

К чему готовить первокурсника 2020 года? Будущее началось уже вчера



**Проф. Олег Медведев
Факультет фундаментальной
медицины МГУ**

Кто к нам придет еще не инопланетяне, но уже другие

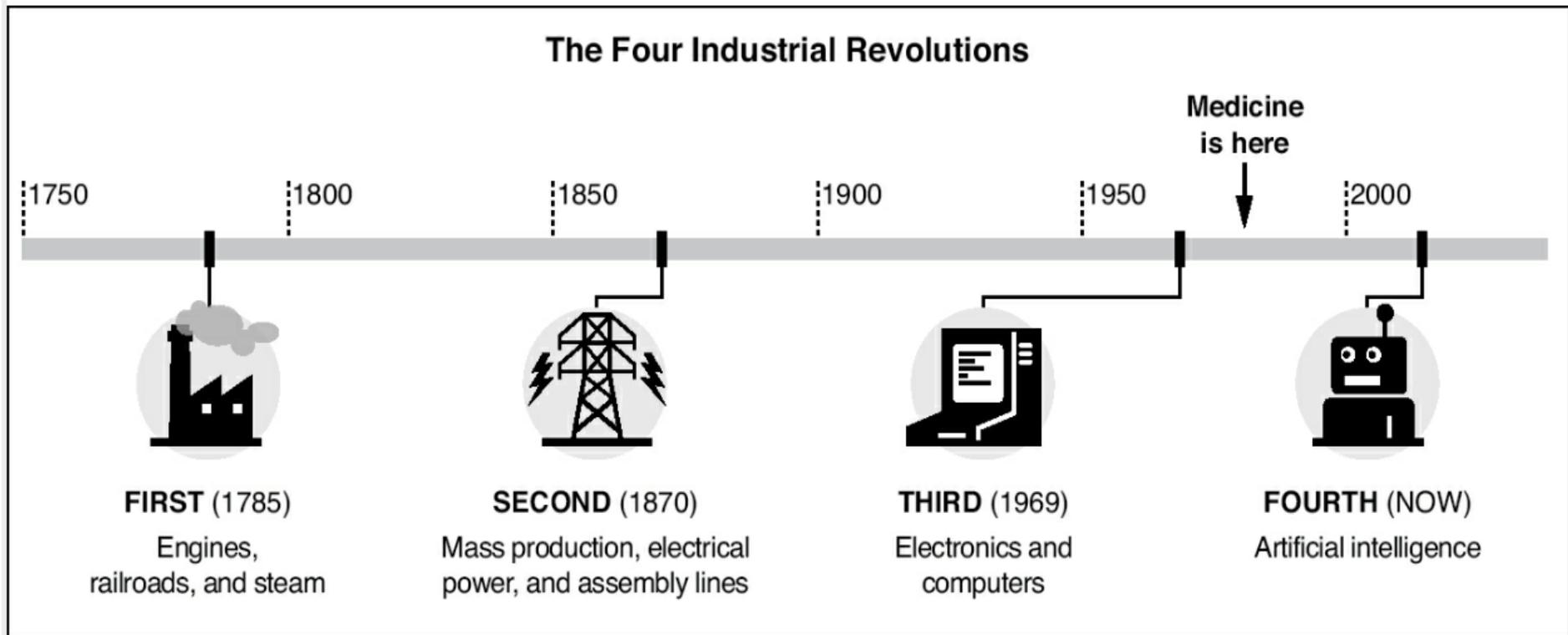
• Их плюсы

- Интернет для них родной
- В их жаргоне YouTube, WhatsApp, Telegram, podcast
- Почти у каждого смартфон
- У многих фитнес-трекеры
- Эл книги и читалки
- **Результат – лучше принимают цифровые технологии**

• Их минусы

- Хуже навыки социальной коммуникации
- Мало читают книг
- Большинство хуже пишет, чем печатает
- **Результат -Хуже работают в команде**

4 промышленных революции



A. Murray, "CEOs: The Revolution Is Coming," Fortune (2016)

DEEP MEDICINE

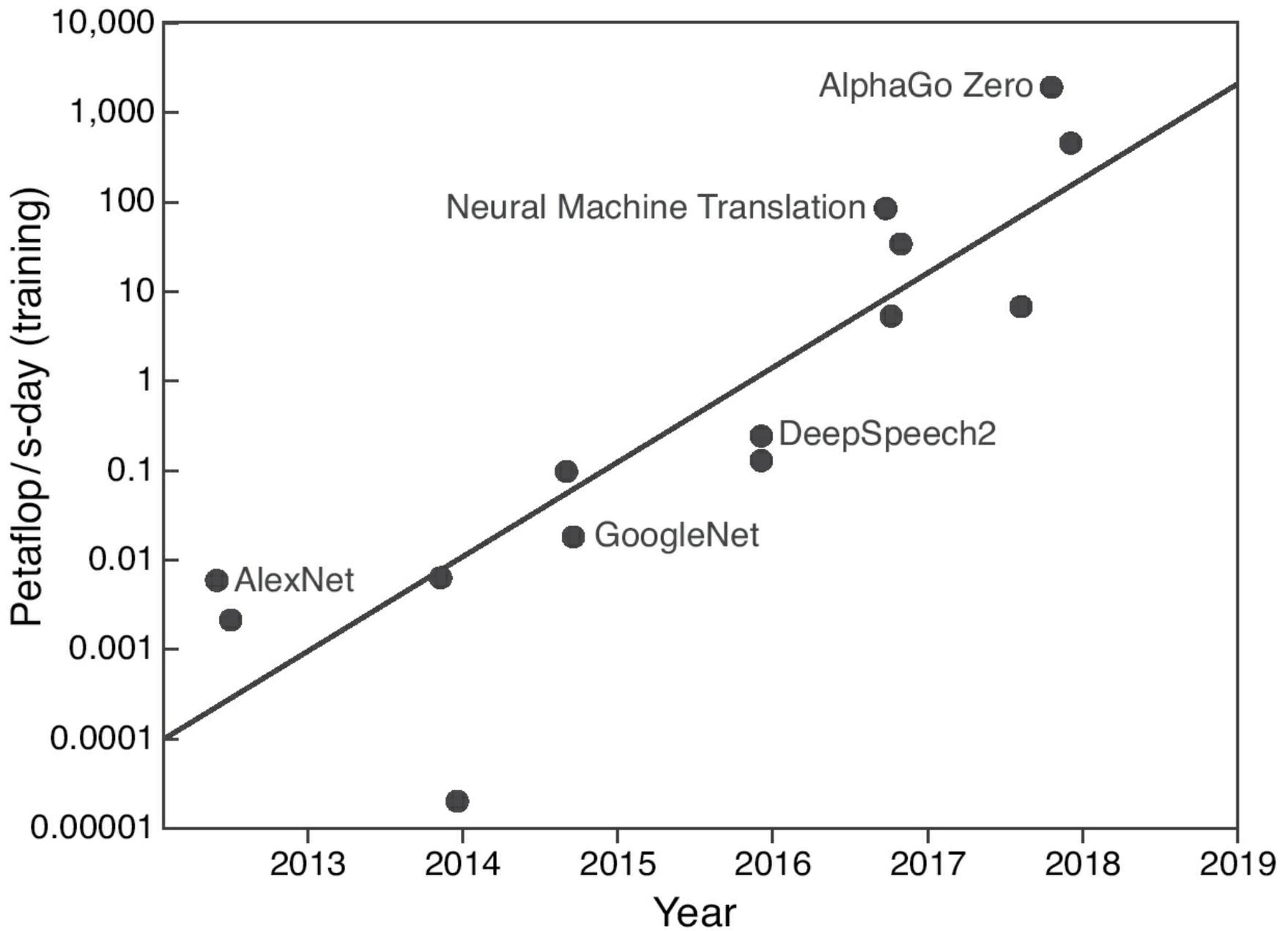
HOW ARTIFICIAL
INTELLIGENCE
CAN MAKE
HEALTHCARE
HUMAN AGAIN

ERIC TOPOL

With a foreword by
ABRAHAM VERGHESE,
author of *Cutting for Stone*



AI is probably the most important thing humanity has ever worked on. AI is... more profound than electricity or fire. — SUNDAR PICHAI, CEO of Google.



1 петафлоп – одна тысяча миллиона миллионов(10^{15}) операций с плавающей запятой в сек

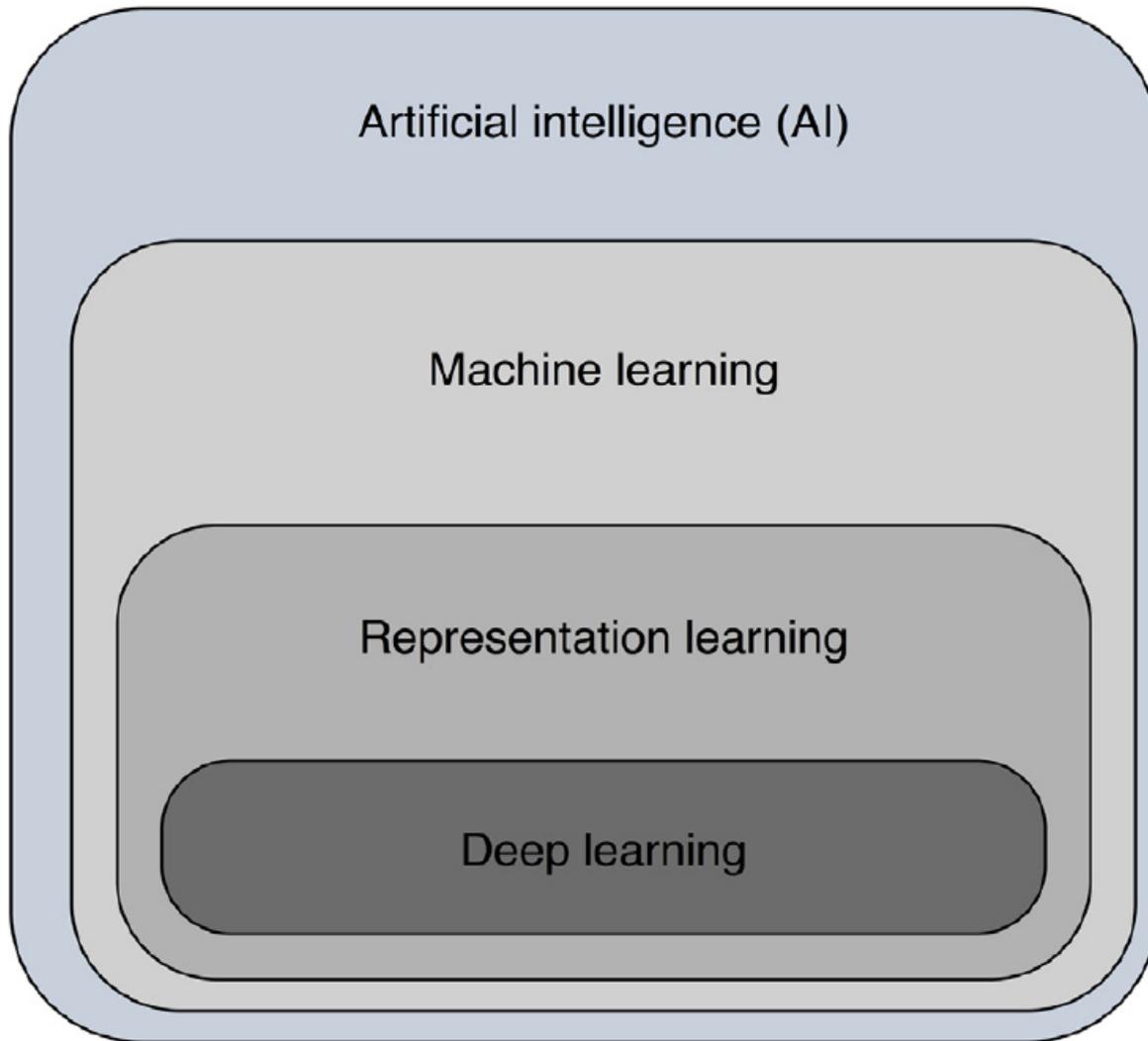


Figure 1. Venn diagram illustrating the hierarchy of artificial intelligence fields defined in the text. Adapted from Goodfellow et al [1] with permission from MIT Press.

AI & YOU

Artificial Intelligence

DOCTORS HAVE LIMITED TIME TO SPEND WITH THEIR PATIENTS—ON AVERAGE, AROUND 20 MINUTES PER VISIT. WITH COMPUTERS NOW ABLE TO ANALYZE PATIENT DATA AND REACH DIAGNOSTIC CONCLUSIONS FAR FASTER THAN HUMANS, HOW MIGHT AI EVENTUALLY TRANSFORM THE FUTURE OF HEALTH CARE?

1.2
seconds

Amount of time it took artificial intelligence to identify conditions like stroke and bleeding from brain CT scans—150 times faster than radiologists.

30x

Number of times faster than humans AI software analyzed mammograms, with 99% accuracy.

97%

Percent accuracy with which an AI program diagnosed childhood asthma flares.

\$150 BILLION

Amount of money AI applications could potentially save the United States health care economy each year by 2026.

1000110

Источники информации для BIG DATA в медицине

- Базы данных полных геномных сиквенсов
- Постоянный поток данных с носимых датчиков физиологических и биохимических параметров
- Совокупность имиджей высокого разрешения

Многие страны запустили программы по созданию медицинских “Big Data”.

Великобритания планирует собрать данные по геному 5 миллионов британцев за 5 лет

Американская программа [All of Us Research Program](#) секвенирует геномы миллиона американцев

Китайская программа – до 2020 года получить генетические данные половины всех новорожденных

Enabling
Connected
Health



MedM

Remote Patient Monitoring System

as the platform for cross frontier medical
oriented service



MEDICAL SENSORS (350+)

- Blood Pressure
- Blood Glucose
- Blood Oxygen
- Temperature
- Weight
- Activity Tracking
- Sleep Monitoring
- Medication Tracking
- Spirometry
- ECG
- Fetal Monitoring



ИИ в кардиологии

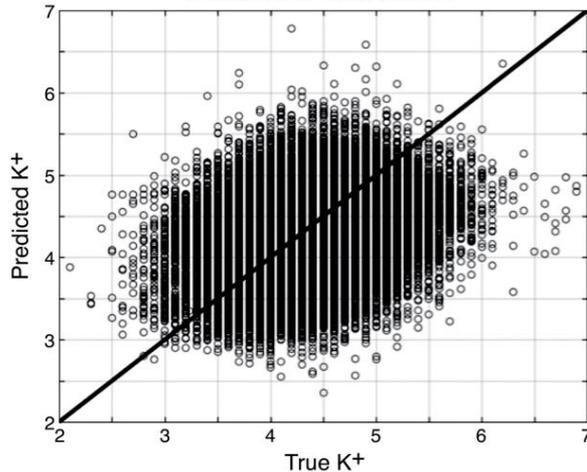
AliveCor Company



AppleWatch 4.0



Error Plot Conv AveBeat2: Lead 1&2
Mean Abs Error: 9.86%



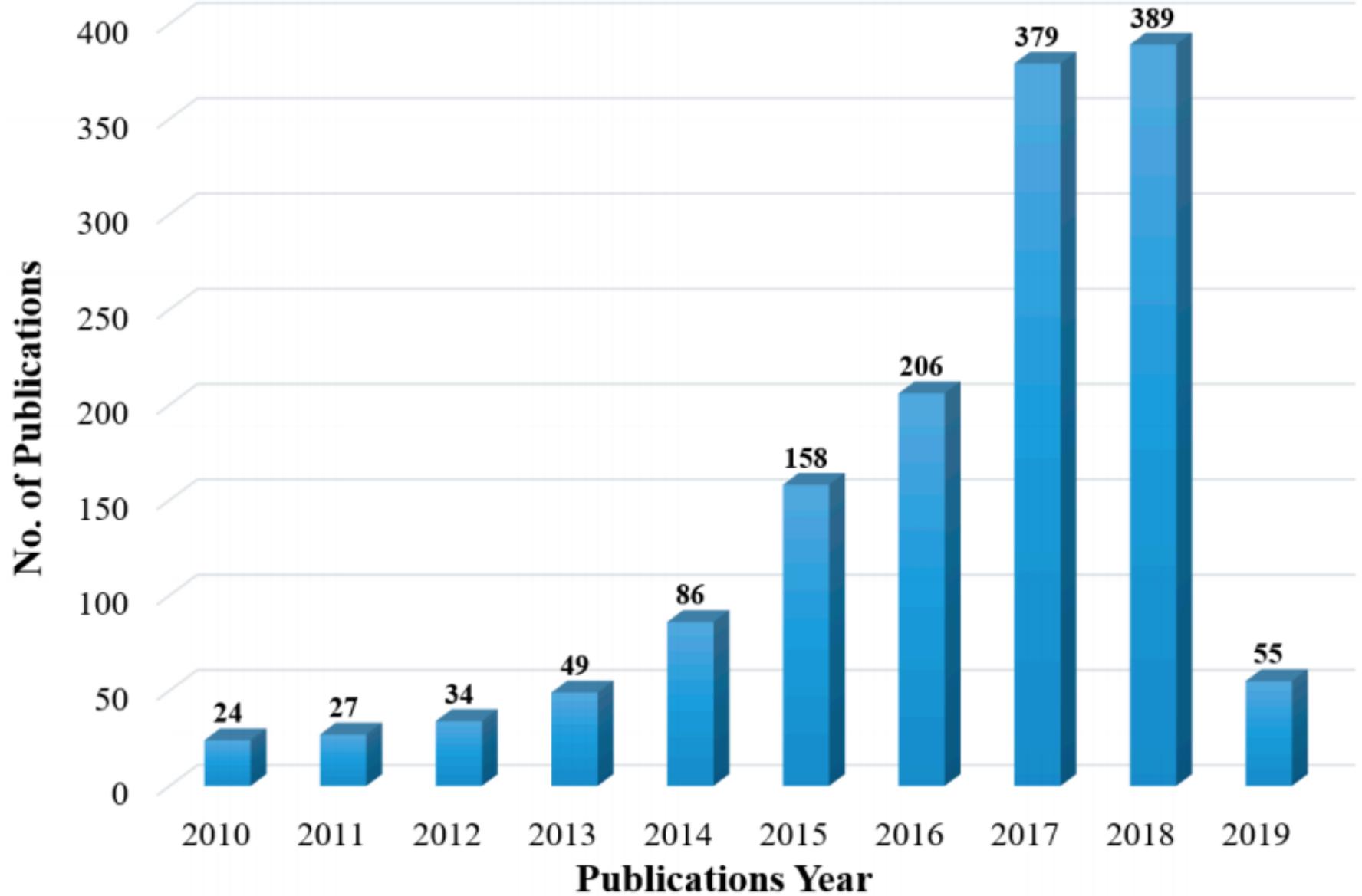
Альянс с Mayo Clinic

2.5 млн ЭКГ,
4.28 млн измерений
Уровня K^+

По ЭКГ ошибка измерения
 K^+ - 1%

Оценка K^+ по зубцу T

Wearable Electronics Paper Count



FDA permits marketing of artificial intelligence-based device to detect certain diabetes-related eye problems

 SHARE

 TWEET

 LINKEDIN

 PIN IT

 EMAIL

 PRINT

**For Immediate
Release**

April 11, 2018

Release

[Español](#)

The U.S. Food and Drug Administration today permitted marketing of the first medical device to use artificial intelligence to detect greater than a mild level of the eye disease diabetic retinopathy in adults who have diabetes.

<https://www.fda.gov/newsevents/newsroom/pressannouncements/ucm604357.htm>

Примеры практического внедрения систем ИИ в медицине

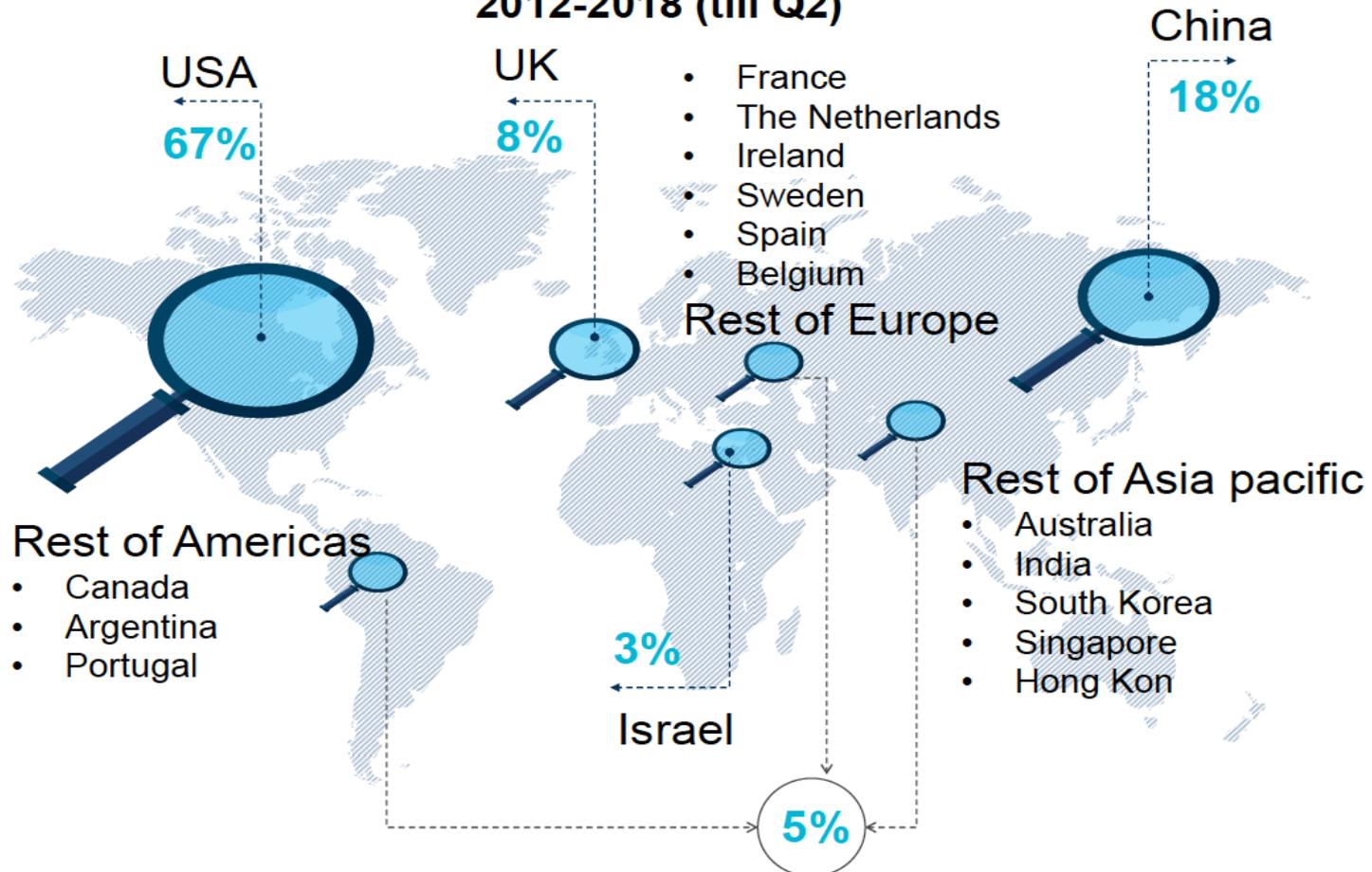
- В 2018 году FDA разрешила практическое использование устройства IDx-DR, представляющего собой видеокамеру Topcon NW400 для получения снимков сетчатки и программу на сервере (в облаке).
- После загрузки оцифрованного снимка сетчатки в облако программа дает доктору ответ
 - – обнаружена диабетическая ретинопатия
 - -диабетическая ретинопатия не обнаружена. Повторите исследование через 12 месяцев

Зарубежные системы ИИ для поддержки принятия врачебных решений.

-
- WebMD Symptom Checker,
-
- IBM's Watson (\$1,8b),
-
- Roberts Health Solutions (\$1,5M),
-
- RHealth Advisor,
-
- Mayo Clinic, DiagnosisPro,
-
- Gideon, DxPlain, VisualDX,
-
- iTriage, Symcat, Symptomate,
-
- Healthwise, SchmittThompson,
-
- DocResponse и т. д. (США),
-
- Isabel HelathCare, YourMD (\$17,5M) (Великобритания),
-
- AdaHealth (\$47,0M) (Германия),
-
- Healthdirect (Австралия).

Мировые лидеры в разработке и внедрении ИИ

Total Healthcare AI Funding by Major Countries and Regional Markets 2012-2018 (till Q2)



The US companies (HQ) continue to hold the lions share in the healthcare AI funding. However, with favourable government policies and innovation culture companies across UK, China and Israel have managed to attract some of the biggest AI funding in last 2-3 years.

AI in Eastern Europe

ARTIFICIAL INTELLIGENCE INDUSTRY
LANDSCAPE OVERVIEW 2018



AI in Eastern Europe Industry Landscape 2018

500 AI Companies

Russia

Poland

Ukraine

Belarus

Kazakhstan

Estonia

Armenia

Latvia

Georgia

Lithuania

Romania



Deep biomarkers of human aging: Application of deep neural networks to biomarker development

Evgeny Putin^{1,2}, Polina Mamoshina^{1,3}, Alexander Aliper¹, Mikhail Korzinkin¹, Alexey Moskalev¹, Alexey Kolosov⁵, Alexander Ostrovskiy⁵, Charles Cantor⁶, Jan Vijg⁷, and Alex Zhavoronkov^{1,3}

¹*Pharma.AI Department, Insilico Medicine, Inc, Baltimore, MD 21218, USA*

²*Computer Technologies Lab, ITMO University, St. Petersburg 197101, Russia*

³*The Biogerontology Research Foundation, Oxford, UK*

⁴*School of Systems Biology, George Mason University (GMU), Fairfax, VA 22030, USA*

⁵*Invitro Laboratory, Ltd, Moscow 125047, Russia*

⁶*Department of Biomedical Engineering, Boston University, Boston, MA 02215, USA*

⁷*Department of Genetics, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY 10461, USA*

Insilico Medicine, Inc ✓

Insilico Medicine - молодая и быстроразвивающаяся компания, специализирующаяся в создании сервисов на основе искусственного интеллекта для разработки лекарственных препаратов, поиска биомаркеров старения. Мы объединяем лучших специалистов в области медицинской химии, биоинформатики и машинного обучения из России, США, Китая, Бельгии, Польши для решения наиболее сложных задач из вышеуказанных направлений. В компании множество R&D проектов и ежегодно выходит свыше 20 научных публикаций.



INSILICO MEDICINE
insilico.com

Москва

www.insilicomedicine.com

[← Home](#) / [Medical Devices](#) / [News & Events \(Medical Devices\)](#) / [Workshops & Conferences \(Medical Devices\)](#)

/ [Public Workshop - Medical Extended Reality: Toward Best Evaluation Practices for Virtual and Augmented Reality in Medicine - 03/05/2020 - 03/05/2020](#)

WORKSHOP

Public Workshop - Medical Extended Reality: Toward Best Evaluation Practices for Virtual and Augmented Reality in Medicine

MARCH 5, 2020

Scheduled

The purpose of the public workshop is to discuss evaluation techniques for hardware, standards development, and assessment challenges for applications of Extended Reality (XR) in medicine. The goal is to identify critical gaps that may impede medical XR device development, innovation, and to advance the evaluation of medical XR devices and applications, thus accelerating the development of safe and effective medical XR devices benefiting patients and healthcare.

Устройства для виртуальной и дополненной реальности



Система опроса слушателей с использованием смартфонов

09:46 **Cancer.** Ionian Sea

Question

Which of these symptoms occur in more than $\geq 50\%$ of cancer patients ?

- A) Easy fatigue and weakness
- B) Anorexia and weight loss
- C) Dyspnoea
- D) All of the above


00:08

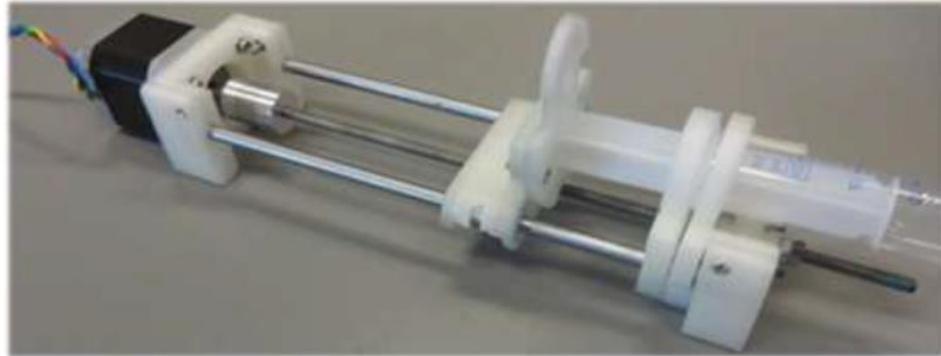
Heart Failure 2019 #HeartFailure2019 ?

Heart Failure
& World Congress on Acute Heart Failure **2019**

 Vote  Ask a question



ПРОЕКТЫ ШПРИЦЕВЫХ НАСОСОВ ИЗ СЕТИ ИНТЕРНЕТ



Wijnen, B.; Hunt, E.J.; Anzalone, G.C.; Pearce, J.M. *PLoS One* **2014**, 9 (9), e107216

Garcia, V.E.; Liu, J.; DeRisi, J.L. *HardwareX* **2018**, 4, e00027.

Booeshaghi, A.S.; Beltrame, E. da V.; Bannon, D.; Gehring, J.; Pachter, L. *Sci. Rep.* **2019**, 9 (1), 12385.

Обеспечение учебного процесса



Главные идеи:

- Невозможно быть специалистом во всех областях медицины, но нужно ориентироваться в них
- Важна работа в команде- пример problem-based learning, публикации научных журналах от групп университетов, гранты коллективные (включая международные)
- 5G и дополненная реальность через Google Glass, [mojo-vision-smart-contact-lens](#)
- Совместные исследовательские группы - медики, биологи, инженеры и программисты
- Акцент на практическое применение компьютерных технологий в медицинском ВУЗе – пример системы быстрого опроса студентов во время лекций и семинарских занятий, использование 3-D принтеров и др.

Достижения робототехники



https://www.youtube.com/watch?v=6vYA8L_r850