

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

Махмуджанов Сарвар Улугбекович

PhD., доцент

Ташкентского Университета Информационных Технологий

Рузибаева Комилахон Гайрат кизи

Магистр Ташкентского Университета Информационных Технологий

Махмудова Шахзода Ёркиновна

Магистр Ташкентского Университета Информационных Технологий

АННОТАЦИЯ

В статье представлен общий обзор использования искусственного интеллекта в мировой системе здравоохранения, позволяющий кардинально переработать систему медицинской диагностики, разработать новые лекарственные средства и в целом повысить качество медицинских услуг при одновременном снижении затрат на медицинские клиники.

Ключевые слова: нейронные сети, искусственный интеллект, лечение пациентов, точная диагностика.

ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами. Это область информатики, занимающаяся разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом – пониманием языка, способностью к обучению, рассуждению и т.д.

Внедрение систем искусственного интеллекта (ИИ) в медицине – это один из важнейших современных трендов мирового здравоохранения. Развитие его как отдельной науки началось после создания в 40-х годах XX века первой Электронно-вычислительной машины. В 1956 году в Дартмутском колледже прошел знаменитый двухмесячный научный семинар по вопросам информатики, логики и компьютерных технологий, на котором термин «искусственный интеллект» был введен впервые. Одной из наиболее успешных реализаций

искусственного интеллекта является нейронная сеть, основанная на попытке воссоздать упрощенную модель нервной системы биологических организмов. Естественный нейрон – это электрически возбудимая клетка, которая принимает, обрабатывает и передаёт информацию другим подобным клеткам. Искусственный – это функция математики, которая обрабатывает несколько входных значений, образуя в итоге одно конечное. Нейроны одного уровня подают полученные данные нейронам следующего, работающим по тому же принципу. Нейроны, образующие биологические связи, соединены друг с другом через синапсы, это значит, что сначала должна накопиться энергия активации, поэтому сигнал не передается между клетками мгновенно. В искусственных нейросетях есть подобные синапсы, имеющие параметр, который позволяет регулировать передаваемые нейронами значения, – вес. Таким образом, полученные на входе значения суммируются и после этого нейрон определяет, передавать их дальше или нет. Подобная сеть, построенная из большого числа элементов, может решать довольно сложные задачи. Хотя первые нейронные сети, созданные американскими учеными в конце 50-х годов XX века, представляли собой системы, моделирующие человеческий глаз и его взаимодействие с мозгом, сфера здравоохранения до сих пор считается одним из основных направлений, где возможности ИИ могут быть выведены на совершенно новый уровень.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В мире уже есть системы, которые способны обрабатывать данные для распознавания разных заболеваний. Сегодня стало возможным создание системы, которая будет анализировать все доступные данные о пациентах безотносительно нозологии и, например, не пропустит сигнал о новообразовании на КТ-исследовании, на котором врач анализирует лишь перелом ключицы. Подобная комплексная модель позволит избежать диагностических ошибок. Для этого необходимо использование гетерогенных медицинских данных, то есть не только изображений, но и клинических данных из электронных медкарт и неструктурированных медицинских данных (например, описание изображения рентгенологом). Важно, чтобы эта система могла не только выдать результат, но и показать врачу, какая информация стала для нее решающей при постановке диагноза. Именно сложности построения математических моделей пациентов с использованием всех данных по разным заболеваниям и отсутствие возможности увидеть логику выведенного ИИ результата— главные проблемы на пути дальнейшего развития технологии. Если врач будет видеть, на какие факторы обратил внимание ИИ при выдаче прогноза, он будет больше доверять ИИ, и его корректировки для дальнейшего обучения системы будут более точными. Это

удивительная история, в которой чистая математика встречается с медицинским знанием. Именно на ее разработку сейчас брошены силы IBM, Amazon, многих других корпораций, а также небольших стартапов.

Искусственный интеллект широко применяется в анализе медицинских изображений. Компьютерные системы ведут учет пациентов, помогают в расшифровке диагностических результатов. Например, снимки УЗИ, рентгена, томографа и другого медоборудования. Интеллектуальные системы даже могут по наличию признаков у пациента определять болезнь, предлагать оптимальные варианты лечения. Эти приложения считывают пульс и температуру тела при касании дисплея телефона пальцами, чтобы определить уровень стресса человека и подсказать, как его снизить. Снимок организма является источником важной информации о состоянии здоровья человека, поэтому необходимо максимально точно читать изображения и принимать во внимание всевозможные особенности пациента. Даже для самого опытного специалиста точный анализ снимка является тяжелой задачей. Специально обученная на многотысячной базе данных нейросеть способна в автоматическом режиме обрабатывать снимки, с принятием во внимание всей истории болезни пациента, всех его особенностей, позволяя врачам заниматься только теми случаями, помеченными программой как патологические. В некоторых исследованиях уже заявлялись данные о точности ИИ, а именно до 93% в анализе радиологических изображений, до 93% точности при обработке пренатальных УЗИ, до 94,5% в диагностике туберкулеза. Например, в офтальмологии нейросеть используются для выявления изменений на глазном дне: диабетической ретинопатии, возрастной макулярной дегенерации, новообразований сосудов. На снимках переднего отрезка глаза обнаруживаются катаракта, кератоконус, эктазия роговицы. Также снять рутину с заполнением расшифровки изображения со специалистов помогает способность современных технологий ИИ автоматически делать текстовое описание, произведенного им анализа. Одной из основных трудностей в развитии ИИ в анализе медицинских изображений является отсутствие готовой базы обработанных снимков, на которых искусственный интеллект мог бы обучаться. Это связано с тем, что пока нет отдельных специалистов, которые бы занимались анализом снимков и на них обучали нейросеть, а привлекать к этой работе опытных врачей достаточно дорого и время затратно. Также проблема заключается в самом ИИ, а именно в том, что любая нейросеть является очень тонко настраиваемой, что создает необходимость в создании четких, понятных критериев для снимков, на которых учится ИИ, что опять же сделать достаточно тяжело.

Также системы, созданные на основе искусственного интеллекта, используются для подбора индивидуального лечения. Они способны за секунды подобрать оптимальное лечение для конкретного пациента, обработав тысячи страниц информации, объединив последние результаты анализов, анамнез пациента и его самочувствие в текущий момент, данные из медицинской литературы и результаты последних исследований. Это значительно упрощает работу врача, потому что человек физически не способен провести анализ такого объема информации за такой короткий промежуток времени. Если верить данным, предоставленным компанией Delve Health, работающей непосредственно с технологиями искусственного интеллекта и машинного обучения, каждый час в мире выходит около 3 новых медицинских статей, а количество ссылок, добавленных в каталог MEDLINE за прошлый год, составило 870 тысяч.

К сожалению, даже в XXI-м веке для многих людей получить своевременную медицинскую консультацию не представляется возможным, поэтому активно развивается телемедицина, так как она предоставляет жителям малонаселенных пунктов возможность удаленно проконсультироваться со специалистом или получить примерный диагноз, используя мобильное приложение и не преодолевая при этом больших расстояний. Например, большой популярностью пользуется приложение Ada, которое при помощи искусственного интеллекта анализирует симптомы пациента, предполагает несколько возможных диагнозов и дает рекомендации по необходимости посещения врача. А его российский аналог – СберЗдоровье – помимо вышеперечисленного, советует пациенту специалиста и служит платформой для проведения онлайн-консультаций. Также, человек, например, может купить мобильный кардиограф, отправить снятые данные в облачное хранилище, где их обработает нейросеть, которая вернет пациенту диагноз и рекомендации по лечению.

Существует еще одна совершенно новая идея применения искусственного интеллекта в медицине. На данный момент разработка лекарств несет большие затраты времени и бюджета, так как практически на всех этапах производства ученые работают вручную. Предполагается, что в будущем программы на базе искусственного интеллекта смогут подбирать молекулярную формулу, создавая химические соединения с желаемыми свойствами, выполнять контроль качества, сокращать отходы материалов, улучшать повторное использование продукции, выполнять профилактическое обслуживание и т.д.

Интерпретация рентгеновских снимков для диагностики патологий вроде пневмонии очень сложный процесс. Поэтому, ученые создали инструмент,

накладывающийся на рентгеновский снимок нечто вроде температурной карты, но вместо тепла цвета указывают на области, в которых пневмония может проявить себя скорее всего. Этот механизм поможет снизить число пропущенных маркеров и значительно ускорит работу врачей-радиологов

ИИ может помочь рентгенологам ускорить и улучшить диагностику переломов. Пропущенная или запоздалая диагностика переломов на рентгенограмме является распространенной ошибкой с потенциально серьезными последствиями для пациента. Отсутствие своевременного доступа к мнению экспертов, поскольку рост объемов изображений продолжает опережать набор рентгенологов, только усугубляет проблему.

Чтобы узнать больше о потенциале технологии в лечении переломов, группа исследователей из Англии проанализировала 42 существующих исследования, в которых сравнивались диагностические возможности ИИ и клиницистов при обнаружении переломов. Из 42 исследований в 37 для выявления переломов использовалась рентгенография, а в пяти – КТ. Исследователи не обнаружили статистически значимых различий между работой врача и ИИ. Чувствительность ИИ для выявления переломов составила 91-92%.

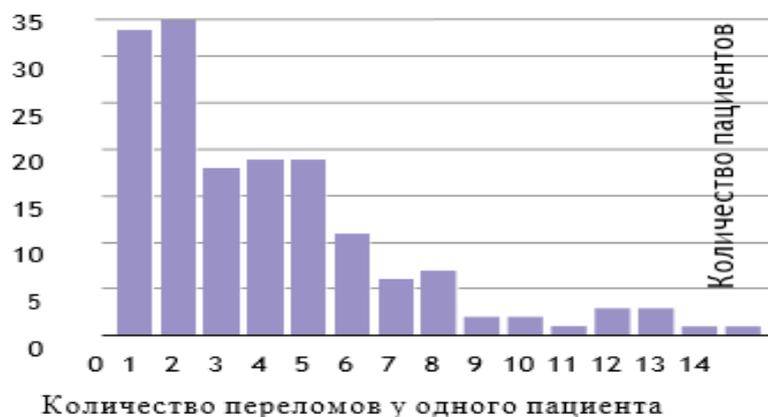


Рис.1 Распределение пациентов по количеству переломов (всех степеней)

Кривые рабочих характеристик иерархического сводного приемника (HSROC) для (А) алгоритмов обнаружения переломов и (В) клиницистов с внутренними проверочными наборами тестов. Область предсказания 95% является визуальным представлением неоднородности между исследованиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении статьи хотелось бы сказать, что в XXI столетии ИИ как технология будет оказывать наибольшее преобразующее влияние на нашу жизнь. Например, российский проект «Технологии хранения и анализа больших данных». позволяет проводить автоматизированный анализ флюорографий, маммографий и кардиограмм на основе искусственного интеллекта. В основе

алгоритма нейронная сеть, которая прошла обучение на более чем 270 тысячах рентгеновских изображений. Одна из главных особенностей проекта - наличие облачного центра, на который и загружено ПО. Это дает возможность любым рентгенологическим отделениям любых медицинских учреждений подключиться к сервису и получить проанализированное изображение практически мгновенно. В связи с чем скрининг населения становится более удобным и не менее качественным. Таким образом, этот проект объединяет в себе сразу несколько функций, так как анализирует снимки, помогает врачу в принятии окончательного решения и удобен для дистанционного использования в удаленных регионах. Также в медицинских центрах Узбекистана внедрят систему обработки радиологических медицинских изображений с помощью искусственного интеллекта. Резидент фонда «Сколково» — «Медицинские скрининг-системы» и Министерство здравоохранения РУз заключили соглашение о стратегическом сотрудничестве по модернизации радиологической службы страны. Планируется внедрить систему «Цельс», которая создана на основе искусственного интеллекта и используется для анализа маммографий, флюорографий, компьютерной томографии легких и головного мозга. Проект подразумевает не только внедрение «Цельса», но и обновление оборудования, телекоммуникационной инфраструктуры и программного обеспечения. Применение искусственного интеллекта способно значительно упростить работу врача, ускорить процесс выздоровления пациента, повысить уровень оказания медицинской помощи в стране и в мире, поэтому стоит продолжать активное развитие данного направления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-neyronnyh-setey-i-glubokogo-mashinnogo-obucheniya-v-sozdanii-resheniy-dlya-zdravoohraneniya/viewer>
2. <https://rg.ru/2020/03/17/medicinskie-snimki-budet-analizirovat-iskusstvennyj-intellekt.html>
3. https://megatrends.su/блог/pharm_ai/
4. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5ef0f9259a7947d3285a473d>
- 4.. <https://vc.ru/azoft/216336-iskusstvennyy-intellekt-v-medicine-primenenie-i-perspektivy>
5. <https://webiomed.ai/blog/iskusstvennyi-intellekt-dlia-zdorovia-i-zdravookhraneniia-otchet-issledovatelei-iz-ssha/>
6. <https://www.almclinmed.ru/jour/article/view/1190/1132>
7. <https://www.azoft.ru/blog/kak-vyyavit-rak-legkih-pri-pomoschi-ai/>

8. <https://www.the-village.ru/business/process/215521-proizvodstvennyy-protsess-kak-delayut-innovatsionnye-lekarstvennye-preparaty>
9. Васенков Д.В. Методы обучения искусственных нейронных сетей. Компьютерные инструменты в образовании. № 1, 2007 г.
10. Гаврилов, А.В. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие: в 2-х ч. / А.В. Гаврилов. -Новосибирск: Изд-во НГТУ 2001.
11. Глушченко В.М., Новиков А.Н., Пронькин Н.Н. Особенности формирования и содержания модели управления московским мегаполисом. Информационные и телекоммуникационные технологии. 2019. № 44. С. 32-37.
12. Девятков, В.В. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов В.В. Девятков. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 352 с.
13. Дж.Ф. Лютер. Искусственный интеллект. - М.: Вильямс, 200
14. Калачанов В.Д., Ефимова Н.С., Новиков А.Н., Пронькин Н.Н. Внедрение систем диспетчирования производства на высокотехнологичных предприятиях(на примере предприятий авиастроения). Инновации и инвестиции. 2019. № 3. С. 269-273.
15. Калачанов В.Д., Новиков А.Н., Калачанов В.В., Пронькин Н.Н. Критерии оптимального управления финансированием производственной деятельности предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности (на примере авиастроения). Организатор производства. 2016. № 1 (68). С. 61-68.
16. Калачанов В.Д., Новиков А.Н., Калачанов В.В., Пронькин Н.Н. Разработка комплексной системы критериев оптимизации финансирования производственной деятельности промышленных предприятий (на примере авиастроения). Организатор производства. 2016. № 3 (70). С. 50-61.
17. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие / И. В. Гаврилова, О. Е. Масленникова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 284 с.: ил. - ISBN 978-5-97651602-1 - 284 с.
18. Новиков А.Н.,ПронькинН.Н. Внедрение инструментальныхметодов в управление экономикой предприятий ОПК. Вестник Академии военных наук. 2014. № 3 (48). С. 148-152.
19. Поряева Е.П., Евстафьева В.А. Искусственный интеллект в медицине. Вестник науки и образования № 6 (60). Часть 2. 2019.
20. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 218 с.