

## МЕДИЦИНА ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ — СБЛИЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

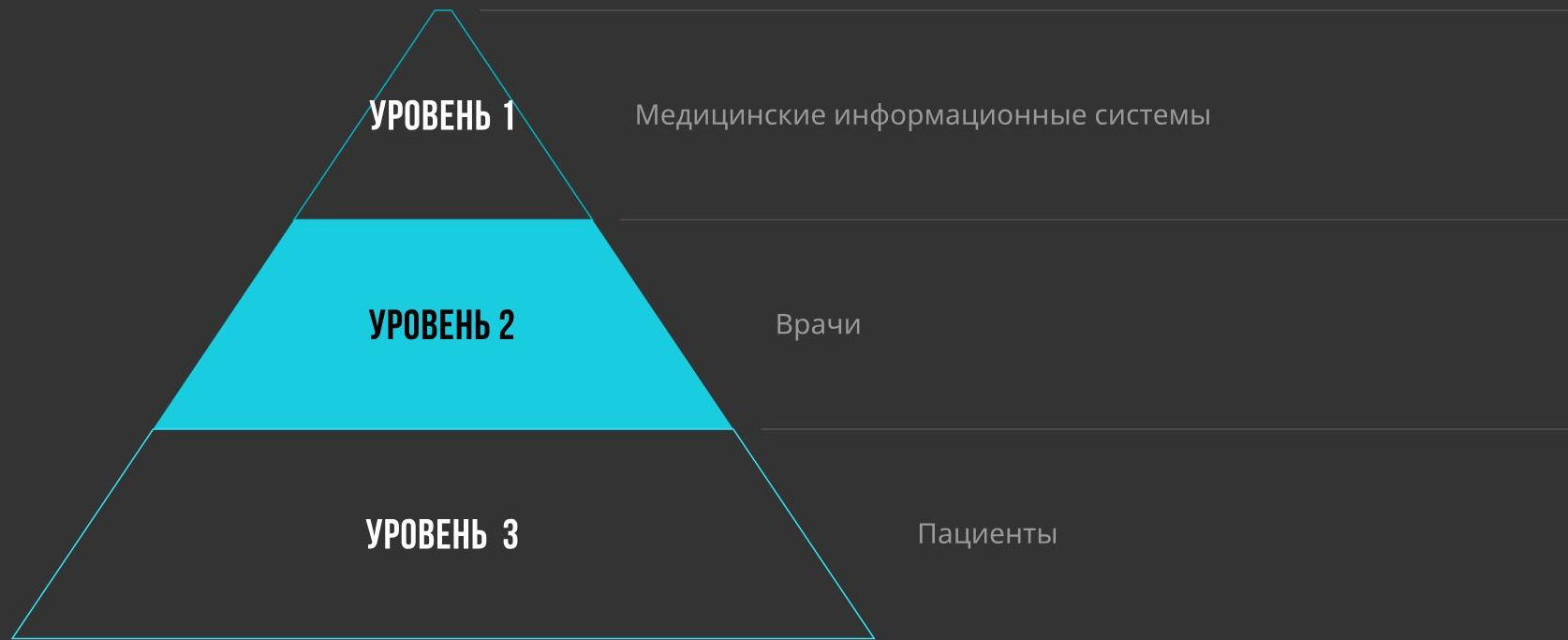
ОКСАНЕНКО АЛЕКСАНДР, ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ SKYCHAIN GLOBAL

# ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ



- 4 “P” HEALTHCARE
- НАКОПЛЕНИЕ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ
- МАКСИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА “ЖИВОГО” СПЕЦИАЛИСТА

# ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



# ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ МИС

Отчет о разработанных алгоритмах в области ML/DL для оценки вероятности клинических исходов

Клинический исход	n*	AUC**	Публикация
Младенческая смертность (3-12 месяцев)	221,284	0.93	Avati et al.
Повторная госпитализация	1,068	0.78	Shameer et al.
Сепсис	230,936	0.67	Horng et al.
Септический шок	16,234	0.83	Henry et al.
Деменция	76,367	0.91	Cleret de Langavant et al.
Смертность после химиотерапии	26,946	0.94	Elfiky et al.

n\* - количество пациентов (обучение и валидация нейросетей)

AUC\*\* - Area under curve - количественная интерпретация анализа ROC-кривой

# ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ МИС



- **WEARABLES (НОСИМЫЕ УСТРОЙСТВА)**  
Дистанционный мониторинг состояния здоровья
- **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА**  
Административные работы
- **МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ**  
Микрохирургия, мониторинг больных

# ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ

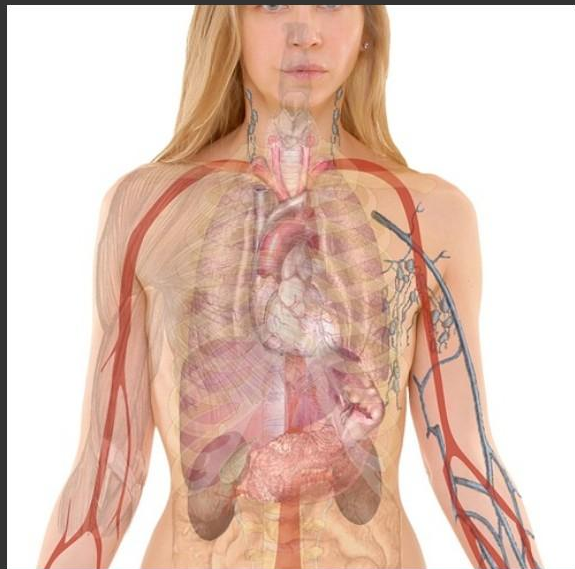


- **APPLE WATCH SERIES 4**

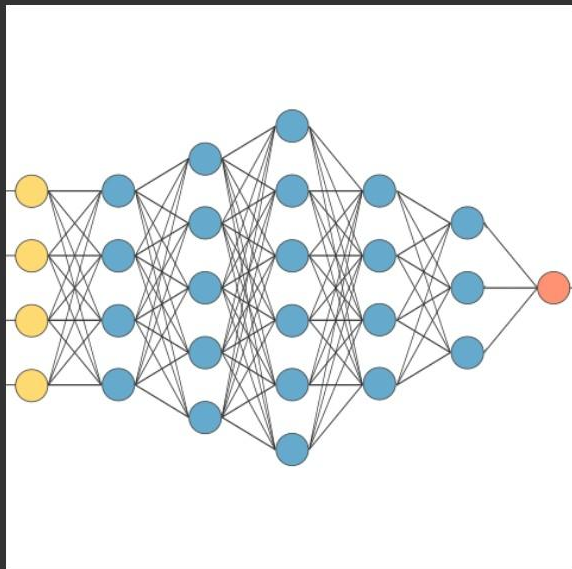
Фотоплетизмография + акселерометр для отслеживания сердечного ритма во время покоя и активности. В случае существенного отклонения от нормы - предложение сделать ЭКГ, которая будет обработана нейросетью.

Одобрена FDA в сентябре 2018.

# ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ



**ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ**



**НЕЙРОННАЯ СЕТЬ**



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОХРАНЕНИЮ  
ЗДОРОВЬЯ**

# ПРИМЕНЕНИЕ ИИ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ

First choose the sample metric:

Now choose your ethnicity:

Enter your weight:  kg Enter your height:  cm Do you smoke?  Yes  No

Blood Marker**	Your Value	Units and Sample Metric**
Albumin**	<input type="text"/>	35 - 52 g/l
Glucose**	<input type="text"/>	3.9 - 5.8 mmole/l
Urea**(BUN)	<input type="text"/>	2.5 - 6.4 mmole/l
Cholesterol**	<input type="text"/>	3.37 - 5.96 mmole/l
Protein total**	<input type="text"/>	64 - 83 g/l
Sodium**	<input type="text"/>	136 - 146 mmole/l
Creatinine**	<input type="text"/>	53 - 97 mmole/l
Hemoglobin**	<input type="text"/>	11.7 - 15.5 g/dl
Bilirubin total	<input type="text"/>	1.7 - 21 mmole/l
Triglycerides	<input type="text"/>	0.68 - 6 mmole/l
HDL Cholesterol	<input type="text"/>	< 3.3 mmole/l
LDL cholesterol (by Friedewald)	<input type="text"/>	1.81 - 4.04 mmole/l
Calcium	<input type="text"/>	2.15 - 2.65 mmole/l
Potassium	<input type="text"/>	3.4 - 5.1 mmole/l

- AGING.AI (INSILICO MEDICINE)

- 21 ГЛУБОКАЯ НЕЙРОСЕТЬ

- 19 ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Mean Absolute Error (MAE) - 5,55 лет



A photograph of an operating room with several surgeons in blue scrubs and masks, surrounded by medical equipment and monitors. The scene is dimly lit, with bright overhead surgical lights.

**“МЕДИЦИНСКИЕ ОШИБКИ  
- В ТРОЙКЕ ГЛАВНЫХ  
ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ”**

CNBC, 2018

# ПРИЧИНЫ ОШИБОК В МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ



**УЗКОЕ ВИДЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ**



**НЕДОСТАТОК ЗНАНИЙ И  
ОПЫТА**



**НЕХВАТКА ВРЕМЕНИ ДЛЯ  
ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ  
БОЛЕЗНИ**



**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР**

# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ С ИИ, ПОЛУЧИВШИЕ ОДОБРЕНИЕ FDA

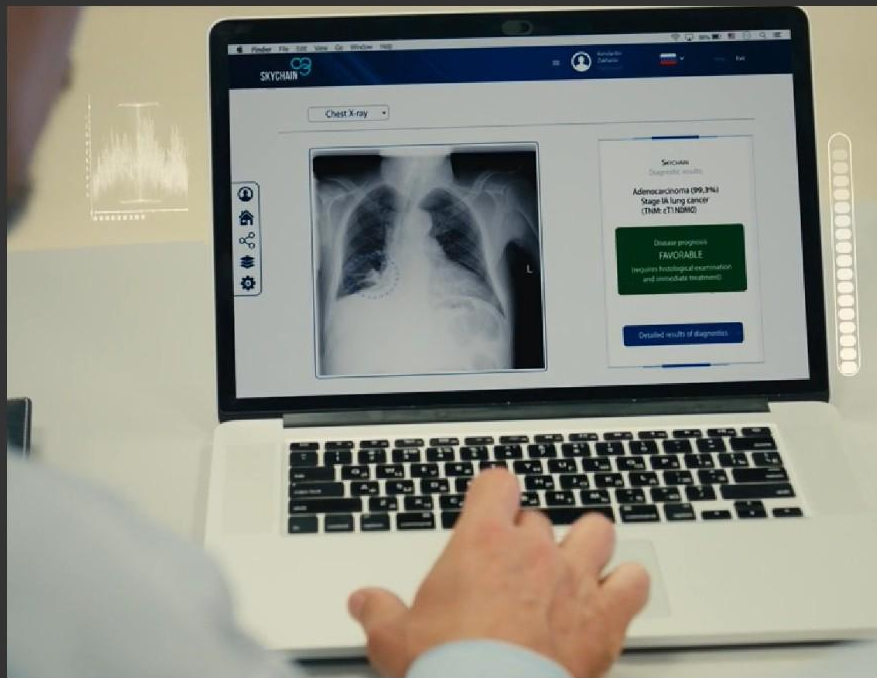
Компания	Получение FDA	Суть разработки
Apple	Сентябрь 2018	Обнаружение мерцательной аритмии
Aidoc	Август 2018	Выявление кровоизлияния в мозг на основе КТ
iCAD	Август 2018	Плотность груди с помощью маммографии
Zebra Medical	Июль 2018	Измерение уровня кальция в коронарной артерии
Bay Labs	Июнь 2018	Выявление фракции выброса на основе эхокардиограммы
Neural Analytics	Май 2018	Устройство для парамедицинской диагностики инсульта
IDx	Апрель 2018	Диагностика диабетической ретинопатии
Icometrix	Апрель 2018	Расшифровка снимков МРТ головного мозга
Imagen	Март 2018	Рентгеновская диагностика перелома запястья

# ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ВРАЧЕЙ



- НЕХВАТКА ПОДГОТОВЛЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ
- ПРИВАТНОСТЬ ДАННЫХ
- ОГРАНИЧЕННАЯ ПРАВОВАЯ ЗОНА И ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ БАРЬЕРЫ

# ПОДХОД SKYCHAIN К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ



- СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НЕЙРОСЕТЕЙ
- ВНЕДРЕНИЕ БЛОКЧЕЙНА И СМАРТ-КОНТРАКТОВ
- СОЗДАНИЕ СПРОСА НА МЕДИЦИНСКИЕ ДАННЫЕ
- УСЛОВИЯ ДЛЯ ЗДОРОВОЙ КОНКУРЕНЦИИ

# SKYCHAIN

Объединение ключевых участников рынка



## ПОСТАВЩИКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Часть прибыли от обращений к нейросети, созданной на этих данных



## РАЗРАБОТЧИКИ ИИ

Часть прибыли от обращений к созданной нейросети



## ПОСТАВЩИКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ

Прибыль за обучение нейросети и прочие транзакции между участниками



## ДОКТОРА И ПАЦИЕНТЫ

Платят за каждое обращение к нейросети

# РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕЙ В РАМКАХ SKYCHAIN ALPHA

Опубликованные нейросети



## БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

Распознавание болезней легких на рентгеновских снимках



## ПАТОЛОГИЯ КОСТЕЙ

Определение патологического развития костей верхних конечностей на рентгеновских снимках



## РАК КОЖИ

Распознавание кожных образований и меланомы на дерматоскопических изображениях (в перспективе - на фотографии).



## ГЛИОМА ГОЛОВНОГО МОЗГА

Выявление глиомы - наиболее распространенной опухоли головного мозга на МРТ



## РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Определение рака груди на маммограмме

# РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕЙ В РАМКАХ SKYCHAIN ALPHA

Нейросети в разработке



## РАК ПЕЧЕНИ

Распознавание болезней легких на компьютерной томографии



## РАК ПРОСТАТЫ

Выявление клеток рака простаты на гистопатологических образцах



## РАК ЛЕГКИХ

Распознавание раковых опухолей на компьютерной томографии



## ГЛАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ, ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К ИНФАРКТУ И ДИАБЕТУ

Определение вышеизложенных болезней и факторов на изображениях глазного дна



## РАК КРОВИ

Распознавание раковых клеток через анализ крови



# ПРОБЛЕМЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ



- СЛУЧАЙ WATSON FOR ONCOLOGY
- ОГРАНИЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ
- НЕТОЧНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
- БЕЗОПАСНОСТЬ ДАННЫХ

# БУДУЩЕЕ ИИ В МЕДИЦИНЕ

Аналогия с самоуправляемыми машинами

0

## УРОВЕНЬ 0

Отсутствие каких-либо систем поддержки управления

1

## УРОВЕНЬ 1

Системы, помогающие поддерживать скорость и оставаться на полосе, но оставляющие контроль для водителя

2

## УРОВЕНЬ 2

Комбинация автоматического контроля скорости и движения, к примеру, круиз-контроль

3

## УРОВЕНЬ 3

Системы, контролирующие движение и отслеживающие все вокруг, но все же полагающиеся на человека

4

## УРОВЕНЬ 4

Автоматические системы, которые контролируют движение полностью, но полагаются на человека в экстренных ситуациях

5

## УРОВЕНЬ 5

Системы, не требующие никакого человеческого вмешательства



# АЛЕКСАНДР ОКСАНЕНКО

Директор по маркетингу  
Skychain Global

 aoksanenko@skychain.global

 +79154808742

 <https://www.facebook.com/alexander.oksanenko>