



ИИ в здравоохранении: теория, практика, польза/риски и будущее

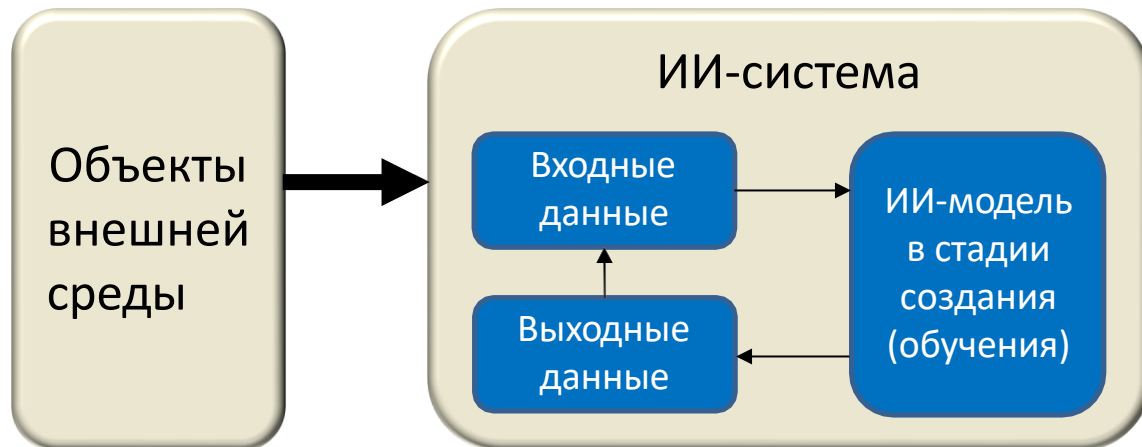
Ректор ВШОУЗ, эксперт ОНФ,
МВА Гарвардского университета,
д.м.н. Улумбекова Г.Э

Любая система ИИ устроена одинаково, ее цель - имитировать когнитивные функции человека

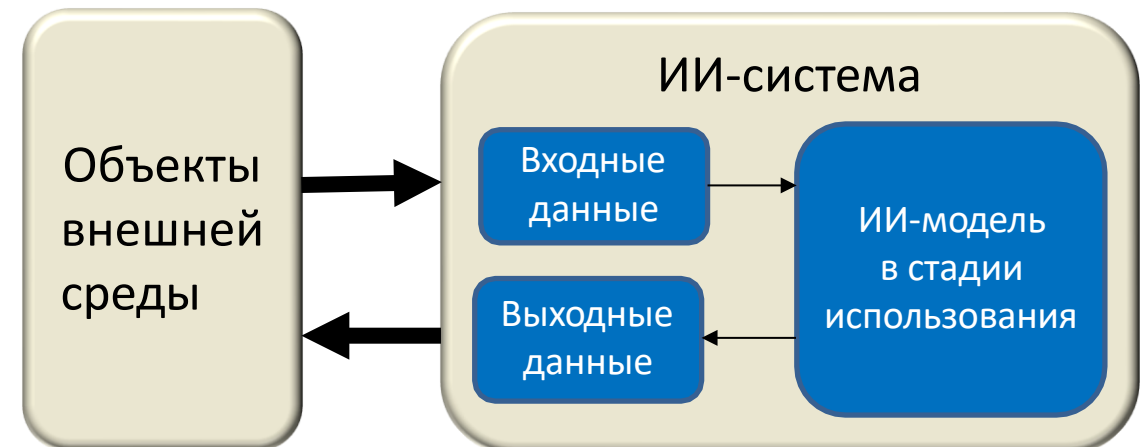
- Входные данные.
- Модель ИИ для обработки данных.
- Выходные данные.

Есть 2 стадии существования ИИ

1. Разработка



2. Использование



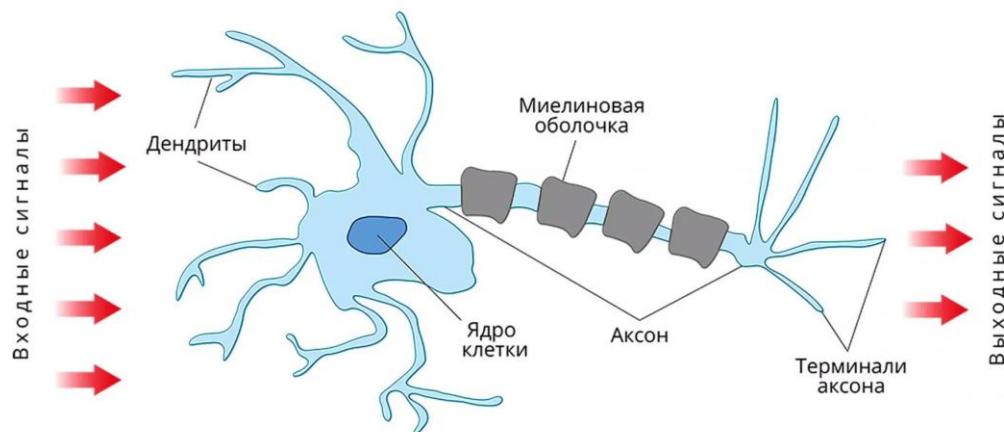
Виды ИИ (классификации находятся в развитии)

.....

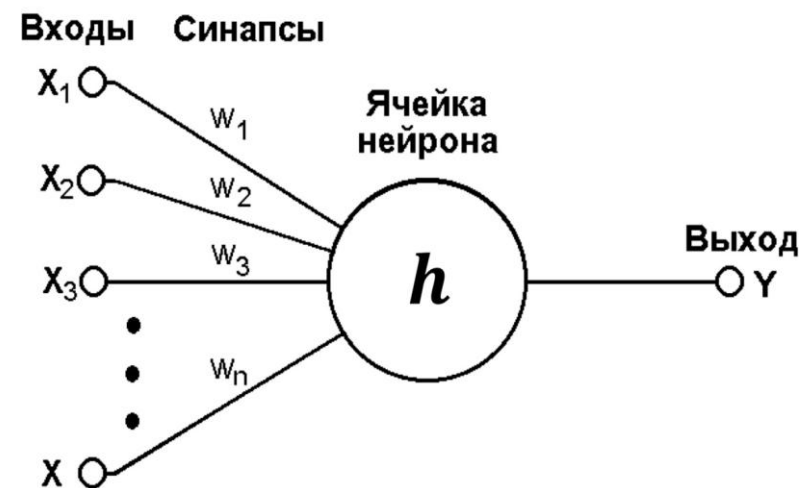
- **Слабая (маломощная) модель ИИ** – предназначена для решения конкретных (ограниченных) задач, например, поиск в Интернете, распознавание лица и др. Они работают в рамках ограниченного набора данных.
- **Сильная (мощная) модель ИИ** – имитирует когнитивные функции человека, способна выполнять широкий спектр задач на различных данных (предсказание, генерация текста, музыки, видео и др.)
- **Суперсильная модель ИИ** – будущая модель ИИ, которая якобы превзойдет человека по его когнитивным возможностям во всех сферах: мышление, решение проблем, творчество и др. Пока не существует. И многие ученые считают, что такой ИИ не будет создан.

Графически и упрощенно это выглядит так:

Натуральный нейрон



Формальный нейрон



x – входные данные в виде чисел (сигналы, характеризующие объект)

w – веса, на которые умножаются входные данные

h – сумма сигналов, умноженных на веса, от итога зависит активация нейрона

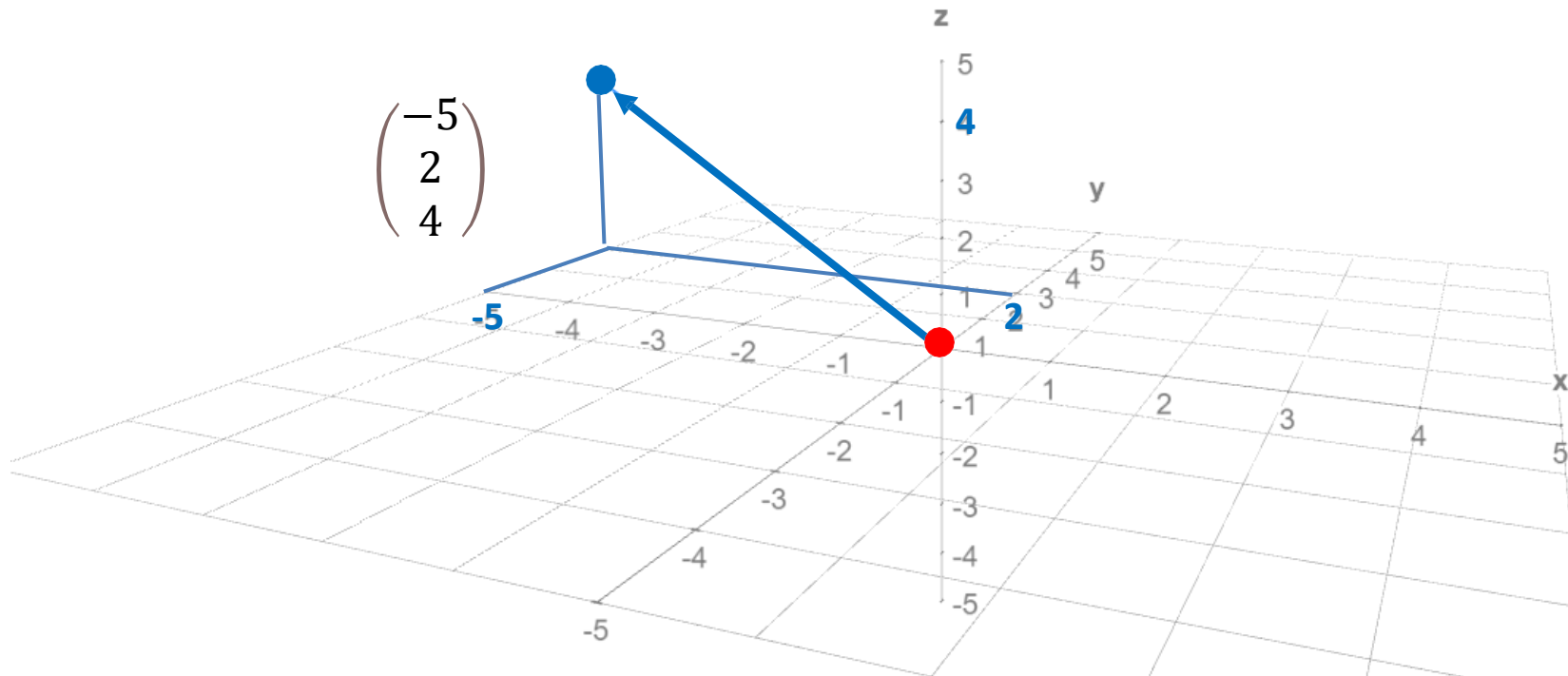
y – выход нейрона (преобразованные данные)

$$h = \sum_i x_i * w_i \quad y = f(h)$$

Как нейронная сеть «читает» слова?

Слова преобразуются в упорядоченную последовательность чисел (векторы), которые можно представить в виде столбика или графически. Каждый вектор соответствует или части слова, или слову, или предложению. В многомерном пространстве эти числа соответствуют координатам каждого слова.

Это вектор слова «cat» [0.0074, 0.0030, -0.0105, 0.0742, 0.0765, -0.0011, 0.0265, 0.0106, 0.0191, 0.0038, -0.0468, -0.0212, 0.0091, 0.0030, -0.0563, -0.0396, -0.0998, -0.0796, ..., 0.0002]



В чем магия LLM (БЯМ)?

Много нейронов и весов — в ChatGPT их число измеряется миллиардами и триллионами. Именно масса этих тонко натренированных нейронов и связей дает ощущение магии.

Много текстов — ChatGPT обучали на огромном корпусе написанных людьми текстов разного качества и на разных языках. Даже собрать этот корпус — огромный труд, а отфильтровать в нём нужные качественные тексты и подавно.

Много ручного труда — когда нейронная сеть обучилась, её «воспитывают»: это значит, что живые люди общаются с ней и дают обратную связь - какие тексты хорошие, а какие нет.

Спектр применения ИИ в здравоохранении

Клиническая практика

Подсказки – СППКР
Предсказания событий
Обработка электронных сообщений (писем) пациентов и составление резюме
Составление резюме перед встречей с пациентом на основании предварительного опроса

Медицинское образование

Упрощение материала для понимания
Объяснение сложных концепций
Сокращение и преобразование текста в соответствии с требованиями (более эмпатичный для пациента, эссе и др.)
Написание вопросов для текстов и совершенствование дидактических подходов

Научные исследования

Разработка дизайна исследования и постановка исследовательских вопросов
Поиск литературы
Обработка заявок на НИР под заданный формат
Обработка больших массивов информации и предсказание химической формулы лекарств

Административная деятельность

Обработка больших массивов медицинских данных из ЭМК для проставления кодов
Проверка ошибок, редактирование текста и придание ему более эмпатичного тона

Спектр применения ИИ в клинической практике

.....

Взаимодействие с пациентом	Голосовой ввод, планирование визитов, обработка электронных сообщений пациентов
Стратификация риска (персонализированная медицина)	Инструменты оценки риска для пациентов
Постановка диагноза	Анализ клинических данных и визуализации (например, эхокардиографии, рентгеновских изображений)
Интерпретация результатов лабораторных исследований	Анализ и описание результатов
Выявление предпочтений пациента или изменений в поведении	Разговорный чат-бот
Проведение процедур	Планирование проведения хирургической операции, робототехника
Назначение лекарств	Оценка совместимости лекарственных средств
Мониторинг пациентов и населения	Мониторинг уровня глюкозы у пациентов, находящихся в группе риска
Научные исследования и обучение	Идентификация и вовлечение участников исследования
Непрерывное образование и обучение	Моделирование случаев в виртуальной реальности

Спектр применения ИИ в фармацевтике

Фаза 1	Исследования фармакокинетики и фармакодинамики	Разработка модели: Тестирование на большом ретроспективном наборе данных
Фаза 2	Сбор данных о безопасности и эффективности	«Silent trial»: Проспективное исследование ИИ модели на пациентах без информирования клиницистов
Фаза 3	Клиническое исследование с оценкой результатов	Клиническое применение: Проспективное исследование ИИ модели с целью оценки результатов <i>(по принципу проведения рандомизированных исследований для выявления высоких рисков)</i>
Фаза 4	Использование в реальной практике	Мониторинг: Мониторинг результативности и эффективности в различных условиях на практике

Рекомендации по оценке и внедрению ИИ в здравоохранении

.....

**Степень эффективности
лечения:**

Класс I	Класс IIa	Класс IIb	Класс III
Польза >>> риск	Польза >> риск	Польза ≥ риск	Никакой пользы или вреда
Должно быть внедрено	Разумно внедрить	Может быть внедрено	Не следует внедрять

Уровень доказательств:

Уровень A	Уровень B	Уровень C
Больше популяции	Ограниченные популяции	Очень ограниченные популяции
Данные получены из нескольких рандомизированных клинических исследований	Данные получены из одного рандомизированного клинического исследования	Консенсус мнений экспертов, тематические исследования или принятая практика



В США FDA зарегистрировала **1000** МИ с ИИ. В РФ Росздравнадзор - **39**

ИИ решения

Медицинские изделия с ИИ
(МИ с ИИ)

39

Медицинских
изделия с ИИ
зарегистрировано
Росздравнадзором

34

Отечественных
решений

5

Зарубежных
решений

Сервисы с использованием технологии ИИ (не МИ)

*Для внедрения рассматриваются только отечественные МИ с ИИ

ПО с использованием технологий ИИ в РФ



Медицинские изделия с использованием технологий ИИ (МИ с ИИ)



СППКР - анализ медицинских изображений



СППКР - анализ данных электронной медицинской карты



СППКР - анализ видеопотока



СППКР - анализ цифровых ЭКГ



СППКР - анализ фармакологической терапии

Сервисы с использованием технологий ИИ (немедицинские изделия)



Голосовые сервисы ввода данных устной речи (голос – текст)



Сервисы видеоаналитики для обеспечения безопасности пациента



Чат-боты для первичного сбора данных о пациенте перед записью к врачу и голосовые сервисы оптимизации работы центров при обработке звонков

Мнения российских чиновников

16 апреля, конференция «Data Fusion»



Максуд Шадаев,
глава Минцифры

«ИИ **сможет заменить половину чиновников**.... человека, надеемся, он не заменит, особенно врачей и учителей. Считаю, что половину чиновников точно может заменить. Может, чуть больше».



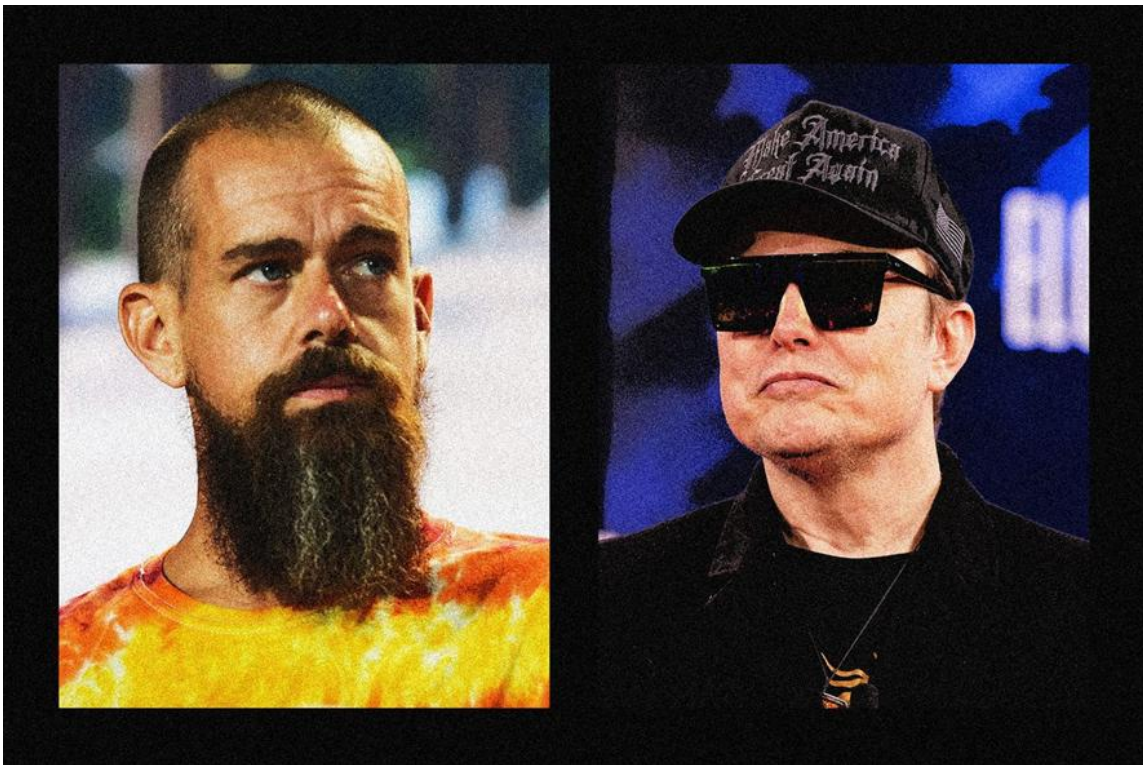
Дмитрий Григоренко,
Заместитель Председателя Правительства РФ

«**Регулирование не должно ограничивать развитие технологий.** Задача государства — в нужный момент включиться с регулированием. 52% оборота — уже в онлайн. Платформа — технология, которая выгодна бизнесу и удобна гражданину и государству. **Такой процесс невозможно остановить, это как революция.** Остается либо возглавить этот процесс, либо он тебя переедет»

РИСКИ ИИ

-
1. **Безопасность** персональных данных, соответственно, необходимо согласие пациента на обработку персональных данных
2. Высокая **стоимость** внедрения
3. Возможные **ошибки**:
 - Алгоритмические (обучающий материал может недостаточно учитывать пол, возраст, национальность и другие особенности пациентов)
 - Галлюцинации, связанные с неверной работой статистических моделей
4. Судебные разбирательства, связанные с нарушением **авторских прав** и конфиденциальностью данных
5. Требуется государственное и общественное **регулирование**
6. Нехватка **специалистов** и преподавателей
7. **Снижение уровня клинического мышления, потеря самостоятельности профессии врача**

Особенности регулирования и авторских прав: точка зрения разработчиков, дискуссия от 15 апреля 2025 г.



Джек Дорси,
соучредитель Twitter и
генеральный директор
Square

Илон Маск — предприниматель,
инженер и миллиардер,
политический и общественный
деятель, советник Президента США
Д.Трампа

На выходных Д. Дорси опубликовал загадочное и радикальное требование к мистеру Илону Маску: «**удалить все законы об интеллектуальной собственности**».

На пост последовал быстрый ответ от самого мистера X: «**Я согласен**».

Представители творческих и научных профессий – **НЕ СОГЛАСНЫ!**

Особенности регулирования ИИ и авторских прав: точка зрения специалистов по медицинской этике (2 апреля 2025 г.)



Glenn Cohen Глен Кохен
профессор права
Гарвардского университета

- Насколько люди контролируют — или должны ли — свою медицинскую информацию?
- Должны ли поставщики услуг информировать пациентов, когда они используют ИИ в своем лечении?
- Как только вы создаете модель, возникают вопросы о том, как мы узнаем, что она готова к использованию на реальных пациентах?
- Если имеются жалобы на дискриминацию или предвзятость, какие формы регулирования или судебных разбирательств здесь уместны?
- И должны ли те, чьи данные используются для обучения ИИ, получать какую-то выгоду от своего вклада?

*«Если вы посмотрите на МРТ, рентген и КТ, был период, когда они также не были стандартом лечения. Чтобы ИИ стал стандартом медицинской практики необходимо серьезное регулирование. Сегодня ИИ регулируется преимущественно производителями самостоятельно, с возможностью ответственности на заднем плане. **Но граница между тем, что регулируется, а что нет, не идеальна.** Особенно в части, что является медизделием, а что нет.*

Мнения о будущем ИИ в здравоохранении можно разделить на два лагеря:

- I. ИИ заменит врачей и возможности ИИ **не ограничены**
- II. ИИ **лишит** врачей самостоятельности и развития

I вариант:

возможности ИИ в здравоохранении недооценены



16 января 2025 г. Интервью «NEJM AI» с Айзек Кохайном, педиатром, профессором, заведующим кафедрой Биомедицинской информатики Гарвардского университета.

- Возможности ИИ и БЯМ могут быть выше, чем мы себе представляем сегодня.
- Они могут генерировать более эмпатичные ответы пациентам, чем человек.
- Они могут быть полезны для ликвидации дефицита врачей в первичном звене, где с подсказками ИИ способны работать медсестры.
- Когда мы сравниваем ИИ с человеком, надо брать в расчет среднестатистического специалиста, который **также ошибается, как и ИИ.**

25 декабря 2024 г. Интервью «NEJM AI» с Лоуренсом Саммерсом — американским экономистом, министром финансов при президенте США Билли Клинтоне, президентом Гарвардского университета (2001–2006), сегодня входит в наблюдательный совет Open AI

- **Есть люди, которые знают, что они не знают, и люди, которые не знают, что они не знают, и я отношусь к первой группе.**

ИИ будет самой важной технологией, которая когда-либо была изобретена.

- Электричество было здорово, но оно не производило больше электричества само по себе. Но ИИ уже через год или два, вероятно, возьмет на себя задачи, которые сейчас выполняют многие из тех, кто занимается программным обеспечением для ИИ.
- Если у нас есть интеллект человеческого уровня, то следствие заключается в том, что **предельные издержки всего по сути стремятся к нулю.** Нам, вероятно, следует подумать, чем будут заниматься люди, когда у них высвободится время при избытке такого ИИ.



II вариант:

ИИ - это угроза клиническому мышлению и развитию врачебной профессии

.....

JAMA Health Forum™

Viewpoint

Patient Safety and Artificial Intelligence in Clinical Care

Raj M. Ratwani, PhD; David W. Bates, MD; David C. Classen, MD

News & Analysis

Medical News & Perspectives | AI IN MEDICINE

Health Systems Are Struggling to Keep Up With AI— A National Registration System Could Help

Roy Perlis, MD, MSc; Rita Rubin, MA

В 2023 г., после того как ИИ по предсказаниям сепсиса **ошибся в 7% случаев** и пациентам не были назначены антибиотики, в США вышел **Указ, что при использовании ИИ должна быть внедрена программа безопасности**, включая:

- **Мониторинг ошибок ИИ**
- **Рекомендации по оценке обучающих данных и результатов подсказок ИИ**
- **Рекомендации для медорганизаций по использованию ИИ**
- **Потребуется Национальная система мониторинга использования ИИ, чтобы медицинские организации могли делиться между собой информацией**

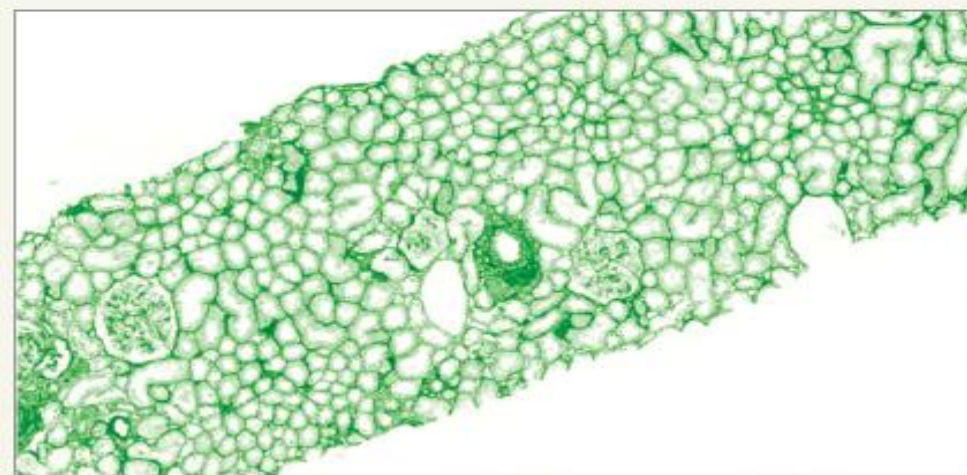
БЯМ (LLM), обученные на формализованных (сухих) данных из ЭМК, могут потерять важные характеристики пациентов, соответственно, давать **нерелевантные ответы**

Февраль 2024 г. Agnes B. Fogo,
профессор кафедры Патологии,
микробиологии и иммунологии
Университета Вандерbiltа, США

На рис. биопсия почки, окрашенная и интерпретированная ИИ

- Врачи должны понимать, что при использовании ИИ есть **польза и риски**.
- Все на чем создавались ИИ технологии в медицине основано на **предыдущем знании экспертов**.
- Но если врачи будут использовать только инструменты, которые дают **им на входы (запросы) только ответ (выход)** от лабораторных и других исследований, то не будет развиваться клиническое мышление, не будут развиваться новые классификации и открываться новые патологии.

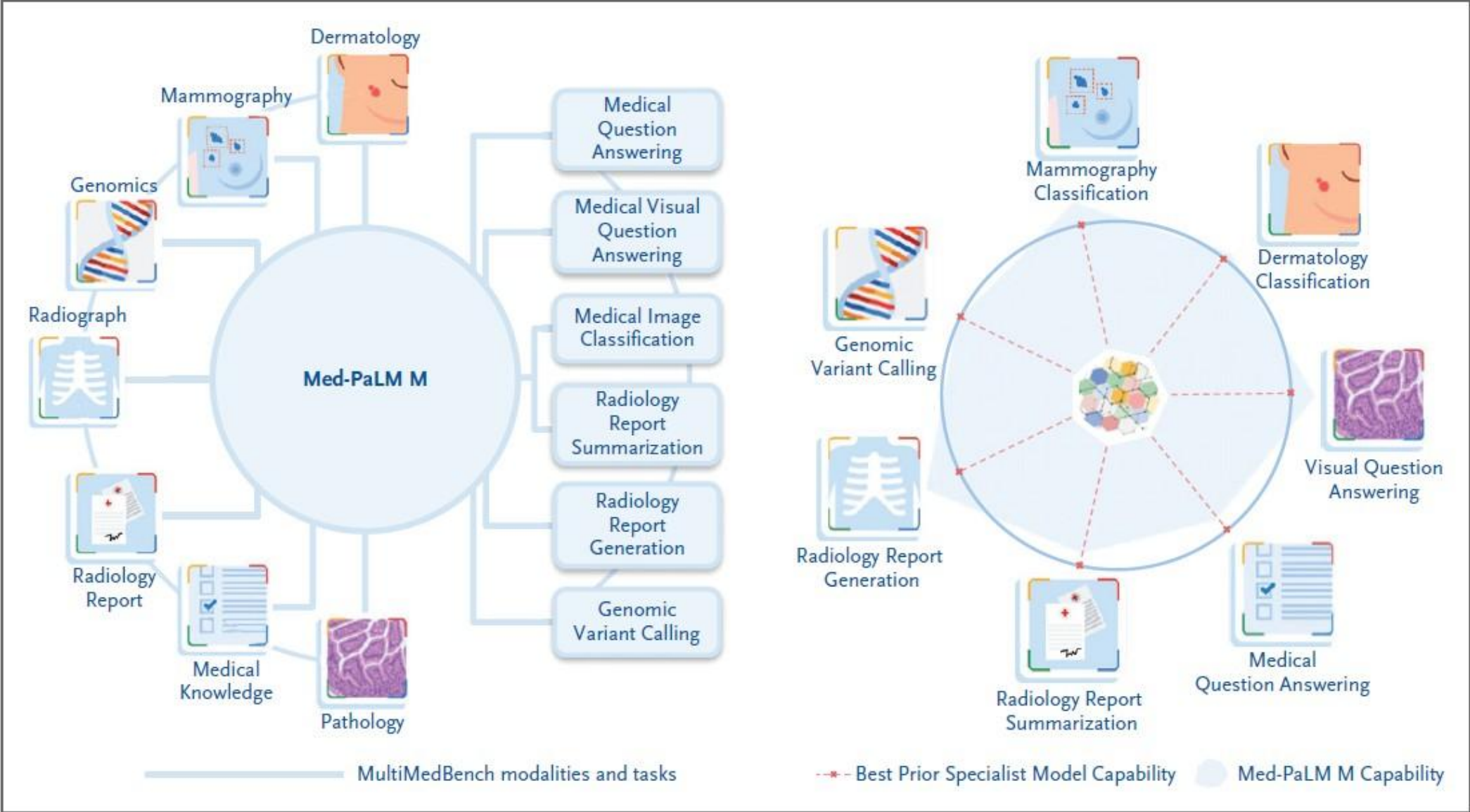
Figure. Whole Slide Image of Kidney Biopsy in Artificial Intelligence (AI) Staining Accompanied by AI-Generated Data



No. of glomeruli:	23
Global sclerosis:	4
Segmental sclerosis detected:	No
GBM changes detected:	No
Crescents detected:	No
Endocapillary hypercellularity:	2%
Podocyte density:	86.8 (below normal value)
Mesangial hypercellularity (maximum):	5
Adhesions:	No
Interstitial fibrosis:	17.4%
Tubular atrophy:	13.9%
Inflammation, area:	12.1%
Inflammatory cells detected:	Lymphocytes (82%) Granulocytes (1.2%) Plasma cells (3.5%) Undetermined (13.3%)
IF/IH:	Still in process
EM:	Still in process

The staining symbolizes a new, not currently used stain developed for AI purposes. EM indicates electron microscopy; GBM, glomerular basement membrane; and IF/IH, immunofluorescence/immunohistochemistry.

В стадии НИР находятся **мультимодальные** модели генеративных ИИ (БЯМ): разные данные вносятся в систему и более точно ставится диагноз



Группа из **211 экспертов из 79 стран** составила рекомендации по изменению медицинского образования, публикация JAMA от 31 января 2025 г.



Consensus Statement | Medical Education

The Digital Health Competencies in Medical Education Framework
An International Consensus Statement Based on a Delphi Study

4 области, 19 компетенций и 33 обязательных и 145 дополнительных результатов обучения:

Области:

- Особенности цифровых технологий в здравоохранении
- Цифровая медицинская грамотность врачей и пациентов
- МИСы
- Наука о данных в здравоохранении

Острые вопросы:

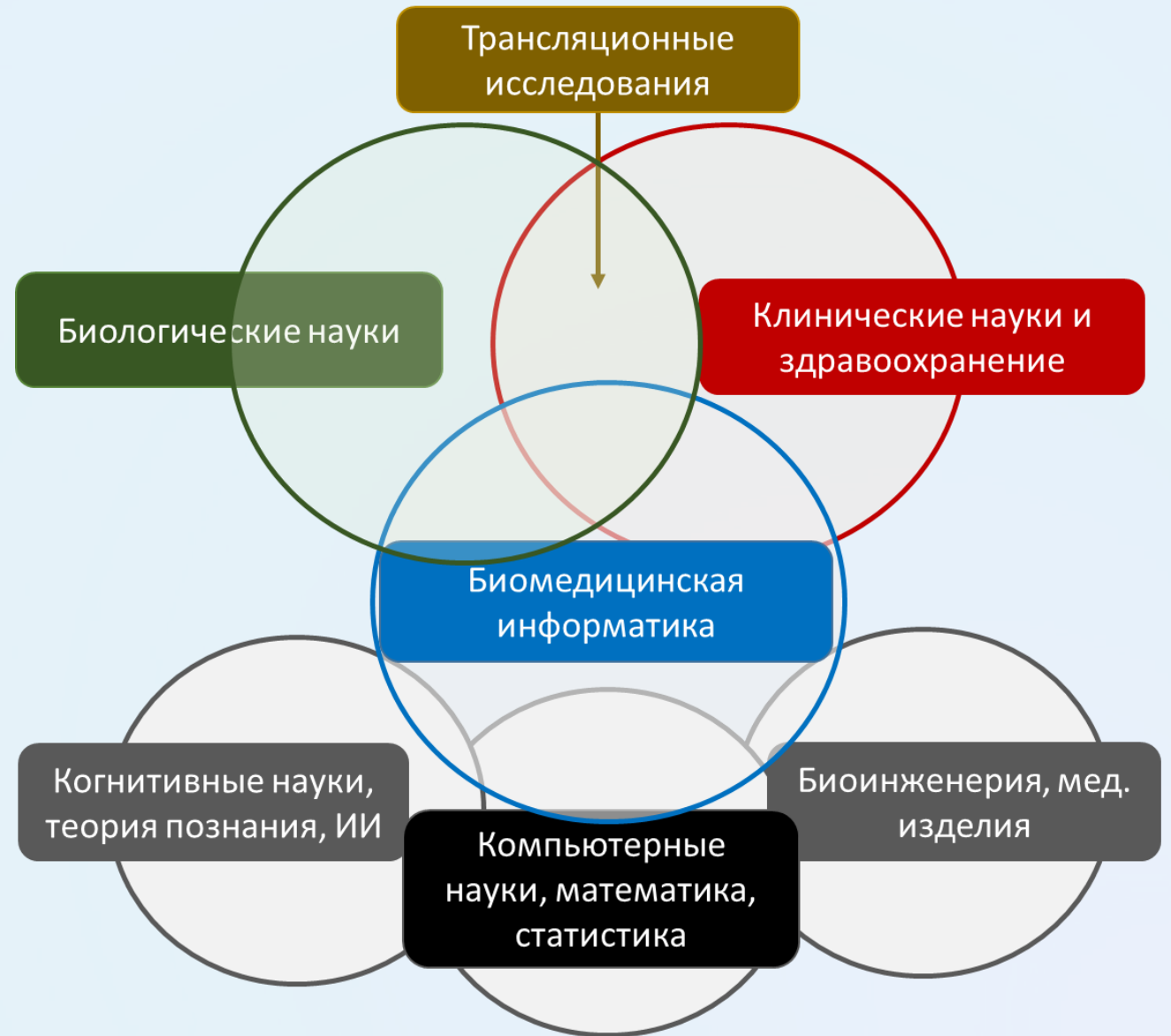
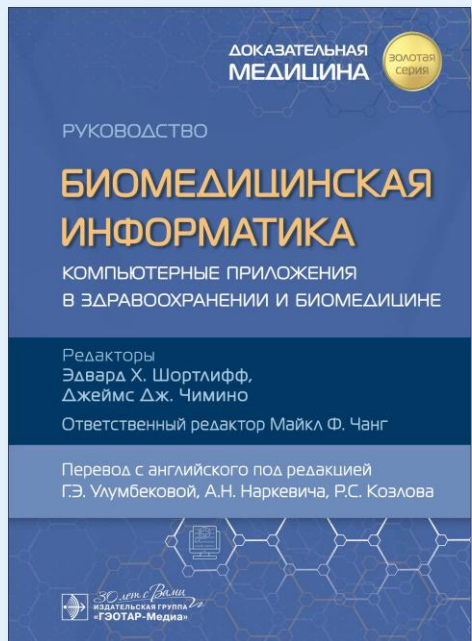
Где найти время в программе обучения?

Как внедрить единообразие в номенклатурах?

Какие особенности цифровых технологий преподавать медикам?

Биомедицинская информатика

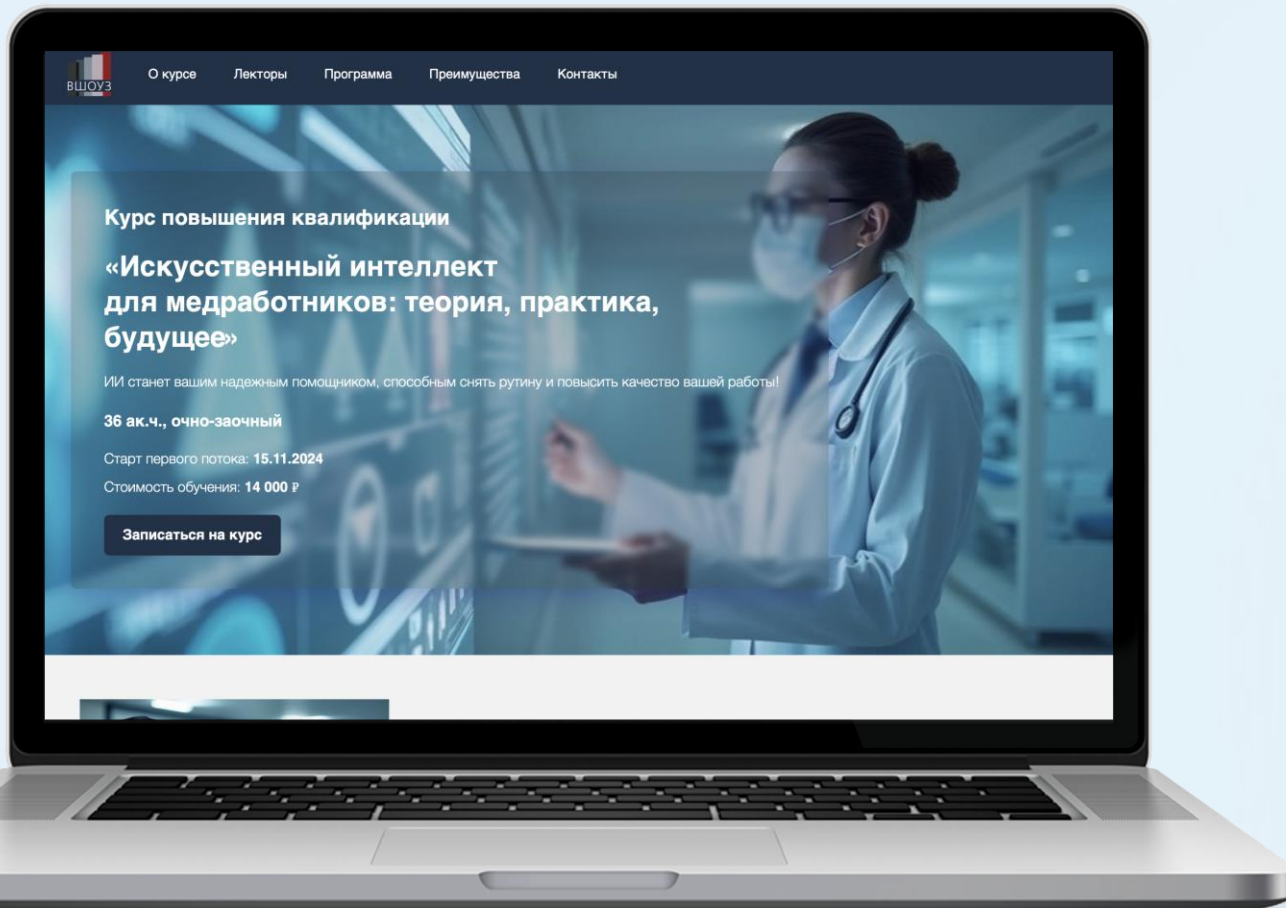
междисциплинарная наука, которая изучает и реализует эффективное использование биомедицинских данных и информации с целью улучшения здоровья человека



«Искусственный интеллект для медиков: теория, практика, будущее»

36-часовой обучающий курс для врачей всех специальностей о том, что такое ИИ, как применять ИИ в медицинской деятельности и для ежедневных задач

27 июня-27 июля



Практическое применение ИИ в ежедневной медицинской практике

Курс не просто учит теории — он показывает, как использовать ИИ на практике

Экспертный состав лекторов – лидеров отрасли

Учитесь у ведущих специалистов, которые уже внедрили ИИ в своих учреждениях

Гибкий формат обучения без отрыва от работы

Доступ к материалам 24/7



В программе курса

70%

Доступ к
видеолекциям и
материалам для
самостоятельного
изучения

30%

Вебинары по
пятницам (по 2 ак.ч.)

Смотреть видео о курсе

<https://ai.vshouz.ru/video/course.mp4>



Введение в искусственный интеллект

- Вебинар. Введение в курс
- Вебинар. Основы ИИ
- ИИ в различных отраслях. Доверенный ИИ
- Обзорная лекция по теме цифрового здравоохранения
- Этические и юридические аспекты ИИ
- OKR-стратегия медицинской организации в эпоху ИИ и матричной экономики. Новая парадигма и технология стратегического управления
- Вебинар. Обсуждение темы

ИИ – помощники в медицинской практике

- Анализ медицинских изображений
- Анализ данных из ЭМК
- Анализ видеопотока
- Анализ ЭКГ
- Анализ генетических данных
- Вебинар. Практическое занятие на топовых решениях

ИИ в коммуникациях и поддержке пациентов

- Голосовые сервисы ввода данных устной речи (голос – текст)
- Чат-боты для общения с пациентами
- Сервисы видеоаналитики
- Вебинар. Практическое занятие на топовых решениях

ИИ для личного и профессионального роста

- Генеративный ИИ для написания текстов
- ИИ для подготовки презентаций
- Возможности ИИ для оптимизации отдельных процессов медорганизаций
- Вебинар. Промпт-инжиниринг – инструкция к генеративным моделям. Практическое занятие
- Вебинар. Будущее ИИ. Дискуссия с экспертами отрасли

Существенное повышение квалификации кадров — цель, поставленная Президентом РФ

«Теперь главное средство производства — мозги.

Нам нужно развивать технологии, строить университеты
и готовить соответствующие кадры»

Президент РФ В. В. Путин, 2024 г.

Поручение Президента РФ по реализации Послания Федеральному собранию № Пр-616 от 30. 03. 2024 г. :

- п. 3 в – сервисы с использованием **ИИ** в здравоохранении
- п. 27 а-б – **организация работы цифровых центров знаний**, современных научно-профессиональных библиотек

Самое **опасное** сегодня — отсутствие актуальн**ых** знаний в руках врачей!

ПО ОПРОСАМ

90%

МЕДОРГАНИЗАЦИЙ
НЕ ИМЕЮТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
БИБЛИОТЕК!

60%

ВРАЧЕЙ
ПЕРЕСТАЛИ ЧИТАТЬ
ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ
ЛИТЕРАТУРУ,
А ЗНАЧИТ, ДУМАТЬ
О ПАЦИЕНТЕ!

90%

ВРАЧЕЙ
ХОТЯТ ИМЕТЬ ДОСТУП
К СОВРЕМЕННЫМ
ЗНАНИЯМ!

На снижение дефектов **МОЖНО ПОВЛИЯТЬ** – это **знания** в руках врачей и организационные меры

ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ

- ✓ Недостаточная квалификация кадров
- ✓ Формальное следование клиническим рекомендациям и «привычным» методам терапии
- ✓ Отсутствие условий для поддержки принятия клинических решений
- ✓ Перегрузка и выгорание персонала
- ✓ Отсутствие возможности выполнения требований рекомендаций
- ✓ Отсутствие действенной системы управления КМП и безопасности пациентов
- ✓ Отсутствие объективного мониторинга и обсуждения причин возникновения дефектов

**ЗНАНИЯ
В РУКАХ
ВРАЧЕЙ**

**ОРГАНИЗА-
ЦИОННЫЕ
МЕРЫ**

Сегодня в развитых странах бум трансляции новых знаний — **каждый врач имеет доступ** к современным медицинским платформам

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРОГРАММЫ



В США **Национальный институт качества (AHRQ)**, **Национальная медицинская библиотека (NLM)** и **Ассоциация медицинских библиотек (Medical Libraries Association)** реализуют программу **«Обучающая система здравоохранения» (Learning Health System)**



В Великобритании **Министерство здравоохранения (NHS)** совместно с **Национальной службой библиотек (NLS)** реализует программу **«Знания для здравоохранения» (Knowledge for Healthcare)** под эгидой отдела инноваций **«Медицинское образование врачей Англии» (Health Education England)**

АНГЛОЯЗЫЧНЫЕ БАЗЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ

DynaMed

EBSCO Industries, Inc.
(США)

BMJ Best Practice

British Medical Journal
Publishing Group Ltd.
(Великобритания)

UpToDate®

Wolters Kluwer
(Нидерланды)

5MinuteConsult™
Five minutes is all you need

Wolters Kluwer
(Нидерланды)



ClinicalKey®

Elsevier Inc. (Нидерланды)

Сегодня сложившуюся ситуацию **можно исправить**
— есть верный **проводник** в мир точных и
современных знаний



ДЛЯ РОССИЙСКИХ ВРАЧЕЙ РАЗРАБОТАНЫ ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ ВЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

МедбейсГЭОТАР+ИИ

УМНАЯ
ПЛАТФОРМА
МЕДИЦИНСКИХ
ЗНАНИЙ

180 тыс. источников



ЛСГЭОТАР+

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ
СПРАВОЧНИК
И ОЦЕНКА РИСКОВ
ФАРМАКОТЕРАПИИ

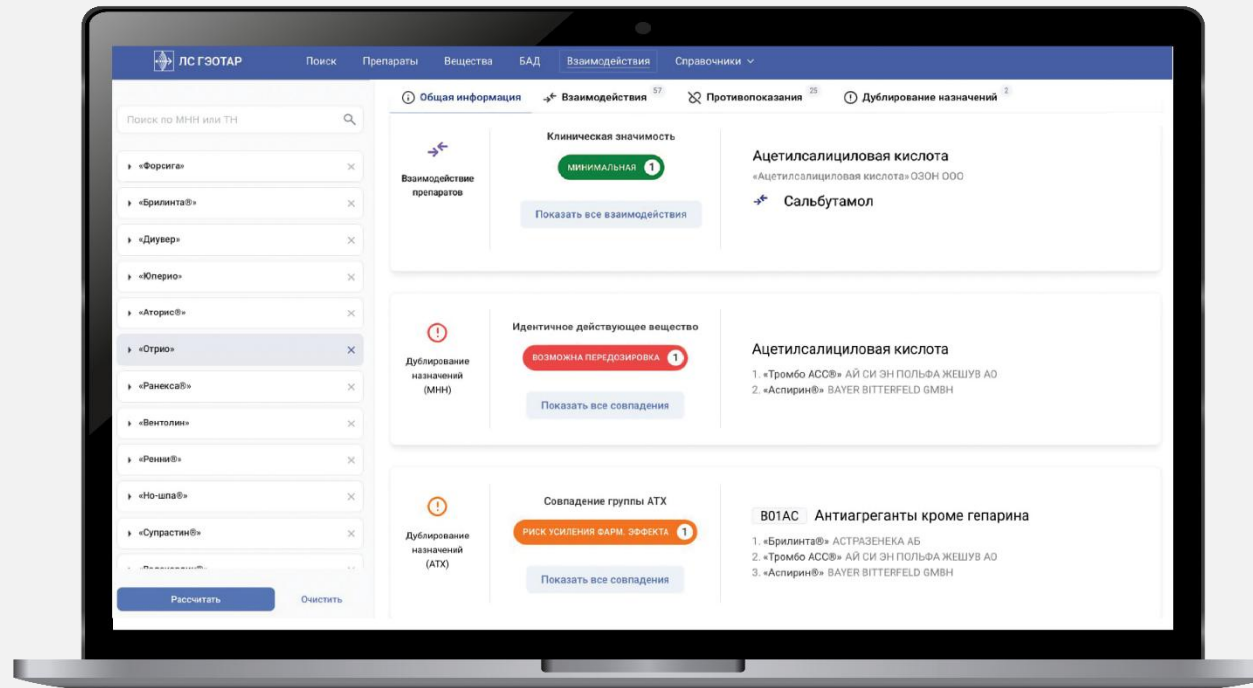
28 тыс. лек. препаратов

ЛСГЭОТАР+

Позволяет
БЫСТРО · УДОБНО · ОБОСНОВАННО

Оценить риски фармакотерапии

- Расчет любого количества взаимодействий
- Выявление дублирования и противопоказаний
- Быстрый просмотр
- Углубленный анализ результатов



Получить данные о лекарстве

- Перекрестный интерактивный поиск по всем характеристикам
 - название
 - МНН
 - диагноз (МКБ)
 - АТХ
- Возможность комплексных сложных запросов

ИИ-помощник для быстрого поиска
и точных ответов

ИИ-ассистент в МедбейсГЭОТАР+ИИ

ДОСТОВЕРНОСТЬ ОТВЕТОВ

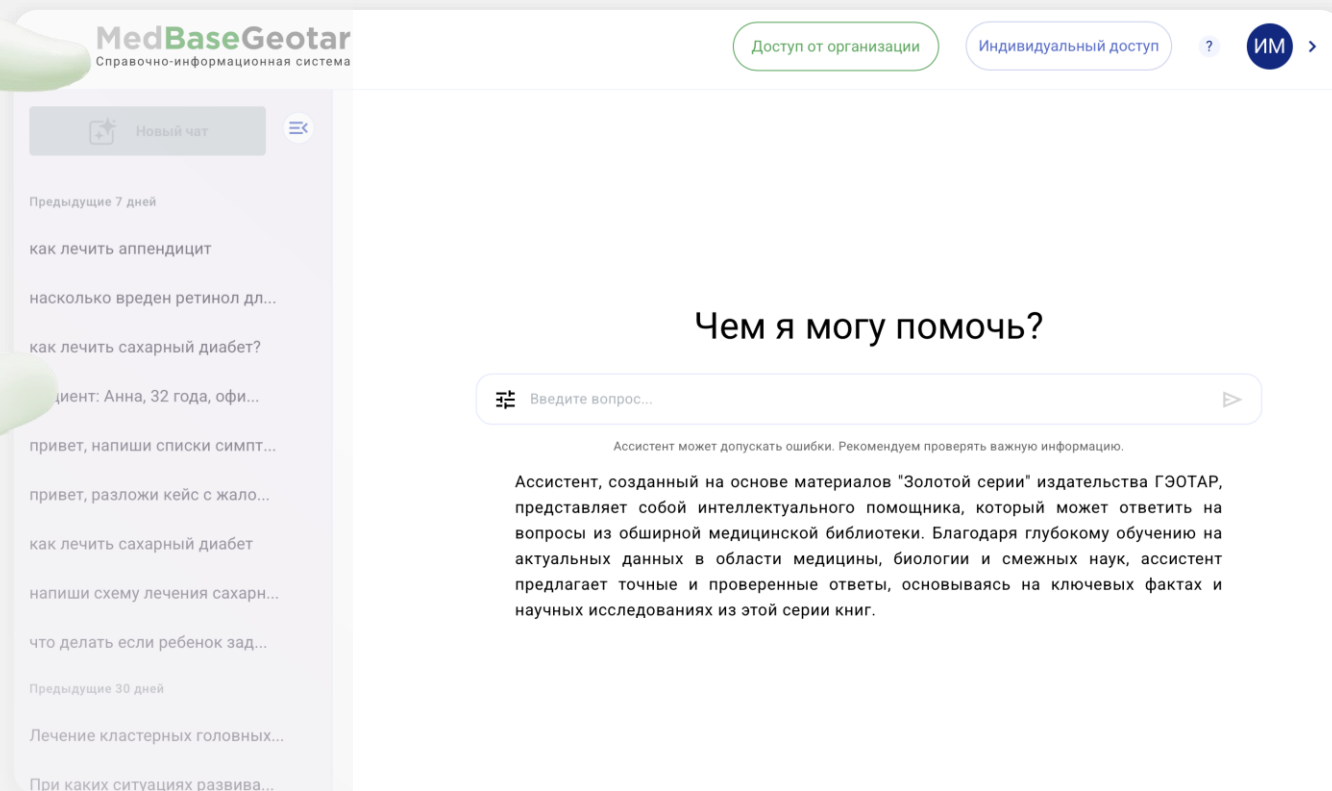
Обучен на всемирно известных
медицинских изданиях — **гарантия**
точности и соответствия стандартам
современной медицины

ЦИФРОВОЙ ПОМОЩНИК

Быстрый поиск необходимой
информации

РЕЗУЛЬТАТ

Указывает
на источник в ответе





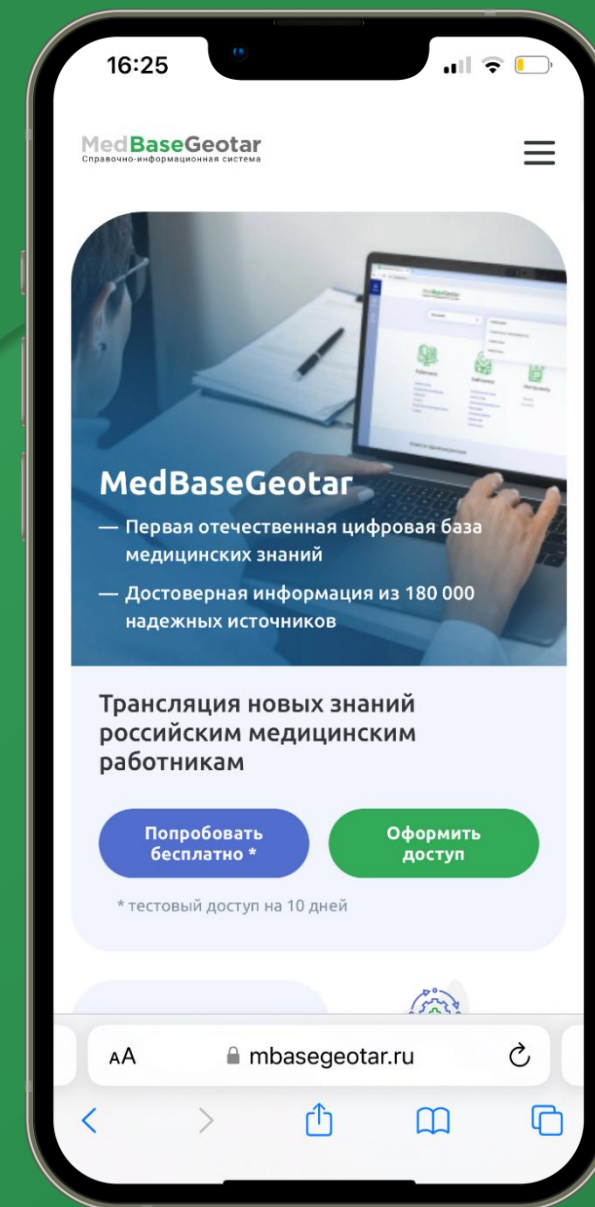
MedBaseGeotar 
умная платформа медицинских знаний

Умные платформы для профессиональных решений в медицине

Реестровая запись Минцифры № 22726 от 06.06.2024
класс программного обеспечения по классификатору ПО,
утвержденному приказом от 22.09.2020 № 486:05.10 — базы знаний

Контакты

- ✉ info@mbasegeotar.ru
- ✉ support@studentlibrary.ru
- ☎ +7 (495) 921-39-07
- 📍 Россия, Москва,
ул. Садовническая,
д. 11, стр. 12





Онлайн | Офлайн



9–10 июня 2025, Москва

Главная тема **«Тренды российского здравоохранения сквозь призму специальностей и новых технологий»**

9 июня, понедельник

Тема дня «ИИ-технологии»

- ИИ в здравоохранении с разных ракурсов: теория, практика, мифы и будущее
- Рецепт применения генеративных моделей в медицине: какова оптимальная доза, панельная дискуссия
- Укрощение ИИ, мастер-класс
- Как инновационные технологии в диагностике, лечении и цифровой трансформации меняют организацию медицинской помощи
- Церемония награждения финалистов IV Всероссийской премии «Оргздрав. Лидеры отрасли»

10 июня, вторник

Тема дня «Вызовы и тренды в медицинских специальностях»

- Общий вопрос: как снизить дефекты при оказании медицинской помощи. Меры от вуза до рабочего места врача
- Вызовы и тренды в педиатрии глазами главного внештатного специалиста по профилактической медицине
- Вызовы и тренды в терапии, кардиологии и интенсивной терапии
- Вызовы и тренды в акушерстве и гинекологии, неонатологии
- Вызовы и тренды в хирургии и анестезиологии