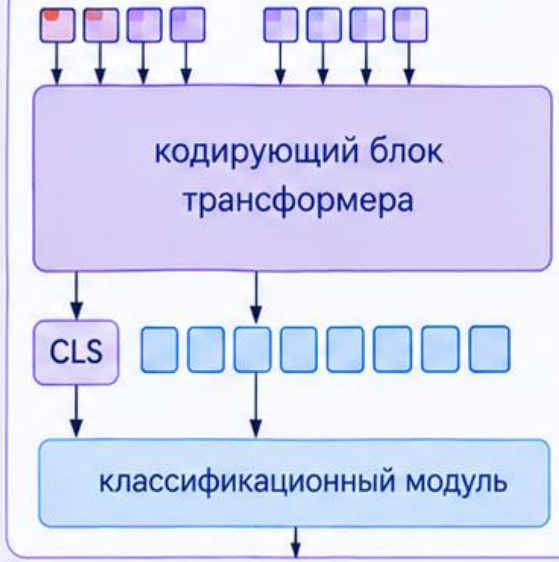
Исключено:
5 625
Неудовлетворительное качество: 5 514
Диабетическая ретинопатия: 111

24 375 изображений
(финальная обучающая выборка)

- **3 450** Норма (класс 0)
- **7 549** ГР 1 стадии
- **6 813** ГР 2 стадии
- **5 812** ГР 3 стадии
- **751** ГР 4 стадии

МОДЕЛЬ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Архитектура Vision Transformer модификации Small (ViT-S) с размером патча 14×14 пикселей, предварительно обученная самоконтролируемым методом DINOv2



Обучение выполнялось с использованием оптимизатора AdamW
Аугментация данных
Взвешенная по классам функция потерь

КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ (ВНЕШНЯЯ ВАЛИДАЦИЯ)

3 независимых медицинских центра

755 пациентов
(1 374 глаза)
44,63% мужчин
Средний возраст 56 ± 14,08 лет

После контроля качества:

- **94** Нет ГР (класс 0)
- **330** ГР 1 стадии
- **660** ГР 2 стадии
- **280** ГР 3 стадии
- **10** ГР 4 стадии

Референсный стандарт:
2 независимых офтальмолога (третий эксперт в случае расхождения мнений)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ



Общая точность 5-классовой классификации:
94,3%
(95% ДИ 93,0–95,4)

Квадратично взвешенная каппа:
0,946

Макро-усредненная AUROC:
0,992

Диапазон попарных AUROC:
0,986 – 1,000

Количество ошибок (n = 78):
69 (88,5%) с отклонением на 1 стадию,
9 (11,5%) — на 2 стадии

Первая официально одобренная система искусственного интеллекта для выявления и оценки степени тяжести гипертензивной ретинопатии

Регистрационное удостоверение № Г004-00110-00/05430212, от 29 июня 2026 г. | ClinicalTrials.gov: NCT07471971

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ ВНЕДРЕНИЕ


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2024681970


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

на товарный знак (знак обслуживания)

№ 1199508


ПРИКАЗ

О внедрении в эксплуатацию медицинской информационной системы на базе программного обеспечения «Программное обеспечение «Платформа для детектирования гипертонической ретинопатии по цифровым изображениям глазного дна пациентов с применением методов нейросетевого моделирования – «RetinAIcheck» по ТУ 58.29.32-004-01896659-2023


УТВЕРЖДАЮ

АКТ


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2023621473


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2023622296


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2024622975

Получено регистрационное удостоверение:
Г004-00110-00/05430212 (ЕРУЛ - Г004-00110-00/05430212) от 29.06.2026

Внедрение в работку Клинического центра Сеченовского Университета

3 свидетельства РИД на базы данных
1 свидетельство РИД на программу для ЭВМ
1 свидетельство на товарный знак
13 выступлений на научных конференциях
участие в **7** выставках
Многочисленные публикации в СМИ

RetinAIcheck

Правительство Москвы

МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

СОВЕТ ГЛАВНЫХ ВРАЧЕЙ ДЗМ

НИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И МЕДИЦИНСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:

МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА cito

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ ЗДОРОВЬЕ МЕГАПОЛИСА

ВРАЧАМ МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

18+