

Программно-аппаратный комплекс
для диагностики новообразований
кожи на основе искусственного
интеллекта

Автор: к.т.н. Отченашенко Александр Иванович
Компания: ООО "Инновационное медицинское
оборудование "Нектарум"

Проблема



Заболееваемость

91 000+

случаев рака кожи в год*

11 900 меланом
≈ 12 % от всех злокачественных опухолей.



Смертность

1,6 случая / 100 тыс. стандартизованный показатель по меланоме**

До 30 % пациентов диагностируются на III–IV стадии



Экономика

> 1,4 млрд Р

годовые затраты системы здравоохранения РФ на лечение меланом и последствий поздней диагностики***

1

Поздняя диагностика

Пациенты обращаются уже на запущенных стадиях. Нет инструментов для регулярного самоконтроля и скрининга.

2

Субъективность диагностики

Результат сильно зависит от опыта врача. Даже дерматологи с высокой квалификацией ошибаются в 10–15% случаев

3

Нехватка специалистов

В регионах на одного дерматолога приходится сотни пациентов. Врачи перегружены и не успевают вести динамическое наблюдение.

4

Экономическая неэффективность

Позднее выявление — дорогое лечение и инвалидизация. Ранняя диагностика значительно снижает расходы здравоохранения.

* Минздрав РФ / utedr.ru, 2022; RBC, 2018.

**Источник: Каприн А.Д. и др. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 г., МНИОИ им. П.А. Герцена, 2024.

*** По данным Минздрава РФ и НИИЦ им. Герцена, пересчёт по курсу 2024 г. на основе Грибкова И.В., 2020

Рынок: методология и валидация

Валидация: CustDev с ЛПП



12

Интервью с главврачами

8

Закупщиков сетей

67%

Интервью с главврачами

Барьеры госсектора

Бюджетные циклы: закупки 1-2 раза в год по 44-ФЗ

Требование РУ Росздравнадзора обязательно

Длительное согласование 6-12 месяцев

Стратегия: частный сектор первый

Быстрое принятие решений за **1-3 месяца**

Возможность пилота без РУ (исследовательский режим)

Референсы для госсектора после получения РУ

Целевые сегменты (приоритет)

1. Сети косметологии (Медси, СМ, Клиника Эксперт)
2. Премиум-клиники дерматологии
3. Онкодиспансеры (после РУ)
4. Районные поликлиники и ФАПы

Методология расчёта

TAM: BusinessStat 2024 — анализ рынка косметологии РФ

SAM: Bottom-up: 15K дерматологов × 5% покупателей × 400т = 300М

SOM: Консервативно 5% SAM за 3 года с учётом темпов регистрации

Барьеры и стратегия входа

Решение - умный дерматоскоп: второе экспертное мнение для врача

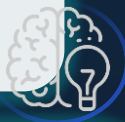
Беспроводной дерматоскоп

- ✓ Портативное устройство для съемки новообразований с 50-кратным увеличением
- ✓ Работает автономно без проводов
- ✓ Моментально передает изображения на анализ



Искусственный интеллект

- ✓ Ансамбль нейросетей, обученных на 45 000+ случаев
- ✓ Анализирует изображение за 5 секунд
- ✓ Выявляет 5 типов новообразований



Веб-платформа для врача

- ✓ Простой интерфейс с результатами анализа
- ✓ Объяснение решения ИИ (какие признаки выявлены)
- ✓ История пациентов и динамика наблюдений



Бизнес модель

Источники выручки

- Продажа устройства
- Лицензия на ПО
- Подписка (SaaS)
- Пилоты и внедрение



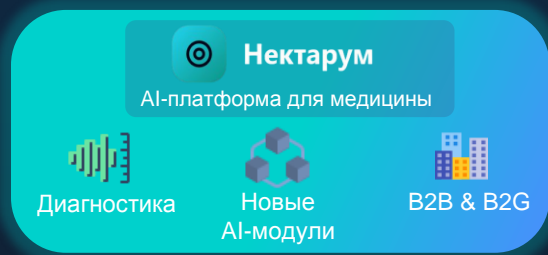
Клиенты

- Частные клиники
- Страховые компании
- Медицинские сети
- Онкологические центры
- В перспективе — госсектор



Масштабирование

- Запуск с дерматоскопии
- Новые AI-продукты для медицины
- Единая компания MedTech



Почему наша модель сильна:



Регулярные доходы (SaaS)



Hardware + Software



Масштабирование AI-решений

Технология: архитектура ИИ и данные



Инференс

ONNX

Runtime

TensorRT

GPU-ускорение

5 сек

Целевое время

Объяснимость (XAI)

Grad-CAM

Тепловые карты: врач видит зоны внимания модели

ABCDE-скоринг

Автооценка дерматоскопических признаков

Ансамблевый подход

Ансамбль из 5 CNN-моделей

Агрегация: взвешенное голосование

Весы оптимизированы через Optuna

Аугментация

Геометрические трансформации, mixup, oversampling. Split 70/15/15.

Структура датасета

Российские клиники

43 клиники, верификация гистологией и НМИЦ

10 000 + случаев

ISIC Archive

Международный стандарт дерматоскопии

25 000 + случаев

HAM10000 + PH2

Размеченные бенчмарки

11 000 + случаев

Обучающая выборка

Классы новообразований

Меланома

БКК

ПКК

Акт. кератоз

Доброкач.

Уникальность: как достигается точность более 95%



АРХИТЕКТУРА ИИ

Ансамбль из 5 CNN: EfficientNet-B4, ResNet-152, DenseNet-201, Inception-v3, SE-ResNeXt-50

Взвешенное голосование снижает ошибки отдельных моделей на 18-22%



ДАТАСЕТ И ОБУЧЕНИЕ

10 000+ верифицированных случаев из 43 клиник РФ

Дополнительно: ISIC Archive (25K+), HAM10000, PH2

Все диагнозы подтверждены гистологически или экспертами НМИЦ



ОБЪЯСИМЫЙ ИИ (XAI)

Grad-CAM тепловые карты: врач видит зоны, повлиявшие на решение

ABCDE-признаки: асимметрия, границы, цвет, диаметр, эволюция

Врач контролирует диагноз, не доверяя слепо «черному ящику»

Сравнение с конкурентами

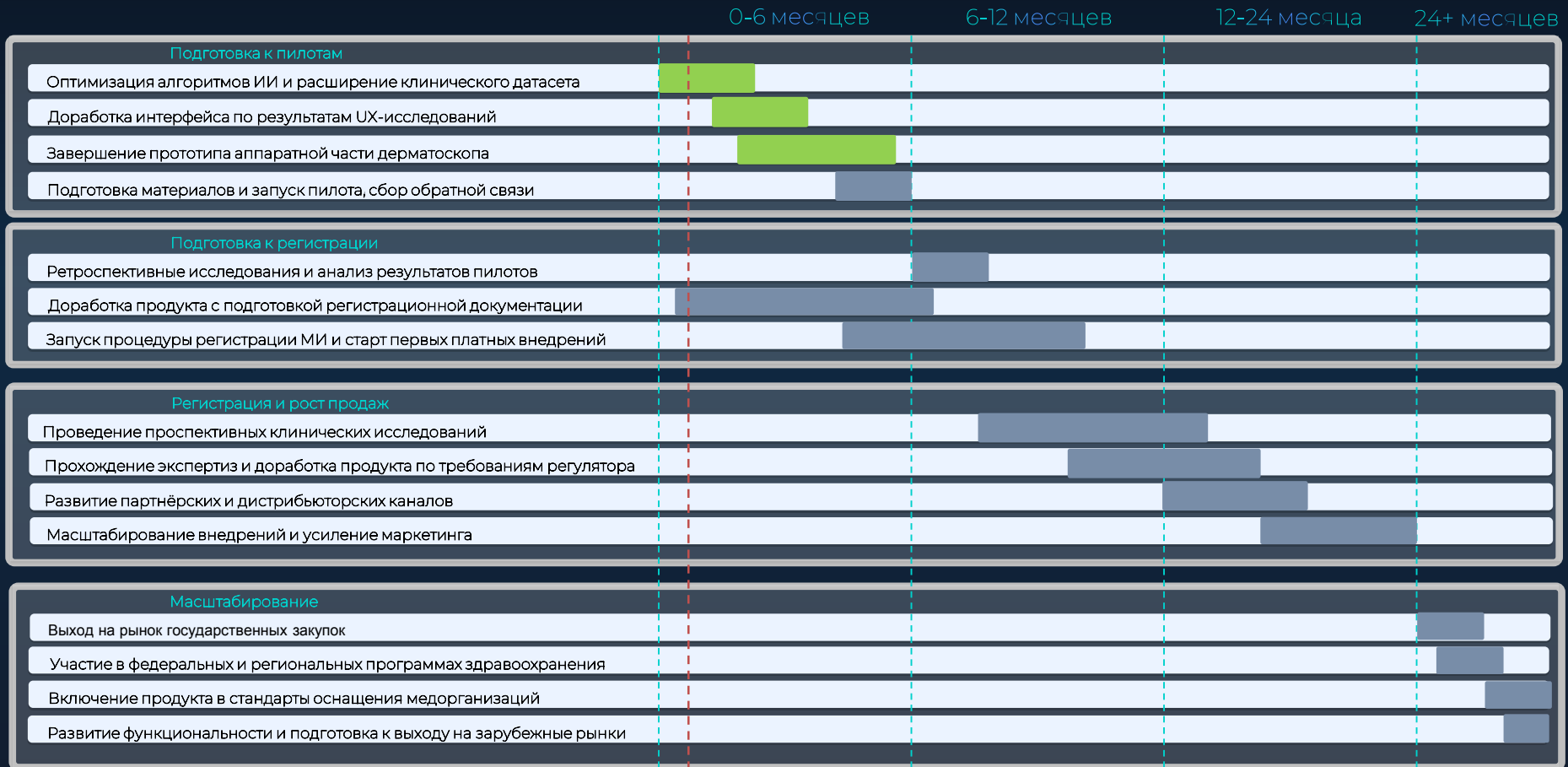
Параметр	Наш продукт	Heine	Aramo	FotoFinder
Точность	95%+	без ИИ	без ИИ	~90%
Объяснимость	Да	Нет	Нет	Нет
Ансамбль	5 CNN	—	—	1
Портативность	Беспр.	Сеть	Стац.	Стац.
Цена	500-800т	400-600т	300-500т	6-10М

Почему мы точнее FotoFinder (~90%)?

Ансамбль 5 vs 1 модель. Российский датасет (фототипы I-IV). Transfer learning + fine-tuning на локальных данных.



Дорожная карта: Gant проекта



Дорожная карта: план А и план В

В соответствии с Gant (план А):

I. Мес.1-4

Доработка продукта

1. Расширение датасета +15K
2. Интеграция дерматоскопа
3. Доработка XAI-модуля

II. Мес. 4-9

Клин. исследования

1. Ретроспективное (мес. 4-6)
2. Проспективное (мес. 6-9)
3. 500+ пациентов, 3 центра

III. Мес. 9-12

Подготовка к рег.

1. Техдокументация (IFU, ТУ)
2. Протоколы испытаний
3. Подача в Росздравнадзор

IV. Мес.12-24

Получение *РУ

1. Экспертиза Росздравнадзора
2. Доп. запросы (возможно)
3. Выпуск на рынок

Вариативность (план В):

Реалистичная оценка: 18-30 мес. до РУ. Оптимистичный сценарий (12 мес.) возможен без доп. запросов. Консервативный срок 24 мес. с активной работой над планом В параллельно.

I. При задержке РУ (>24 мес.)

1. Медицинское ПО без РУ
2. Позиционирование как система поддержки решений
3. Продажа частным клиникам для скрининга
4. Дисклеймер: «Не является медизделием»

II. План научно-исследовательских работ

1. Пилоты в рамках НИР
2. Договоры с НМИЦ и вузами
3. Публикации в рецензируемых журналах
4. Накопление доказательной базы

III. Снижение рисков

1. Регуляторный консультант с опытом AI
2. Пре-консультация с Росздравнадзором
3. Параллельная CE-маркировка (EU MDR)
4. Резерв +30% на доп. испытания

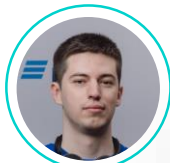
Команда проекта



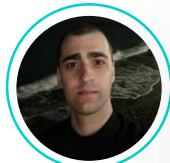
Александр
Отченашенко
к.т.н., CEO



Роман
Туров
DevOps-инженер



Илья
Афоничев
ML-инженер



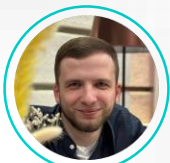
Марлен
Торосян
Разработчик аппаратного
обеспечения



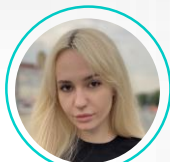
Василий
Сергеев
к.м.н., врач-дерматолог



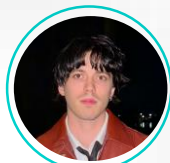
Степан
Заворотный
3D-моделлер



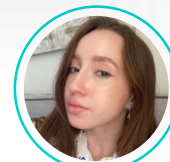
Артем
Сидякин
Fullstack разработчик



Дарья
Бардакова
Project manager



Даниил
Володин
Социолог-исследователь,
UXR



Алсу
Шарафисламова
Регуляторный специалист

Запрос



Помощь с получением регистрационного удостоверения

- клинические испытания
- финансирование



Привлечение инвестиций: Р30 млн

На что пойдут инвестиции:



Маркетинг и масштабирование в ключевых сегментах



Завоевание доли рынка 5+% за 2–3 года



Получение регистрационного удостоверения



R&D: новые направления технологий и медицинских решений

Cap Table

Доля	Доля
Фаундеры	>80%
Раунд А	~20%



30 млн Р

Оценка: 140 млн Р (pre-money)

Контакты



Отченашенко Александр Иванович
к.т.н., руководитель проекта "Программно-
аппаратный комплекс для диагностики
новообразований кожи на основе искусственного
интеллекта"