

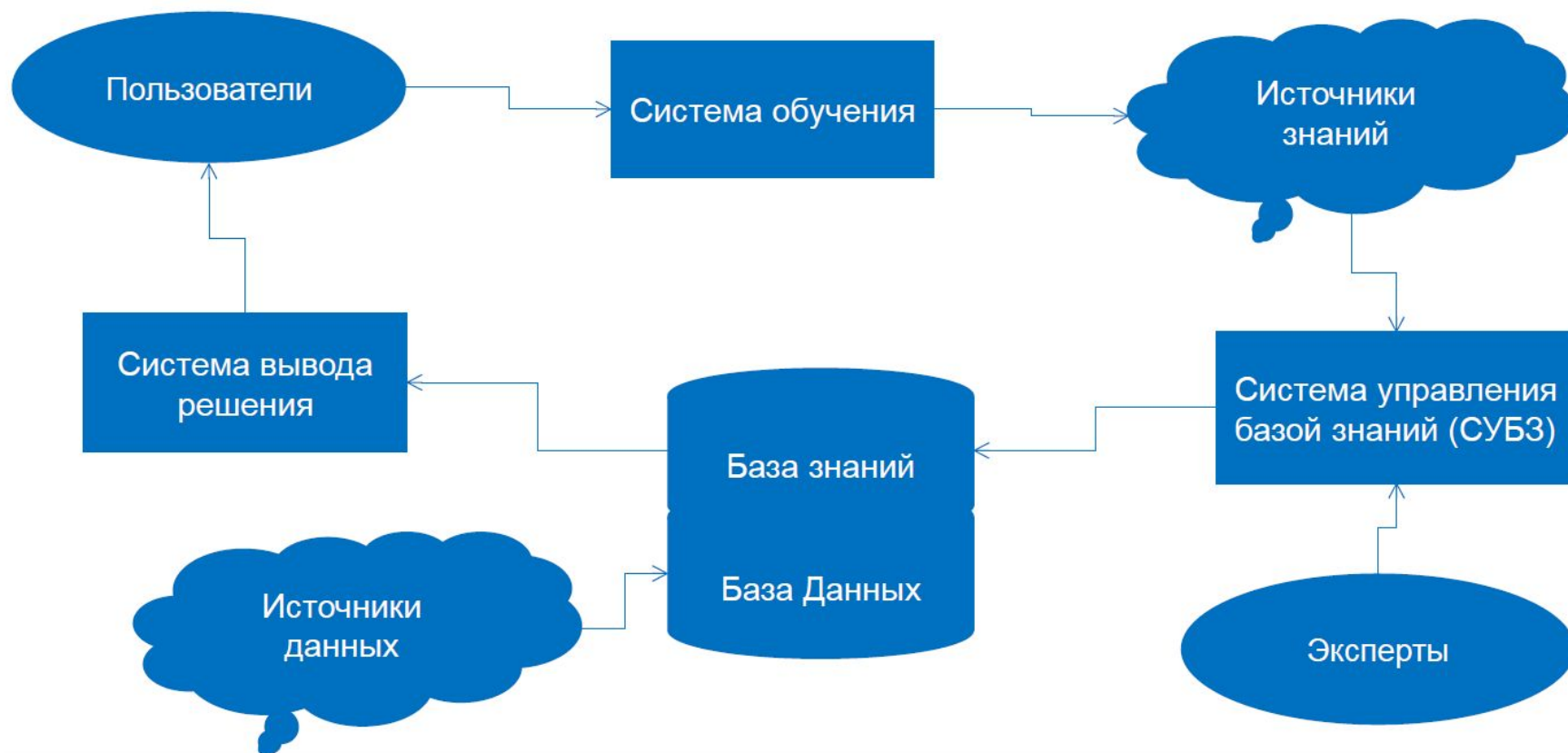
# ИИ в медицине

Курс «Искусственный интеллект»

Лекция 15 из 17

К.т.н. Вылегжанина А.В.

# Типовая структура системы ИИ



# Применение ИИ в медицине

## ПОЗВОЛИТ:

- Обеспечить распространение опыта и знаний ведущих врачей на всех врачей (медиков) в РФ
- Обеспечить принятие обоснованного, непротиворечивого, доказательного решения
- Обеспечить принятие решения в предельно сжатые сроки, в условия стресса и неполноты информации
- Обеспечить требуемую полноту обследований пациента на основании сценариев (стандартов и клинических рекомендаций)
- Обеспечить обработку максимального количества данных о состоянии здоровья пациента и данных о подобных случаях обращения за медицинской помощью


# Основные области внедрения ИИ в медицине

- Профилактика, выявление заболеваний на ранней стадии;
- Диагностика;
- Постановка и уточнение диагноза;
- Наблюдение за пациентом и медицинским персоналом
- Выбор тактики лечения
- Фармакотерапия, подбор и замена лекарственных препаратов
- Контроль качества медицинской помощи
- Управление здоровьем и навигация пациентов
- Управление отраслью
- Медицинское образование

# Мониторинг лежачих пациентов



22 °C 18 % 38 dB 682 PPM 209 lx 10.04 17:56:23



76 50%

Спина Живот Левый бок Правый бок Падения

Сегодня, 10 апреля 2019 г., Условия в помещении

	Макс. время	Доп. время	22 °C	682 ppm	18 %
Спина	48с	50с	Температура	CO <sub>2</sub>	Влажность
Живот	45с	20с	209 лк	38 dB	
Левый бок	16с	63с	Свет	Шум	
Правый бок	25с	64с			

Профилактика пролежней

Осталось 19 с

Пациент лежит на спине

31 с / 50 сек

Состояния пациента

76

Уведомления

- 17:56:09 Пациент подал сигнал Ожидает исправления
- 17:55:31 Пациент не в кровати Исправлено в 17:55:51
- 17:54:11 Повышение пульса выше допустимого Исправлено в 17:54:42

Фонд развития цифровой экономики

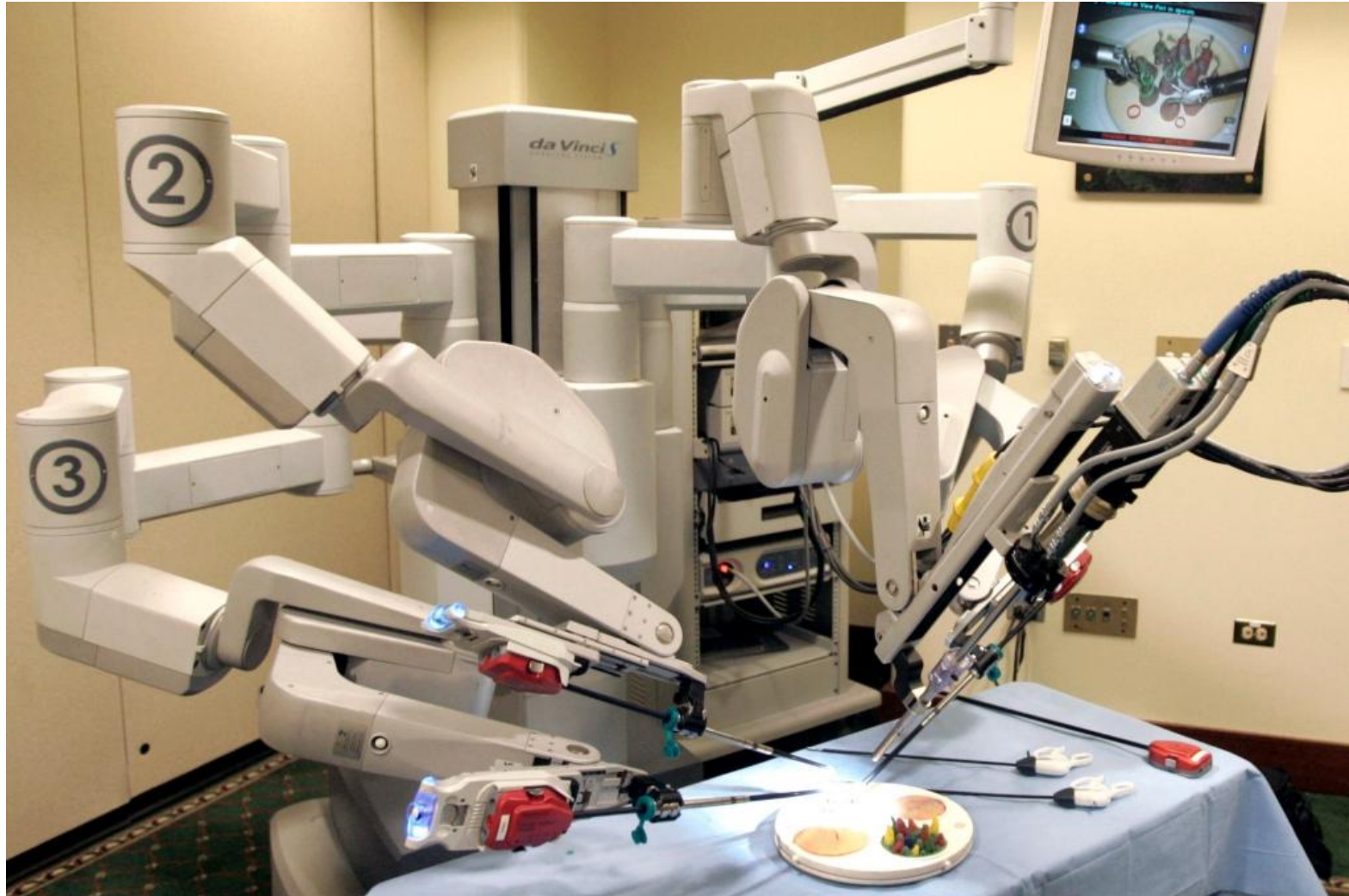
Вера

ONETRACK

ИННОПРО

Дневник пациента RU Помощь

# Хирургические роботы- ассистенты



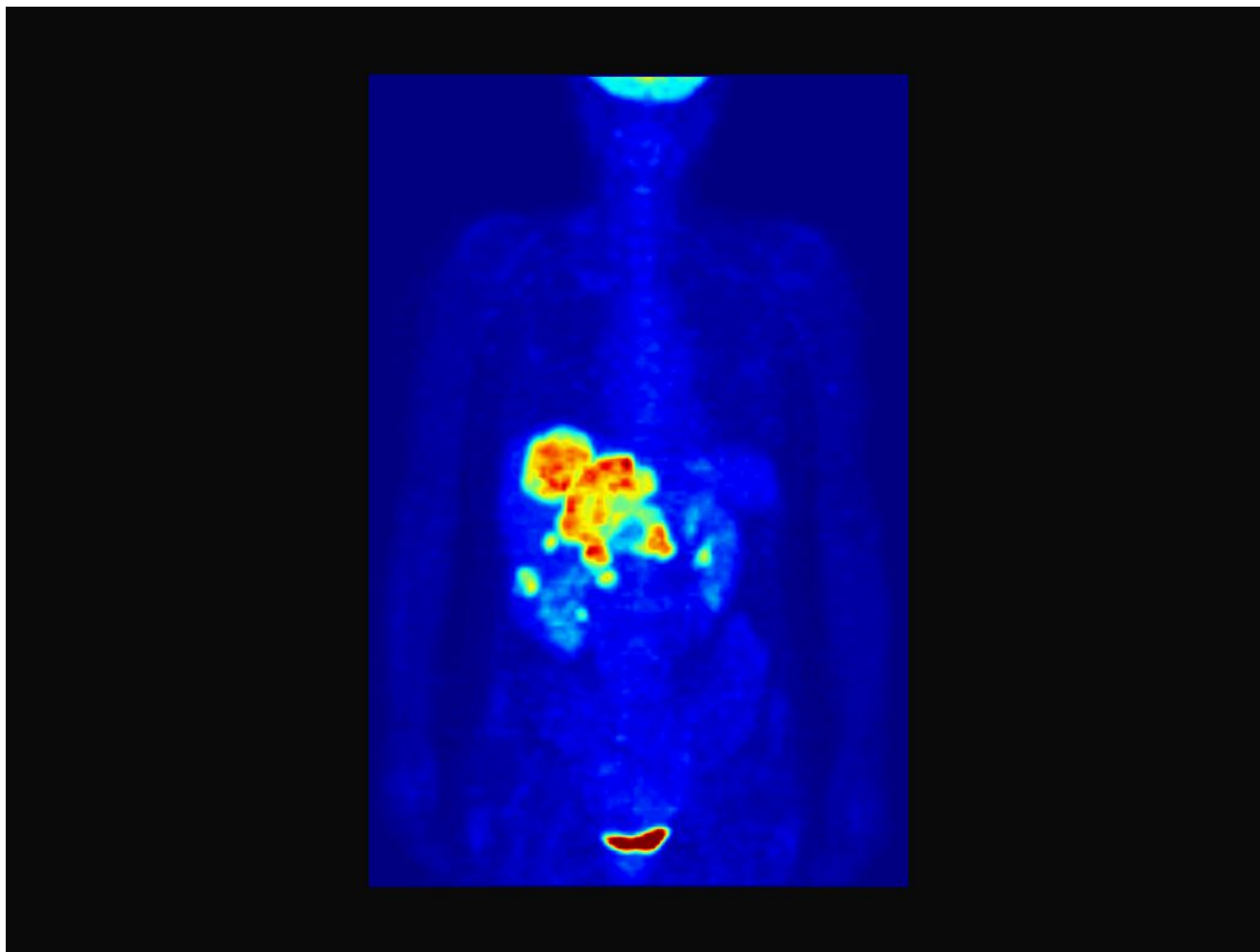
# Хирургические роботы-ассистенты







# Визуализация в лучевой диагностике



# Бионические протезы



# Бионические протезы



# Инсулиновая помпа



# Искусственный интеллект в медицине России



2019: "Международный медицинский кластер" и "Национальная база медицинских знаний" открыли в "Сколково" лабораторию для ИИ в медицине

2020

Вице-премьер Чернышенко рекомендовал тиражировать ИИ-решение для контакт-центра по COVID-19 на всю Россию

Мишустин разрешил использовать обезличенные медицинские данные для обучения ИИ-систем

Запуск сервиса по определению тяжести пневмонии по анализу крови

Сбер запустил сервис постановки предварительного диагноза с помощью нейросети

Томский онкодиспансер внедрил нейросеть по диагностике рака груди

«Герофарм» представила систему диагностики речи «Спектрограмма»

Искусственный интеллект начал обрабатывать вызовы скорой в Москве

В Якутии разработали ИИ-платформу для выявления рака на ранних стадиях

# Искусственный интеллект в медицине России



2021

Нейросети научились определять психические расстройства

Минздрав создаёт единую базу данных для ИИ-систем, помогающих врачам ставить диагнозы

Минздрав РФ создает федеральную ИИ-платформу для обучения алгоритмов в здравоохранении

Московские терапевты выбирают предложенный нейросетью диагноз в 50% случаев

Московские поликлиники начинают использовать искусственный интеллект для выявления остеопороза и ишемической болезни сердца

Врача больницы впервые в России нанял искусственный интеллект

НЦИ создает систему постановки диагноза с помощью ИИ

ИИ в медицине будет развиваться за счет данных россиян

Старт использования системы AI1, ставящей диагнозы по КТ и рентгену

# 2021: ИИ в медицине стандартизировали

20 октября 2021 года технический комитет по стандартизации опубликовал окончательные редакции трех проектов национальных стандартов для применения ИИ в медицине.

# Клинические испытания

**ГОСТ Р "Системы искусственного интеллекта. Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 1. Клинические испытания".**

Он устанавливает общие требования к проведению клинических испытаний и оценки систем искусственного интеллекта (СИИ) для определения уровня безопасности и клинической значимости входных данных СИИ, общие принципы применения показателей оценки точности СИИ.



# ИИ в клинической медицине

**ГОСТ Р "Системы искусственного интеллекта. Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 4. Оценка и контроль эксплуатационных параметров".**

Стандарт устанавливает общие требования к оценке и контролю эксплуатационных параметров системы искусственного интеллекта при вводе в эксплуатацию и периодическом контроле, что позволит проводить однозначно интерпретируемую оценку характеристик и параметров СИИ.

# Данные для систем ИИ

**ГОСТ Р "Системы искусственного интеллекта. Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 5. Требования к структуре и порядку применения набора данных для обучения и тестирования алгоритмов".**

Стандарт устанавливает общие требования к структуре и порядку применения наборов данных, которые используются для обучения и тестирования систем искусственного интеллекта.

# Барьеры для внедрения ИИ в медицине:

- Боязнь «восстания машин»
- Утрата контроля над личными данными и неясное распределение ответственности за это
- Киберпреступность и кибертерроризм
- Самолечение и сокращение числа рабочих мест в медицине
- «Серая» правовая зона и законодательные барьеры

# Боязнь «восстания машин»

О «восстании машин» в связке ИИ+медицина речь не идет.

При этом ИИ дает ряд преимуществ:

## 1. Точность диагностики

- В публикациях уже заявлялось о полученных значениях точности ИИ в 93% при обработке радиологических изображений, МРТ, маммограмм, пренатальных УЗИ, в 94,5% при диагностике туберкулеза, в 96,5% при предсказании язвенных инцидентов

# Боязнь «восстания машин»

При этом ИИ дает ряд преимуществ:

2. Примеры перспективных идей публикуются открыто, а программное обеспечение уже сейчас доступно по модели СПО.

# Контроль над личными данными

**Риск утраты контроля реален** и находится вне зоны контроля обывателя.

Стандартизация и сертификация **снижают уровень этого риска**, но не могут убрать его полностью.

Законодательство РФ разрешает использовать данные граждан для медицинских исследований **в обезличенном виде**.

Но обезличенность данных **не гарантия деанонимизации**

# Киберпреступность и кибертерроризм в медицине

Пока случаев в открытой печати не обозначено.

Но теоретически любая медицинская информационная система несет все риски, присущие любым информационным системам: нарушение целостности данных, неправомерный доступ и др.

# Обучение ИИ

Реальный барьер в развитии ИИ в медицине:

**Обучение ИИ требует данных.**

**Средняя норма для нейронной сети – 10 единиц данных для одного параметра, при анализе по  $n$  параметрам нужно около  $10^n$  строк данных (по оптимистичной оценке,  $n!$  Более реалистично).**



# Самолечение

ИИ выдает точность диагностики до 95%.

Остаются еще 5%...

# Сокращение числа рабочих мест в медицине

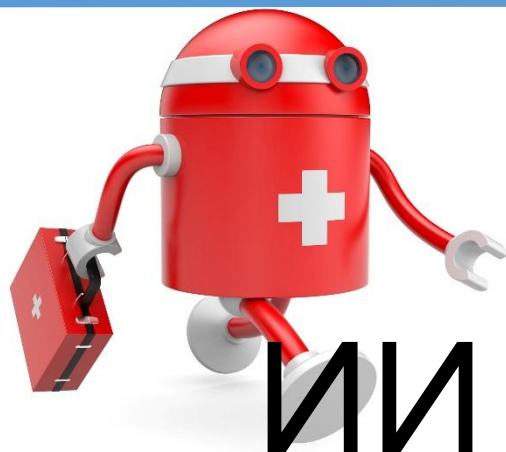
В текущих условиях это скорее ликвидация нехватки медицинских работников.

Причем не только в России, а во всем мире.

# «Серая» правовая зона и законодательные барьеры

Да, всё это так.

Законодательство в области ИИ формируется, совершенствуется, содержит массу пробелов.



# ИИ в медицине

Курс «Искусственный интеллект»

Лекция 15 из 17

К.т.н. Вылегжанина А.В.

# Прошу оставить ОТЗЫВ

**Можно анонимно, конечно.**

Какую информацию считаете полезной?  
Бесполезной?

Что думаете о концепции курса как обзорного?  
Может стоило сделать его более глубокого  
содержания?

Доступен ли материал? Достаточен/избыточен ли  
его объем? Уровень сложности?

Что понравилось? Что не понравилось? Что стоит  
изменить? Что бы стоило добавить в курс?

Как оцениваете наглядный материал (слайды)? Что  
стоило бы изменить?