



Искусственный
интеллект в медицине

ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ



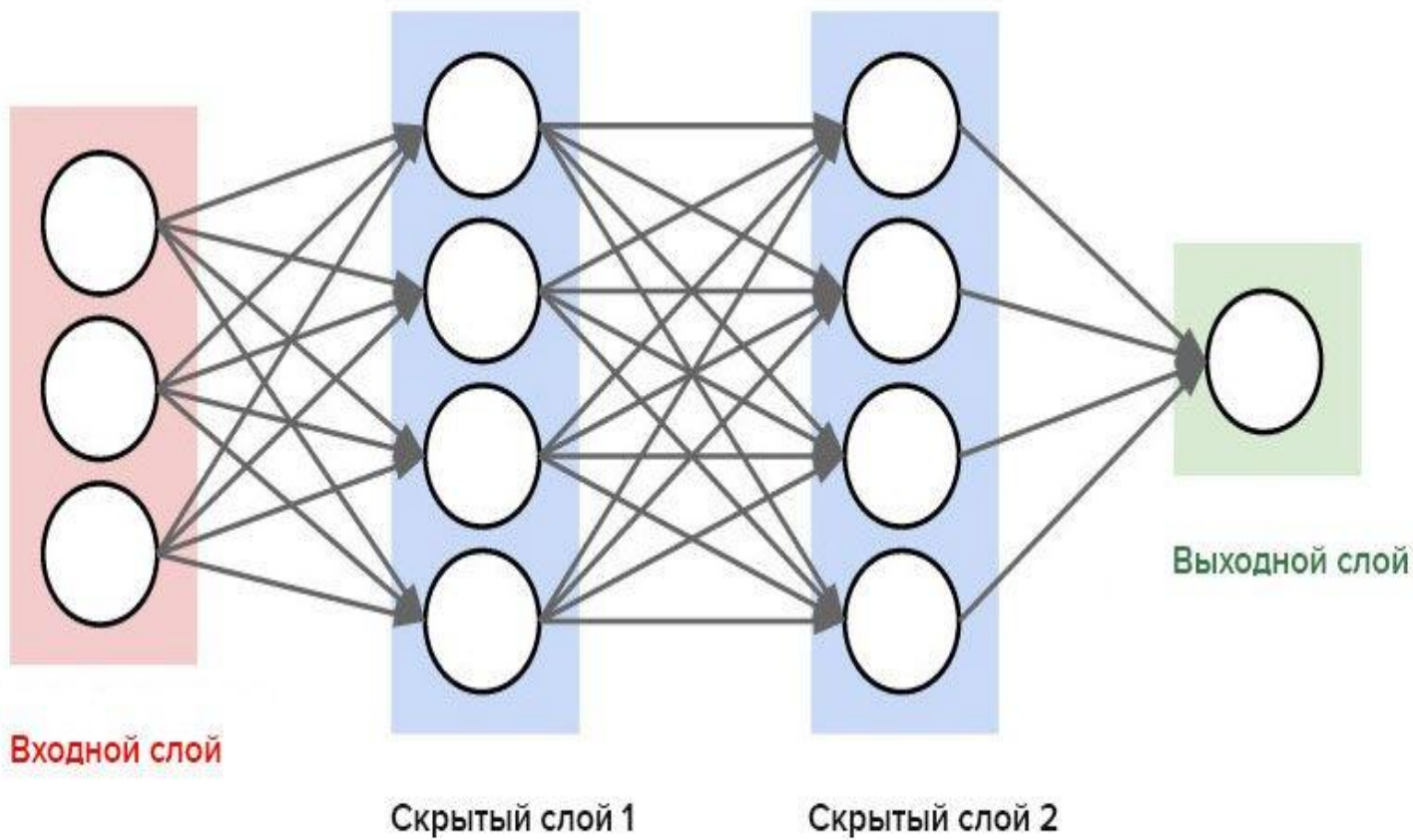
Что такое искусственный интеллект

- Здесь под *искусственным интеллектом (ИИ)* мы будем понимать способность машины имитировать *умное поведение людей*, то есть — умение ориентироваться в меняющемся контексте и принимать с учётом этих изменений оптимальные, позволяющие достичь цели решения.
- Сегодня масштабно используются две технологии ИИ — *экспертные системы* и *нейронные сети*. В то время как экспертные системы отживают свой век, нейронные сети (НС) завоевали рынок благодаря способности учиться.

Выделяют несколько видов ИИ:

- Узкий ИИ (narrow AI) – спроектирован, чтобы решать определённую задачу;
- Общий ИИ (general AI, AGI) – сможет решать любые задачи, с которыми справится человек;
- Superintelligence – будет опережать человека по сложности решаемых задач.

- В данной статье под ИИ я буду подразумевать «узкий ИИ», реализованный на базе *нейронных сетей*. Механизм работы последних был вдохновлён биологическими нейронными сетями. В компьютерном виде НС представляют граф с тремя или более слоями нейронов, соединённых в слоях тем или иным образом. У соединений есть веса, играющие важную роль в обучении НС.
- Примитивно обучение нейронных сетей можно представить так: на входные нейроны подаются данные, дальше они обрабатываются нейронами на внутреннем слое, и на выходных нейронах получают некоторые значения. Если полученные значения нас не устраивают, мы меняем веса соединений в нейронной сети и заново её учим (подробнее об этом можно почитать в книге Дэвида Криселя (David Kriesel) [A Brief Introduction to Neural Networks](#)). Чем больше релевантных данных подаётся на входные нейроны, тем релевантнее выходит и результат работы сети.



Что может ИИ в медицине?

- *Диагност и ассистент лечащего врача*
- *Врачу бывает сложно верно диагностировать заболевание, особенно если у него не слишком много практики или конкретный случай далёк от его профессионального опыта. Тут на помощь может прийти искусственный интеллект, имеющий доступ к базам с тысячами и миллионами историй болезни (и другой упорядоченной информацией). С помощью алгоритмов машинного обучения он классифицирует конкретный кейс, быстро просканирует вышедшую за определённый интервал времени научную литературу по нужной теме, изучит имеющиеся в доступе похожие случаи и предложит план лечения. Более того, ИИ сможет обеспечить индивидуализированный подход, приняв во внимание сведения о генетических особенностях пациента, паттернах движения, собранных его носимыми устройствами, предыдущей истории болезней — всём анамнезе жизни. ИИ вероятно (по крайней мере, на текущем этапе развития технологий) — не заменит врача, но может стать — уже стал — полезным инструментом, помощником в деле диагностики и лечения.*

Приведу некоторые примеры.

- *IBM Watson* – суперкомпьютер, умеющий отвечать на вопросы, сформулированные на естественном языке (то есть не на языке программирования). У него есть доступ к различным источникам данных: энциклопедиям, базам научных статей, антологиям знаний. Благодаря огромным вычислительным мощностям, обработав источники, он выдаёт максимально точный ответ на заданный вопрос.
- *IBM Watson for Oncology* – программа применения мощностей *IBM Watson* для определения оптимальной доказательной основанной на данных стратегии лечения рака. Перед запуском этой программы в *Watson* для обучения были загружены сотни тысяч медицинских документов, в том числе 25 тысяч историй болезни, более 300 медицинских журналов и более 200 учебников, всего около 15 млн страниц текста. В 2011 году было объявлено о совместном исследовательском проекте *IBM* и Nuance Communications, результатом которого должен был стать коммерческий продукт для клинического применения в области принятия врачебных решений. В подготовке к клинической практике суперкомпьютеру помогали исследователи-клиницисты из Колумбийского университета (Columbia University) и Университета Мэриленда в Балтиморе (University of Maryland, Baltimore).
- С 2013 года *IBM Watson* используется в Мемориальном онкологическом центре им. Слоуна-Кеттеринга в Нью-Йорке (Memorial Sloan Kettering Cancer Center, MSK) для помощи в принятии управляющих решений ([Utilization management](#)) при лечении больных раком лёгких и уходе за ними. Разумеется, его база постоянно пополняется новыми историями болезни.
- В том же году *IBM* и Онкологический центр им. М. Д. Андерсона (University of Texas MD Anderson Cancer Center) запустили пилотный проект «миссии по искоренению рака». Однако вскоре было объявлено, что проект (на который на тот момент уже было потрачено 62 млн долларов) не оправдал ожиданий и будет отложен.

ИИ-программы, обеспечивающие условия «домашнего стационара»

- *«Хроническим» больным необходимо быть постоянно осведомлёнными о состоянии собственного здоровья. Им на помощь приходят носимые устройства (wearables), которые позволяют мониторить пульс, давление, дыхание и другие показатели здоровья. Согласно полученной информации эти устройства извещают владельцев о действиях, которые необходимо совершить в данный момент (принять лекарство, изменить тип физической активности и т. д.). Показатели, снимаемые этими приборами, могут передаваться через смартфон непосредственно врачу, чтобы тот всегда «держал руку на пульсе» и мог давать рекомендации по ходу изменения показателей. Простейшие советы могут быть «зашиты» непосредственно в приложения и реагировать на получаемые данные автономно и быстро. Но главное — с помощью таких носимых устройств и мобильных приложений как раз и можно собирать массивы данных, по мере роста которых будет расти и качество работы обучающегося на них ИИ.*

Примеры:

- (*iOS, Android*) — это «приложение-медсестра». На экране телефона — анимированное изображение медсестры, она спрашивает, как вы сегодня себя чувствовали сегодня, хорошо ли спали, в норме ли давление, нет ли жалоб. Отвечать можно вслух — ИИ распознаёт речь и сразу же отправляет информацию лечащему врачу. Если в вашем ответе есть триггеры, соответствующие тем или иным симптомам, на экран будет выведена краткая справка по ним, после чего «сестра» напомнит о приёме лекарств или процедурах или поинтересуется, не хотите ли вы связаться с врачом. Если хотите, приложение немедленно соединит вас по видеосвязи.
- **AiCure** (*iOS, Android*) — нужно сфотографировать приём таблетки; приложение визуально распознает тип лекарства, определит время приёма и отправит эту информацию врачу. Задача приложения — обеспечить регулярность приёма лекарств.
- **Babylon Health** (*iOS, Android*) — мобильное приложение, позволяющее из любой точки Земного шара, в любой день и любое время суток получить онлайн-консультацию британского или ирландского врача с врачебным стажем не менее 10 лет. На английском, разумеется. Вы спросите: при чём тут искусственный интеллект? При том, что перед консультацией можно пройти, здесь же, в приложении, нехитрый тест, а также загрузить параметры ежедневной активности, в т. ч. непосредственно с различных носимых устройств. Система проанализирует данные и выдаст вам предварительный диагноз, а врача порекомендует, уже опираясь на него. Если верить разработчикам, практика показывает, что предварительные диагнозы *Babylon Health* уже сейчас ставят не хуже опытного терапевта.
- К сожалению, некоторые из перечисленных выше приложений (такие как *AiCure* или *Sense.ly*) приспособлены для работы с медициной «западного типа», то есть системой, где у пациента есть постоянный лечащий врач (general practitioner, GP), которому есть дело до состояния здоровья пациента. В России и других странах, где массовая медицина построена на других основаниях, они едва ли применимы. С другой стороны, приложения для диагностики заболеваний как раз могут сильно пригодиться и российским участковым, и врачам, работающим в африканской глубинке, где перед ними проходят тысячи пациентов, постоянно новых, с незнакомыми симптомами, и где нет даже нормальной лаборатории, чтобы сделать анализы.

ИИ в научных разработках в области медицины

- Помимо клинической практики, ИИ находит применение в проведении биомедицинских исследований. Например, система машинного обучения может использоваться для проверки совместимости лекарств или для анализа генетического кода (да для чего угодно, на самом деле — для любых задач, требующих глубокого обучения, поиска корреляций в больших данных, визуального и аудиального распознавания .
- **Deep Genomics** — это проект системы, которая позволит изучить, предсказывать и интерпретировать, как генетические вариации изменяют важные клеточные процессы, такие как транскрипция, сплайсинг и др. Изменение в этих процессах может вести к болезням, а соответственно знание причины болезни может сделать терапию более эффективной.

Утрата контроля над личными данными и неясное распределение ответственности за это

- В случае ИИ в медицине (и не только в медицине) добавляется реальная проблема нарушения приватности ради эффективности.
- Следствием утраты приватности могут стать реальные проблемы и непосредственно для пациентов. Так, данные из истории болезни, используемые для обучения искусственного интеллекта, могут попасть в руки, допустим, страховой компании, с ожидаемым последствием повышения цены медицинского полиса и страхования жизни (если, например, человек не ведёт «здоровый», с точки зрения страховщиков, образ жизни). Работодатель может отказать соискателю, если будет знать, что тот страдает хроническими болезнями или генетически предрасположен к тем или иным видам заболеваний .

Заключение

- Несмотря на все описанные проблемы, сама логика развития технологий и общества позволяет надеяться на лучшее. В конце концов, никакие усилия RIAA, PAO и т. п. не убили ни звукозаписывающую технику, ни файлообменные сети, интернет развивается вопреки «великому китайскому файрволу», Роскомнадзору и различным ограничивающим актам национальных государств, антиГМО-алармисты не могут остановить развитие генетики. Так и искусственный интеллект уже пришёл в медицину, уже работает с данными и остановить это нельзя. Можно лишь сделать его дальнейшее проникновение более быстрым, комфортным и безопасным — либо же наоборот — замедлить, затруднить, наломать дров.
- И в силах каждого — работать на первый сценарий и противостоять второму. Для этого:
- 1. Помогать организациям, разрабатывающим медицинские ИИ-системы, собирать данные, для этого использовать носимые устройства и упомянутые в этой статье приложения и подобные им.
- 2. Обращаться за помощью к уже существующим ИИ-системам при диагностировании, будь вы пациент или врач, показывать их своим лечащим врачам.
- 3. Формировать позитивное общественное мнение в отношении использования искусственного интеллекта в медицине, вести разъяснительную работу, помогать людям преодолевать фобии и стереотипы.
- 4. В странах, где законодатели реально зависят от избирателей, стараться инициировать принятие невраждебных к медицинскому ИИ законодательных актов, регулирующих неясные на сегодня вопросы (например, вопрос о приватности информации о состоянии здоровья, вопрос открытия для ИИ-систем историй болезни, вопрос разграничения ответственности в различных ситуациях, возникающих при использовании искусственного интеллекта в диагностике и лечении).
- И если широкое общественное движение сформирует многомиллионный и постоянно растущий спрос, если люди массово поймут, что им это нужно, и начнут пользоваться и требовать, ситуация сама будет способствовать выработке социального консенсуса по вопросам, пока что ставящим в тупик, а за ним неминуемо подтянутся и законодательная база, и всенародное участие в сборе данных. И тогда, скорее всего, инвестиции, осуществляемые сейчас в ИИ в медицине, дадут желаемый результат.

Спасибо за внимание!



Успехов в работе.