



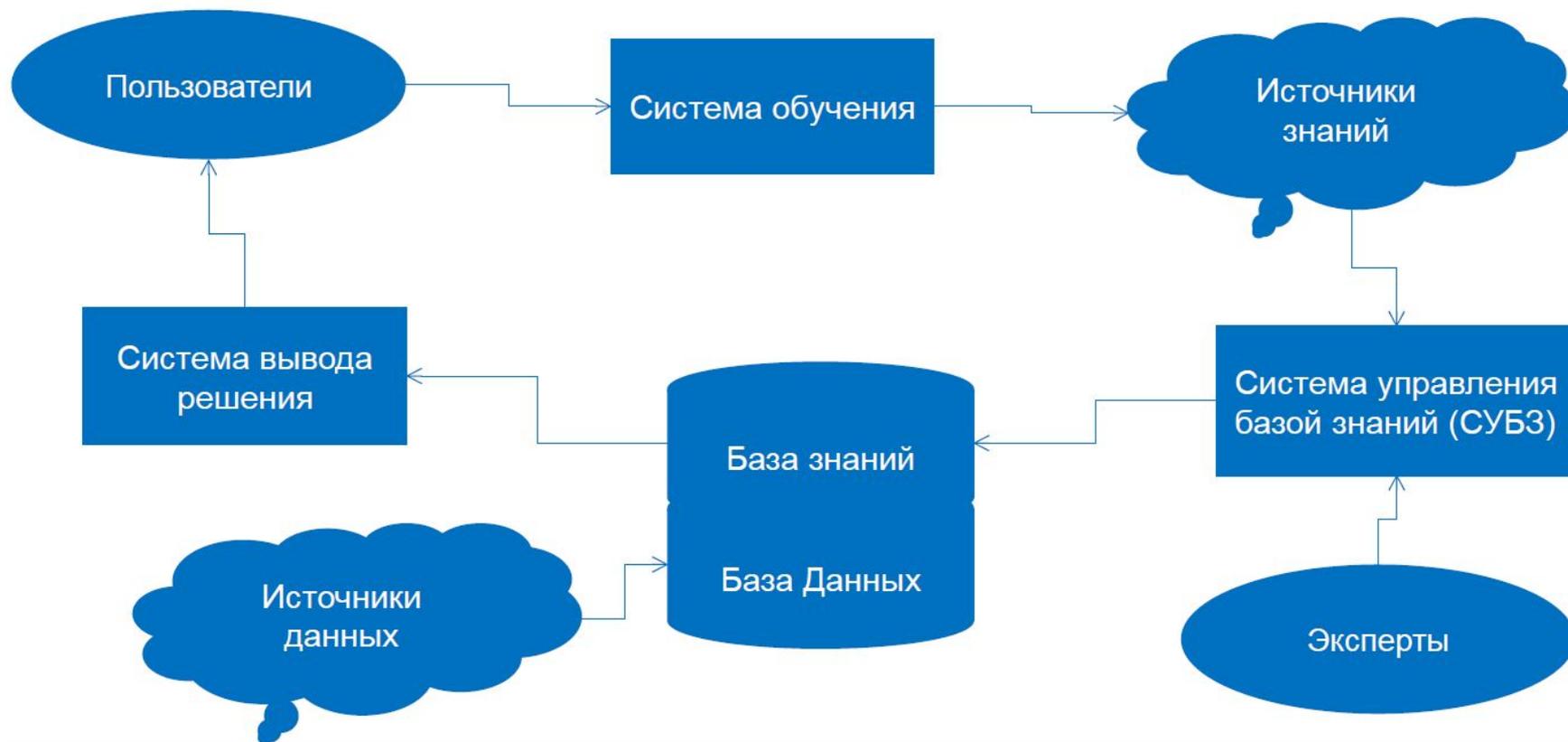
# ИИ в медицине

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



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

Сегодня, 10 апреля 2019 г., Условия в помещении

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

Спина Живот Левый бок Правый бок Падения

Фонд развития цифровой экономики

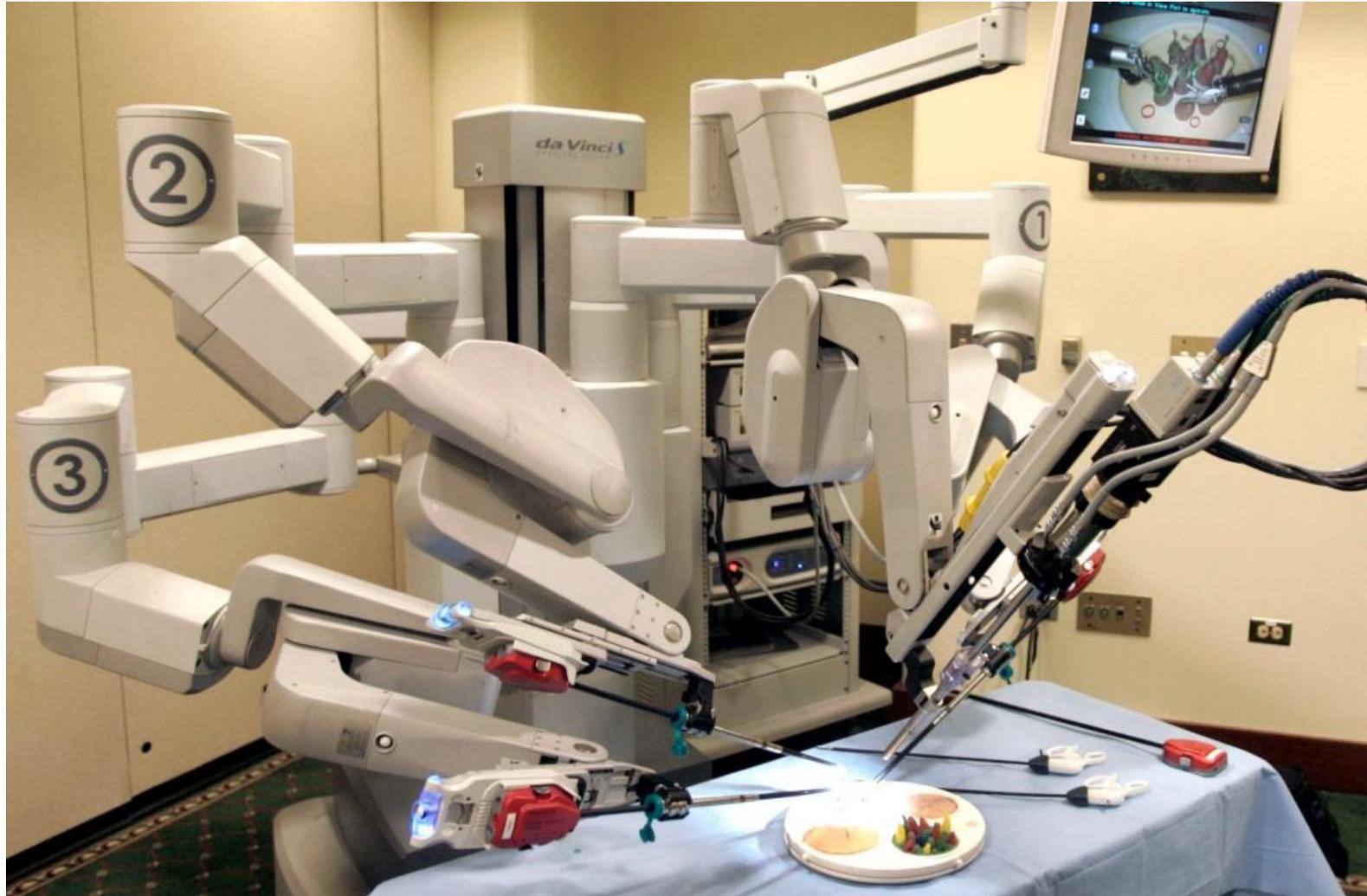
Вера

ONETRACK

ИННОПРО

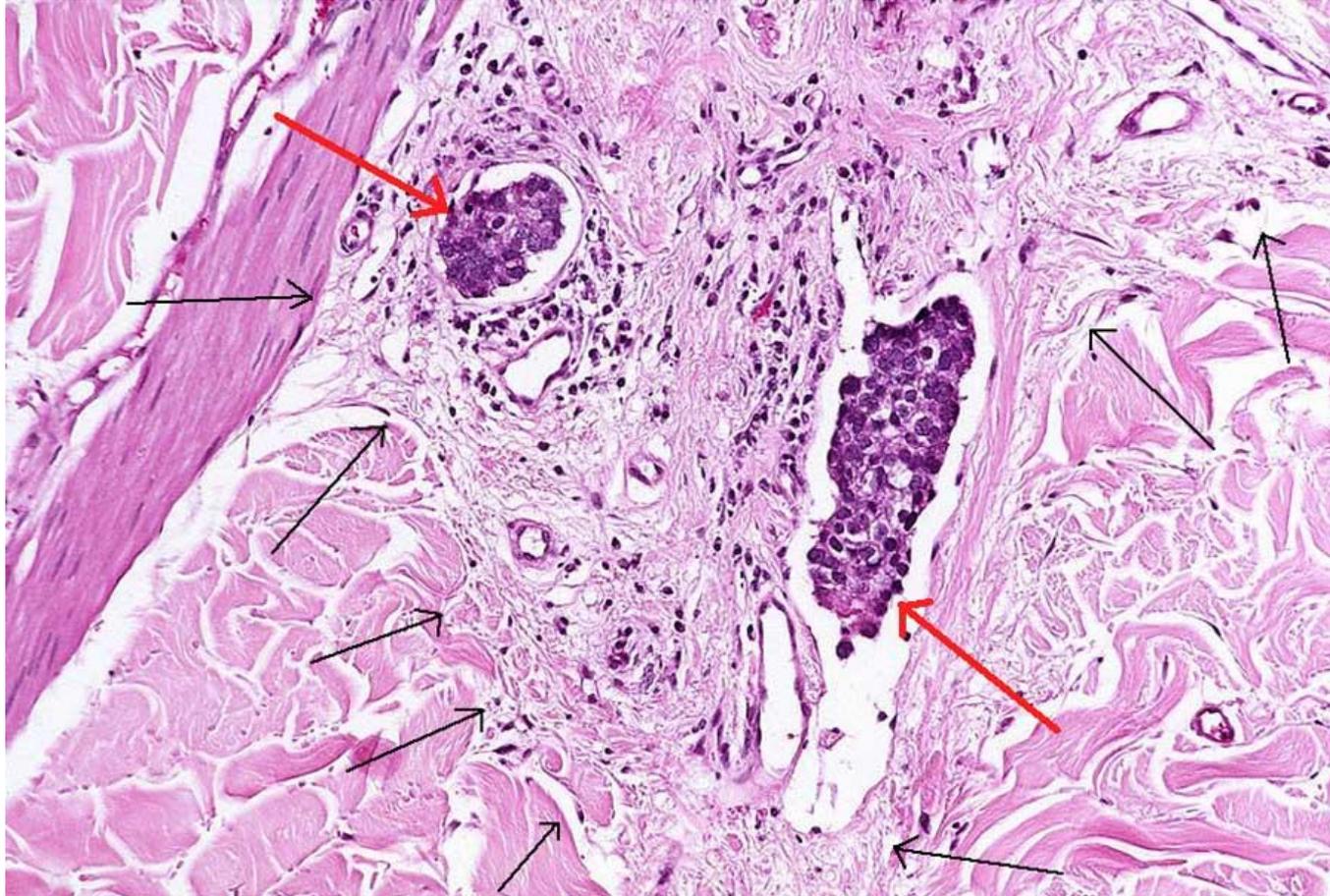
Дневник пациента RU Помощь

# Хирургические роботы-ассистенты

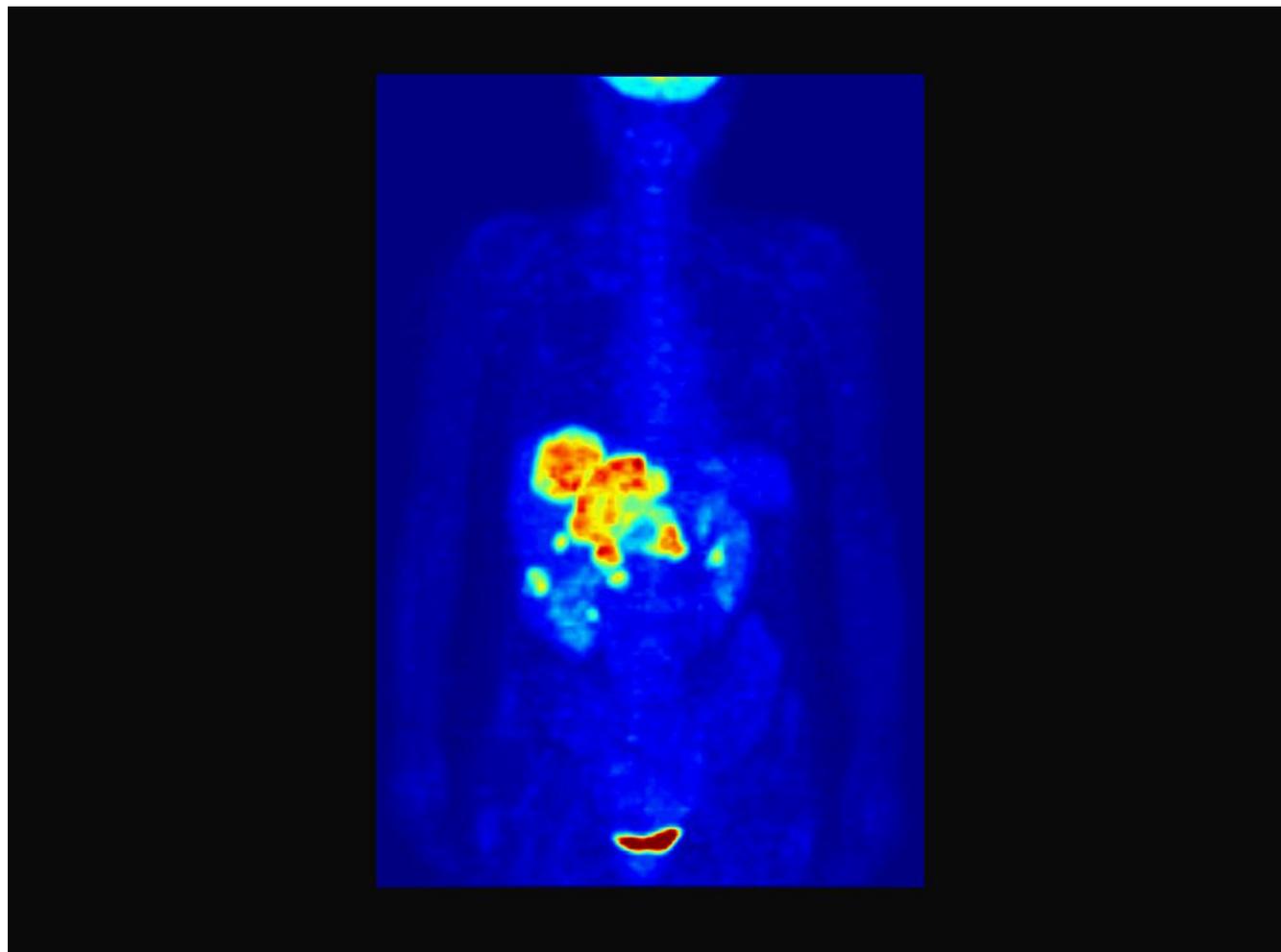


# Хирургические роботы-ассистенты





# 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 выходных 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?