**1 СЛАЙД**

**Л:  Сам по себе ИИ представляет науку и технологии разработки интеллекта способного имитировать возможности человека при этом сохраняя точность действий и четкий план работы**

**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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0" \t "_blank)* 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.**

**Ж:** 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 получаются 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](http://www.dkriesel.com/_media/science/neuronalenetze-en-zeta2-2col-dkrieselcom.pdf" \t "_blank)). Чем больше релевантных данных подаётся на входные нейроны, тем релевантнее выходит и результат работы сети.

**2 СЛАЙД**

**Л:** 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.

**4 СЛАЙД**

* [IBM Watson for Oncology](https://www.ibm.com/watson/health/oncology/" \t "_blank). *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](https://en.wikipedia.org/wiki/Utilization_management" \t "_blank)) при лечении больных раком лёгких и уходе за ними. Разумеется, его база постоянно пополняется новыми историями болезни.

[Google DeepMind Health](https://deepmind.com/applied/deepmind-health/" \t "_blank) — подпроект *Google DeepMind*, применяющий технологии ИИ к медицине. В даннsй момент известно о сотрудничестве *DM Health* и лондонской больницей «Мурфилдс Ай» (Moorfields Eye Hospital): тысячи анонимных глазных снимков будут проанализированы с целью найти первичные симптомы слепоты. Также, в сотрудничестве с больницей Университетского колледжа Лондона (University College London Hospital), ИИ будет задействован в проекте по разработке алгоритма, который сможет автоматически различать здоровые и раковые ткани в области головы и шеи.

[Sense.ly](http://sense.ly/" \t "_blank) (*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.

**5 СЛАЙД**

БАРЬЕРЫ

К сожалению, очень часто люди не готовы брать на вооружение новые технологии. Как и вокруг любой инновации, вокруг ИИ в медицине бытует множество как предрассудков, так и обоснованных опасений.

БОЯЗНЬ ВОССТАНИЯ МАШИН

Известный страх — вера в то, что ИИ — это сверхинтеллектуальный робот, который может стать угрозой человечеству (стереотип, навязанный, в основном, популярным кинематографом). Слыша выражение «искусственный интеллект», люди вспоминают *SkyNet* из «Терминатора», пугаются и выступают против.

Чиновники в правительствах часто тоже являются носителями вышеописанного стереотипа. Поэтому одной рукой подписывают инновационные программы и перспективные планы, другой же — законы и подзаконные акты, душащие всякую реальную инновацию в колыбели.

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.

И, в конце концов, становится непонятным: кто владелец медицинских данных — пациент, врач, клиника, вычислительный сервис или кто-то ещё? И кто, в какой мере может ими распоряжаться?

#### КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬ И КИБЕРТЕРРОРИЗМ

Бре́ши в информационной безопасности ИИ-систем и их периферии чреваты не только нарушением приватности, но и прямыми угрозами жизни и здоровью. Самые популярные у алармистов примеры: удалённый взлом кардиостимулятора и намеренное «переучивание» диагностическо-рекомендательной системы на предложение смертельно опасного лекарства или процедуры. В критическом случае это может привести к массовым убийствам. Поэтому носимые устройства должны быть надёжно защищены от внешних атак. Но какую защиту считать надёжной? И кто оценивает надёжность? А кто будет отвечать, если что-то такое всё же произойдёт? Врач? Клиника? Разработчик интеллектуальной системы? Специалист по информационной безопасности?

**6 СЛАЙД**

Несмотря на все описанные проблемы, сама логика развития технологий и общества позволяет надеяться на лучшее. В конце концов, никакие усилия RIAA, РАО 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.