

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕНТГЕНОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ЧАТ-БОТОВ

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RADIOLOGY USING CHAT BOTS

■ Горюшкин Евгений Игоревич

■ Goryushkin Evgeny Igorevich

■ Дорохина Галина Юрьевна

■ Dorokhina Galina Yurevna

■ Курский государственный медицинский университет

■ Kursk State Medical University

E-mail: gorushkinei@kursksmu.net

Резюме

В данной статье рассматривается возможное применение известных чат-ботов в рентгенологии. Это довольно актуальная тема, так как использование искусственного интеллекта, который способен проанализировать множество нюансов для того, чтобы выявить верную патологию, не спутав её с другой, повышает точность описания рентгеновских снимков. Целью исследования является рассмотрение функциональных возможностей нейросетей YandexGPT, ChatGPT 4, GigaChat и DeepSeek в анализе рентгенологических снимков и выявлении верной патологии. Было проведено сравнение четырех чат-ботов и анализ их возможностей в обнаружении заболевания на основе предъявляемых тестовых изображений. В результате исследования было выяснено, что ChatGPT 4 был более точным. Таким образом, нейронные сети ещё продолжают допускать ошибки в своих заключениях из-за недостатка обучающих алгоритмов и использовать их в медицине в полной мере ещё рано.

Ключевые слова: чат-бот, искусственный интеллект, рентгенология, рентгенологический снимок, YandexGPT, ChatGPT 4, GigaChat, DeepSeek.

This article discusses the possible use of known chatbots in radiology. This is a rather relevant topic, since the use of artificial intelligence, which is able to analyze many nuances in order to identify the correct pathology without confusing it with another, increases the accuracy of describing X-ray images. The purpose of the study is to consider the functionality of the YandexGPT, ChatGPT 4, GigaChat and DeepSeek neural networks in analyzing X-ray images and identifying the correct pathology. A comparison of four chatbots and an analysis of their capabilities in detecting the disease based on the presented test images was conducted. As a result of the study, it was found that ChatGPT 4 was more accurate. Thus, neural networks still continue to make mistakes in their conclusions due to a lack of training algorithms and it is too early to use them in medicine to the fullest extent.

Key words: chatbot, artificial intelligence, radiology, radiological image, YandexGPT, ChatGPT 4, GigaChat, DeepSeek.

Библиографическая ссылка на статью

Горюшкин Е.И., Дорохина Г.Ю. Использование искусственного интеллекта в рентгенологии на примере чат-ботов // Innova. - 2025. - Т. 11. - № 4. - С.12-17.

References to the article

Goryushkin E.I., Dorokhina G.Y. Using artificial intelligence in radiology using chat bots // Innova. - 2025. - T. 11. - № 4. - P.12-17.

Развитие и область применения чат-ботов на основе искусственного интеллекта с каждым годом заметно увеличивается. Некоторые исследования уже показали, что искусственный интеллект неплохо справляется с медицинской документацией, обрабатывая данные [1, 5, 19].

На сегодняшний день известно множество чат-ботов нового поколения, построенных на языковых моделях и нейросетей: YandexGPT, ChatGPT, GigaChat, и Bard AI и т.д. [6, 18] Однако наибольшую популярность получил ChatGPT [8, 14, 17].

YandexGPT способен генерировать и редактировать тексты, предлагать новые идеи, а также понимать и учитывать контекст общения с пользователем, но данная модель поддерживает только русский язык. Для обучения YandexGPT используется набор данных, состоящий из информации из книг, статей, журналов и других доступных источников в интернете [13, 15, 20].

GPT 4 – это языковая модель компании OpenAI, способная писать аккуратно, качественно и на более чем 50 языках. Работать с картинками эта нейронная сеть начала раньше, чем нейросеть от компании «Яндекс». И в

отличие от YandexGPT, который является полностью бесплатным для граждан РФ, в модели от компании OpenAI доступны 2 версии с ограничением доступа с российскими IP-адресами: 1-я – условно бесплатная, 2-я – по платной подписке [10, 11, 16].

В 2023 году чат-бот на основе нейросети появился в компании «Сбер». GigaChat способен общаться с пользователем, дополняя поиск полезной информацией, генерировать, а также анализировать изображения. На данный момент искусственный интеллект поддерживает русский и английский языки.

Одной из известных китайских компаний, разрабатывающей нейросети, является «DeepSeek». За 2024 и 2025 года были выпущены две версии искусственного интеллекта: DeepSeek-V3, напоминающий ChatGPT, и чат-DeepSeek-R1, который быстро набрал популярность.

Использование чат-ботов в повседневной жизни заключается в: записи на прием, помощи при оказании ряда услуг, написании текстов и т.д. Внедрение нейросетей позволяет существенно расширить их возможности. В том

числе и медицине для «самостоятельной» диагностики заболеваний.

Одним из наиболее распространённых методов диагностирования заболевания является рентгенография [4, 12].

Сейчас рассматривается перспектива использования искусственного интеллекта для анализа рентгеновских снимков на обнаружение патологий. [3, 7, 9]. Такую возможность уже проанализировали Горюшкин Е. И. и Антипин А. В., Староверов Н. Е., Блинов Д. С., Лобищева А. Е. и другие. [2]

Цель исследования. рассмотреть функциональные возможности чат-ботов на основе нейросети GigaChat, DeepSeek, YandexGPT и ChatGPT 4 в анализе рентгенологических снимков органов грудной клетки и выявлении верной патологии.

Материалы и методы. Во время проведения исследования для сравнительного анализа точности работы и функциональных возможностей чат-ботов были использованы: GigaChat, DeepSeek, YandexGPT и ChatGPT 4. В качестве тестового изображения применялся снимок грудной клетки, на котором изображён рак правого лёгкого (Рис. 1).



Рисунок 1 – Рентгенологический снимок грудной клетки. Рак правого лёгкого

Результаты исследования и обсуждение. Для анализа рентгенографических снимков были использованы чат-боты GigaChat, DeepSeek ChatGPT 4 и YandexGPT. После загрузки снимка в ChatGPT 4 нейросеть смогла распознать рентгенографическое изображение грудной клетки, сразу описав, что здесь можно

увидеть – контуры лёгких, сердечную область и рёбра. Также искусственный интеллект распознал некую патологию «такую как воспаление или другое заболевание» из-за того, что лёгкие имеют разную степень затемнения и общая структура показывает торсионное расположение органов и ткани в грудной области.

После просьбы описать снимок подробнее ChatGPT 4 детально описал топографию сердца, область средостения расположенные в нём органы, симметрию и контуры лёгких, а также привёл предположительные причины появления затемнённой области на лёгочной ткани. По мнению нейронной сети это может быть «опухоль, воспаление (например, пневмония) или же жидкость в плевральной полости».

На вопрос о постановлении диагноза искусственный интеллект не даёт утвердительного ответа. ChatGPT 4.0 либо описывает несколько возможных патологий (например, плеврит, пневмония, абсцесс, туберкулёз, лёгочная инфекция или эмфизема), либо отказывается диагностировать патологии на основании изображений и рекомендует за точным анализом и определением возможных заболеваний проконсультироваться у специалиста.

Стоит отметить, что нейросеть каждый раз указывает, что в её сообщениях могут быть неточности, а диагнозы могут быть поставлены только на основе комплексного анализа врачом.

YandexGPT тоже смог определить рентгенограмму грудной клетки. Искусственный интеллект сразу предоставил определение термина «рентгенография грудной клетки» и предположил, какой тип рентгена – прицельный или обзорный – может быть назначен пациенту, а также разъяснил их отличия.

На снимке чат-бот выявил, помимо костных структур, органов дыхания и средостения, ещё диафрагму и другие ткани, и структуры, такие как мышцы, подкожно-жировая клетчатка, лимфоузлы и молочные железы.

После запроса определить патологию на снимке YandexGPT сначала описал некоторые аномалии, связанные с органами грудной клетки. По мнению чат-бота, на изображении может наблюдаться сдвиг сердца, вызванный его увеличением или изменением объема легких. Присутствие теней и пятен может указывать на воспалительные процессы, а также на наличие опухолей или жидкости в лёгких. Неравномерные хлопьевидные затемнения сигнализируют об отечности ткани легких, а форма, напоминающая крылья бабочки, указывает на венозный застой в малом круге кровообращения.

После YandexGPT описал другие изменения, которые можно наблюдать на рентгенограмме грудной клетки: наличие очагов воспаления в легких, характерных для пневмонии и туберкулеза; опухолевые

образования и отеки, возможные при сердечной недостаточности; патологии, связанные с накоплением газов; увеличение сердца, аорты и лимфатических узлов; а также присутствие инородных объектов в легких или в пищеводе и дыхательных путях.

Чёткого диагноза этот чат-бот так же, как и ChatGPT 4, не поставил, лишь предположил, что это может быть туберкулёз, пневмония, плеврит, бронхит, астма, сердечная недостаточность или другие возможные патологии. После YandexGPT рекомендовал обратиться за консультацией к соответствующему специалисту.

GigaChat от Сбер сразу определил на рентгенограмме кардиомегалию, которая может указывать на сердечную недостаточность. После чат-бот дал определение этой патологии, а также причины развития недостаточности. После уточнения, что на изображении присутствует патология лёгких, а не сердца, искусственный интеллект увидел изменения, похожие на «матовое стекло», и предположил причины – отёк, интерстициальные заболевания, пневмония или другие воспалительные процессы. В конце GigaChat, как и YandexGPT, предложил обратиться к врачу для получения дополнительной информации.

Чат бот на основе технологии нейросетей DeepSeek отказалась интерпретировать какие-либо медицинские изображения и ставить диагнозы. Вместо этого искусственный интеллект советует обратиться к врачу-специалисту для получения точной диагностики.

Далее было проведено то же исследование с ещё 56 рентгеновскими снимками. При этом было использовано другие 3 снимка рака лёгких, 3 рентгенограммы грудной клетки с синдромом обширного затемнения со смещённым средостением и 3 снимка, где средостение не смещено, 40 снимка с пневмонией, 3 снимка с изображением метастаз в лёгком, 2 рентгенограммы с туберкуломами и 2 с эхинококкозом лёгких и один снимок грудной клетки без патологий. Кроме лёгких рассматривались рентгенограммы и других органов: 4 урограммы с наличием конкрементов (камней) в почках, 2 снимка подковообразных почек, 5 рентгенограммы желудка с разными видами язв, 3 снимка с наличием конкрементов (камней) в желчном пузыре, 2 снимка желчного пузыря с полипом, 3 изображения с гепатомегалией, 2 маммограммы с гамартомой и 2 – с раком молочной железы, один снимок с инородным телом в толстом кишечнике. Так же

были использованы 3 рентгенограммы с синдромом Картагенера, 3 снимка черепа с синуситом, 3 изображения с гайморитом и 2 – с кистой верхнечелюстной пазухи.

На основе проведённого исследования проводился анализ и оценка верности ответов чат-ботов на основе технологии нейросетей (рис. 2, рис. 3). Баллы были распределены следующим образом:

0 баллов – патология предположена неверно

1 балл – предположено множество патологий, как верных, так и ложных

2 балла – патология предположена верно (дано общее название)

3 балла – патология предположена наиболее верно (дано полное название)

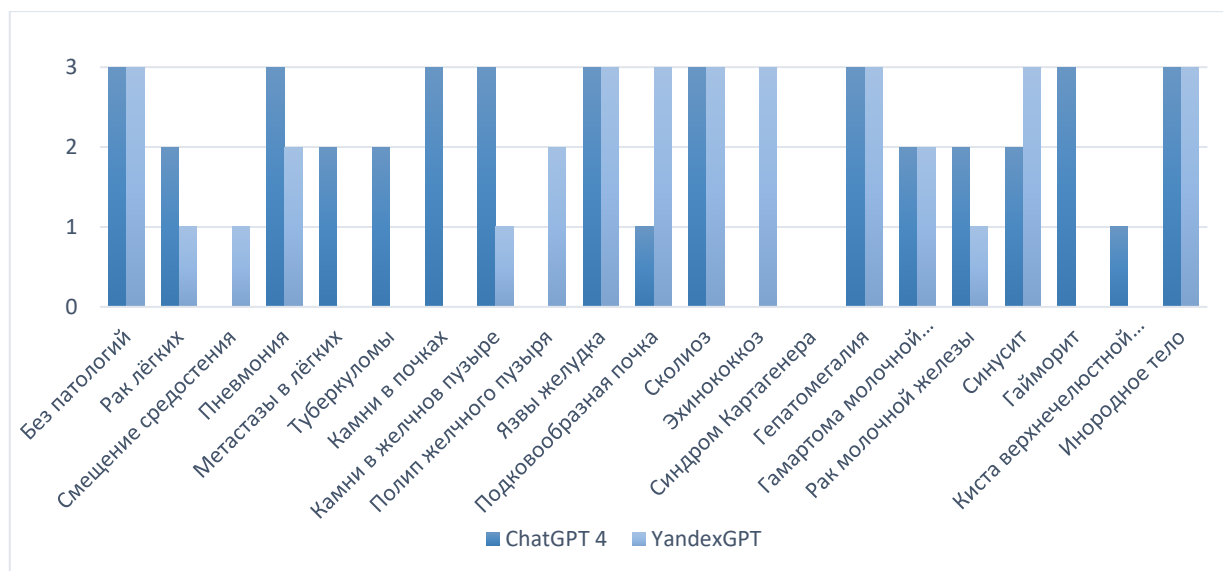


Рисунок 2 – Оценка верности ответов нейросетей (в баллах)

В результате ChatGPT 4 давал верные ответы в 65,07% случаях, а YandexGPT в 53,97% случаях. Так же стоит отметить, что YandexGPT несколько раз отказывался предполагать

патологию, например, при определении метастаз и туберкулеза в лёгких, а также конкрементов в почках.

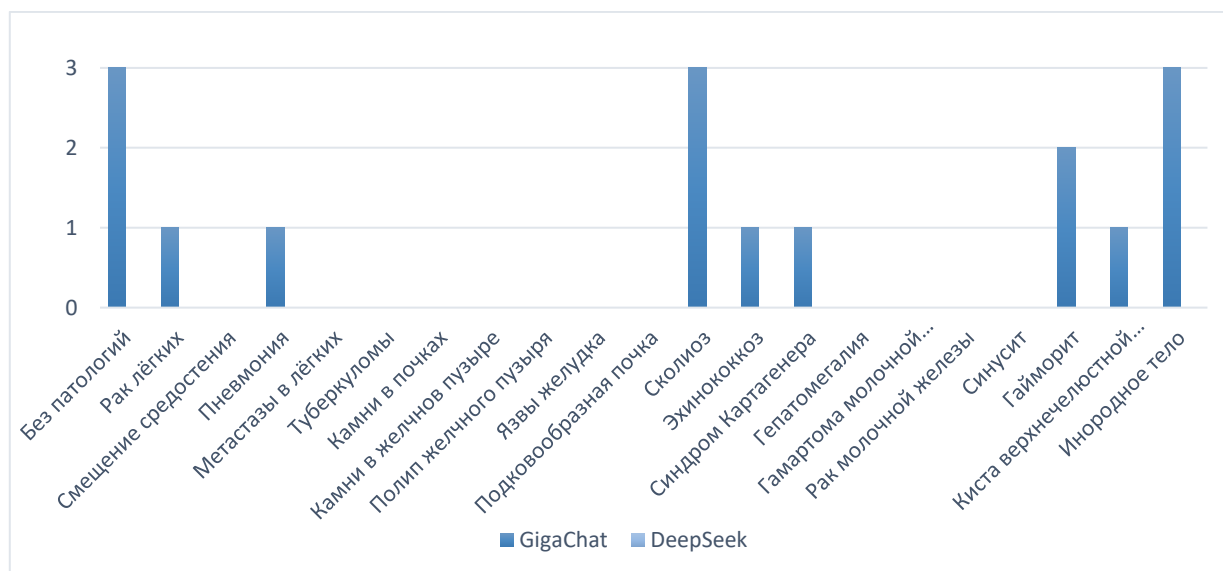


Рисунок 3 – Оценка верности ответов нейросетей (в баллах)

GigaChat давал верные ответы в 26,9% случаях, а DeepSeek не дал ни одного ответа.

Объективно, наиболее приближённым к правдивым диагнозам был ChatGPT 4. При запросе установить возможный диагноз искусственный интеллект опирался на аномальные признаки, которые были видны на рентгенологическом снимке, и в 65,07% случаях определил их верно. Иногда чат-боту было сложно установить, какой орган или какая область изображена на снимке, но после уточнений ChatGPT 4 мог ответить верно и обосновать свой ответ.

YandexGPT даёт верный ответ только в 53,97%, и стоит отметить, что чат-бот не предполагает несколько наиболее вероятных патологий, а перечисляет все возможные, не опираясь на аномалии, которые видны на рентгенограмме. В некоторых случаях YandexGPT либо в принципе не выявлял никакой патологии, либо отказывался давать ответ.

GigaChat оказался верным только на 26,9%. Иногда чат-бот предполагал патологию, опираясь на аномалии, которые можно было различить на изображении, но в большинстве случаев диагноз был в корне неверным. Так, например, искусственный интеллект видел заболевания сердца на рентгенограммах с туберкуломами, конкрементами в почках и желчном пузыре, а вместо полипа желчного пузыря определял только кисту верхней челюсти.

DeepSeek в принципе отказался анализировать именно рентгеновские снимки, ссылаясь на то, что он не является медицинским специалистом и не может диагностировать заболевания.

Хотя ChatGPT 4 и оказался более точным, каждому чат-боту есть что улучшить. К плюсам YandexGPT можно отнести то, что он описывает причину каждой возможной патологии, а также указывает ссылки на сайты, из которых была взята и проанализирована информация, что довольно удобно для того, чтобы прочитать о чём-то подробнее. ChatGPT 4 отвечает, основываясь на тех аномальных изменениях, которые можно увидеть на рентгеновском снимке, а также обосновывает свой ответ. Этот чат-бот, как и GigaChat, каждый раз предупреждает пользователя о допущенных ошибках и неточностях, а также рекомендует обратиться за точным диагнозом к специалисту. ChatGPT 4 не вводит человека в заблуждение о возможном заболевании, чего не хватает YandexGPT. DeepSeek способен неплохо анализировать и обрабатывать изображения, но

отказывается работать с рентгенограммами.

Выводы. Несмотря на то, что на сегодняшний момент искусственный интеллект неплохо справляется с анализом рентгенологических снимков и постановлением возможного диагноза, всё же использовать его в медицине в полной мере ещё рано. Пока что чат-боты на основе нейронных сетей ещё продолжают допускать ошибки в своих заключениях из-за недостатка обучающих алгоритмов. Но с каждым годом они становятся всё совершеннее и ошибок допускают всё меньше. Возможно, для нейросети требуется большее количество примеров для обучения.

Литература.

1. Аникина, Н. А. Искусственный интеллект в медицине / Н. А. Аникина, В. А. Рождественский // Научный альманах. – 2024. – № 1-3(111). – С. 21-23. (дата обращения: 27.10.2024)
2. Антипин, А. В. Нейросеть ChatGPT как способ решения клинических задач по рентгенологии / А. В. Антипин, Е. И. Горюшкин // Universum: медицина и фармакология: электрон. научн. журн. – 2023. – С. 6(99) (дата обращения: 25.10.2024)
3. Борисов, В. А. Возможности искусственного интеллекта в лучевой диагностике заболеваний внутренних органов / В. А. Борисов, В. Д. Азарова, С. Н. Ионов // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2024. – т. 4, № 4 (73). – С. 867-880. (дата обращения: 05.10.2024)
4. Гайфуллин, Е. О. Искусственный интеллект в медицине / Е. О. Гайфуллин // Ceteris Paribus. – 2023. – № 5. – С. 118-122. (дата обращения: 06.10.2024)
5. Германов, Н. С. Концепция ответственного искусственного интеллекта - будущее искусственного интеллекта в медицине / Н. С. Германов // Digital Diagnostics. – 2023. – Т. 4, № S1. – С. 27-29. (дата обращения: 27.10.2024)
6. Ивницкая, В. Г. Искусственный интеллект в медицине / В. Г. Ивницкая // Студенческая наука для развития информационного общества : Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции, Ставрополь, 22–23 мая 2018 года. Том Часть 1. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – С. 377-379. (дата обращения: 06.10.2024)
7. Искусственный интеллект в медицине / А. у. Х. Уролбой, Б. у. К. Мейрбек, Н. у. С. Бобирбек, Б. Д. Саияра // Science and

Education. – 2023. – Т. 4, №5.— С. 772-782 (дата обращения: 05.10.2024)

8. Искусственный интеллект в медицине / Е. В. Щукина, А. Е. Абрамова, М. В. Малеева, Н. В. Болдина // Innova. – 2023. – Т. 9, № 4. – С. 41-42. (дата обращения: 27.10.2024)

9. Искусственный интеллект в рентгенологии / СберМедИИ. – 2022. URL: <https://sbermed.ai/ii-v-radiologii> (дата обращения: 05.10.2024)

10. Итинсон, К. С. Искусственный интеллект как перспективная технология в области медицинского образования и медицины / К. С. Итинсон // Карельский научный журнал. – 2020. – Т. 9, № 2(31). – С. 16-18. (дата обращения: 27.10.2024)

11. Келлониemi, А. Р. Искусственный интеллект в медицине: как он помогает диагностировать и лечить заболевания / А. Р. Келлониemi // Вестник науки. – 2024. – Т. 2, № 1(70). – С. 652-655. (дата обращения: 29.10.2024)

12. Келлониemi, А.Р. Искусственный интеллект и его роль в медицине / А.Р. Келлониemi // Вестник науки. - 2023. - Т. 5. - № 7 (64). - С. 202-205. (дата обращения: 29.10.2024)

13. Клинические аспекты применения искусственного интеллекта для интерпретации рентгенограмм органов грудной клетки / С. П. Морозов, Д. Ю. Кокина, Н. А. Павлов [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2021. – Т. 99, № 4. – С. 58-65. (дата обращения: 14.11.2024)

14. Михайлов, С. С. Искусственный интеллект и его применение в медицине / С. С. Михайлов // Современные инновации. – 2023. – № 1(42). – С. 15-17. (дата обращения: 29.10.2024)

15. Нейросетевая интерпретация рентгенологического изображения грудной клетки: современные возможности и источники ошибок / Д. С. Блинов, А. Е. Лобищева, А. А. Варфоломеева [и др.] // Проблемы

стандартизации в здравоохранении. – 2019. – №9-10. – С. 4-9 (дата обращения: 06.10.2024)

16. Поряева, Е. П. Искусственный интеллект в медицине / Е. П. Поряева, В. А. Евстафьева // Вестник науки и образования. – 2019. – № 6-2(60). – С. 15-18. (дата обращения: 27.10.2024)

17. Сень, З. В. Анализ и обработка рентгеновских снимков с помощью искусственного интеллекта / З. В. Сень, Г. К. Шипачев // Региональная информатика и информационная безопасность : Сборник трудов конференций: Санкт-Петербургской международной конференции и Санкт-Петербургской межрегиональной конференции, Санкт-Петербург, 28–30 ноября 2020 года. Том Выпуск 8. – Санкт-Петербург: Региональная общественная организация "Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления", 2020. – С. 189-192.

18. Смит, Дж. и др. Применение искусственного интеллекта в медицинской диагностике / Журнал медицинской технологии. – 2021. – т. 25, № 3. – С. 123-145. (дата обращения: 05.10.2024)

19. Соловьев, Н. В. Искусственный интеллект в медицине / Н. В. Соловьев // Солидарность и сотрудничество : Сборник материалов научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной празднованию Международного дня Биоэтики, Волгоград, 15 октября 2018 года – 2019 года. – Волгоград: Издательство "ВолгГМУ", 2018. – С. 63-66. (дата обращения: 27.10.2024)

20. Шрайнер, Д. О. Искусственный интеллект в медицине: новые перспективы / Д. О. Шрайнер, О. А. Выборнов // Матрица научного познания. – 2023. – № 11-2. – С. 385-387. (дата обращения: 27.10.2024)