

Аксёнова Е.И.^{1,2}, Медведева Е.И.^{1,3}, Крошилин С.В.^{1,3,4}

Чат-боты — современная реальность консультирования в медицине

¹ГБУ города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», 117198, Москва, Россия;

³Институт социально-экономических проблем народонаселения имени Н.М. Римашевской ФГБУН «Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук», 117218, Москва, Россия;

⁴ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова», 390026, Рязань, Россия

Введение. В медицине активно внедряются современные цифровые новации и технологии искусственного интеллекта. Сейчас чат-боты способны предоставлять консультационные услуги и записывать на приём пациентов, ставить диагноз. Чат-боты могут существенно повысить эффективность и точность выявления симптомов, оказывать содействие в дистанционном биомониторинге. Развитие таких технологий в российском здравоохранении может существенно повысить качество обслуживания и удовлетворённость пациентов.

Цель — изучить возможности развития и направления реализации чат-ботов на основе технологий искусственного интеллекта в медицине и оценить потенциал их применения.

Материал и методы. Исследование проспективное, включает анализ вторичной информации и проведение экспертного интервью, посвящённого вопросам, связанным с развитием, практикой применения, распространением чат-ботов.

Результаты. Современные чат-боты могут отвечать на «рутинные» вопросы, подсказывать направления лечения на основе симптоматики, давать рекомендации по ведению здорового образа жизни. Опрос показал, что большинство экспертов уже сейчас видят необходимость внедрения чат-ботов в медицине. Основными преимуществами являются получение «мгновенного» ответа и экономия времени пациентов. В качестве недостатков применения чат-ботов могут быть неверные трактовка запросов пользователя и интерпретация информации пациентами. Эксперты видят риски в ошибочной постановке диагноза и в мере ответственности.

Ограничение исследований. Материалы исследования ограничены результатами экспертного опроса, проведённого в 2023 г., и количественно-качественными характеристиками опрашиваемых, которые отвечали требованиям, предъявляемым к экспертам.

Выводы. Чат-боты в области здравоохранения стали уже реальностью в консультировании и предоставлении необходимой медицинской информации. Благодаря развитию информационных технологий чат-боты способны обрабатывать значительные объёмы данных, получаемых от пациентов, быстро и точно находить ответы, оказывать информационную поддержку, устанавливать предварительный диагноз. Такие решения способны снизить нагрузку на медицинских работников и повысить удовлетворённость пациентов.

Ключевые слова: чат-боты в медицине; искусственный интеллект; организация здравоохранения; информационно-коммуникационные технологии в медицине; медицинское обслуживание; социально-экономические проблемы

Соблюдение этических стандартов. Для проведения данного исследования не требовалось заключения комитета по биомедицинской этике (исследование выполнено на общедоступной информации и данных, полученных в результате экспертных интервью).

Для цитирования: Аксёнова Е.И., Медведева Е.И., Крошилин С.В. Чат-боты — современная реальность консультирования в медицине. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2023; 67(5): 403–410. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-5-403-410> <https://elibrary.ru/lbjwtx>

Для корреспонденции: Крошилин Сергей Викторович, канд. тех. наук, науч. сотр. ГБУ города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Москва. E-mail: krosh_servey@mail.ru

Участие авторов: Аксёнова Е.И. — концепция и дизайн исследования, написание статьи; Медведева Е.И. — концепция и дизайн исследования, написание статьи, редактирование; Крошилин С.В. — сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание статьи, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила 22.06.2023

Принята в печать 23.08.2023

Опубликована 03.11.2023

© AUTHORS, 2023

Elena I. Aksenova^{1,2}, Elena I. Medvedeva^{1,3}, Sergey V. Kroshilin^{1,3,4}

Chatbots is the modern reality of consulting in medicine

¹Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, Moscow, 115088, Russian Federation;

²Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, 117198, Russian Federation;

³Institute of Socio-Economic Studies of Population named after N.M. Rimashevskaya — Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, 117218, Russian Federation;

⁴I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, 390026, Russian Federation

Introduction. Modern digital innovations and artificial intelligence technologies are being actively introduced in Medicine. Now chatbots are able to provide consulting services and make appointments for patients, make a diagnosis. Chatbots can significantly improve the efficiency and accuracy of symptom detection, assist in remote biomonitoring.

Goal. To study the possibilities of development and directions of implementation of chatbots based on artificial intelligence technologies in medicine and to assess the potential of their application.

Material and methods. The study is prospective, includes analysis of secondary information and conducting an expert interview on issues related to the development, application practice, and distribution of chatbots.

Results. The survey showed most experts already to see the need to introduce chatbots in Medicine. The main advantages are: getting an “instant” response and saving patients’ time. The disadvantages of using chatbots may be: “incorrect interpretation” of both user requests and interpretation by patients. Experts see risks in the “erroneous” diagnosis and in the “measure of responsibility”.

Limitations of research. The research materials are limited by the results of an expert survey conducted in 2023 and the quantitative and qualitative characteristics of the respondents who met the requirements for experts.

Conclusions. Chatbots in the field of healthcare have already become a reality in consulting and providing the necessary medical information. Thanks to the development of information technologies, chatbots are able to process significant amounts of data received from patients, quickly and accurately find answers, provide information support, and establish a preliminary diagnosis. Such solutions can reduce the burden on medical professionals and increase patient satisfaction.

Keywords: *chatbots in medicine; healthcare organization; information and communication technologies in medicine; medical care; socio-economic problems*

Compliance with ethical standards. The conclusion of the biomedical ethics committee was not required to conduct this study (the study was carried out on publicly available information and data obtained as a result of expert interviews).

For citation: Aksenova E.I., Medvedeva E.I., Kroshilin S.V. Chatbots is the modern reality of consulting in medicine. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(5): 403–410. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-5-403-410> <https://elibrary.ru/lbjwtx> (in Russian)

For correspondence: *Sergey V. Kroshilin*, MD, PhD, Researcher at the Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, Moscow, 115088, Russian Federation. E-mail: krosh_sergey@mail.ru

Information about the authors:

Aksenova E.I., <https://orcid.org/0000-0003-1600-1641>

Medvedeva E.I., <https://orcid.org/0000-0003-4200-1047>

Kroshilin S.V., <https://orcid.org/0000-0002-6070-1234>

Contribution of the authors: *Aksenova E.I.* — concept and design of the study, writing an article; *Medvedeva E.I.* — concept and design of the study, writing the article, editing; *Kroshilin S.V.* — collection and processing of material, statistical processing, writing an article, editing. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: June 22, 2023

Accepted: August 23, 2023

Published: November 3, 2023

Введение

Впервые понятие искусственного интеллекта (ИИ) было введено в 1956 г. в рамках работы научного семинара, посвящённого информатике, логике и компьютерным технологиям в Дартмутском колледже [1]. Технологии ИИ, активно развивающиеся с начала 1970-х гг. [2], практически сразу нашли своё применение при решении медицинских задач. С середины 1980-х гг. началось развитие экспертных систем, которые могли накапливать и анализировать знания, вносимые экспертами, используя специализированное программное обеспечение (ПО). В основе данных систем лежали базы знаний и алгоритмы. Применение технологий ИИ позволило создать подходы к автоматизации формирования схем лечения, которые использовались для поддержки принятых решений в медицинских информационных системах. Они могут «программировать» подсказки врачу, опираясь на имеющуюся базу знаний.

Отечественные инновации в области применения ИИ в медицине чуть уступали по времени зарубежным аналогам, но качественно (а именно, алгоритмы и методы) отечественные разработки были более продуманными и эффективными. Например, разработки «частных алгоритмов действий врача» В.М. Тавровского и Е.И. Шульмана [3] базировались на комплексном подходе к решению задач медицины, которые получили в дальнейшем подтверждение в клинической практике. Эффективность применения подобного функционала, а именно сокращение рисков совершения «врачебной ошибки» (нежелательных результатов лечения), доказала свою состоятельность в аспекте повышения результативности предложенных вариантов лечения для практикующих врачей.

Логическим продолжением развития интеллектуальных систем в медицине стали алгоритмы глубокого обучения [4] на основе нейросетевых архитектур [5]. Первые нейронные сети были предложены американскими учёными в конце 1950-х гг. [6]. Дерево решений позволяло не только интерпретировать полученные результаты, но и выявлять закономерности и обосновывать предложения по принятию решений [7]. Оценка точности существующих алгоритмов на основе метода дерева решений для рекомендаций по формированию схемы лечения больного варьирует в пределах 53,1–87,6% [8, 9].

Необходимость наблюдения за пациентами с хроническими заболеваниями, а также за полиморбидными пациентами привела к созданию интерактивных систем динамического наблюдения [10]. Метод позволяет учитывать корректировку лечения сразу нескольких заболеваний и в случае обострения хронического заболевания при лечении другого недуга предупреждать об этом врача. Современный уровень информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) позволяет осуществлять дистанционный непрерывный мониторинг за пациентом в режиме онлайн. Методы на основе обучения используются в системах под названием «mobile health» [11], они не только осуществляют непрерывный контроль за ходом лечения на физическом уровне, но и позволяют отслеживать эмоциональное состояние [12].

Развитие «возможностей» ИИ [13], распространённость и доступность ИКТ, появление «дружественного» и интуитивно понятного интерфейса позволяют применять в том числе чат-боты при обслуживании пациентов. Прежде всего такие технологии стали использоваться в условиях «перегруженности» медицинского персонала [14],

т. к. эта технология может успешно «заменить» прямой контакт или телефонный разговор пациента с медицинским персоналом и помогает реализовывать телемедицинские технологии [15]. Это было весьма востребовано в условиях карантинных мер в период пандемии COVID-19 при ограничении возможностей личного контакта, что потребовало переосмысления, трансформации и цифровизации здравоохранения. Чат-боты в здравоохранении — это быстрый, простой и эффективный способ обеспечить пациентов всей необходимой информацией [16].

Цель исследования — изучить возможности развития и направления реализации чат-ботов на основе технологий ИИ в медицине и оценить потенциал их применения в здравоохранении.

Материал и методы

Исследование проведено в рамках работы над научной темой «Научно-методическое обеспечение организационных аспектов повышения доступности и качества медицинской помощи в государственной системе здравоохранения города Москвы» в НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента ДЗМ совместно с Институтом социально-экономических проблем народонаселения им. Н.М. Римашевской Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН. Оно носит проспективный характер. Период проведения исследования — весна 2023 г.

Авторский подход к проведению исследования был построен на классическом варианте проведения социологических исследований. Исследование было реализовано в два этапа: первый этап состоял в проведении исследований вторичной информации по вопросам применения технологий ИИ и чат-ботов в медицине. Проработаны международная и российская статистика, аналитические материалы, статистика здравоохранения, а также мониторинговые отчёты об использовании медицинских чат-ботов.

Второй этап заключался в проведении экспертного интервью, основной целью которого являлось изучение отношения заинтересованных контрагентов к распространению и развитию чат-ботов, а также в выявлении возможностей их применения при предоставлении медицинских услуг. В интервью приняли участие руководители и врачи медицинских организаций Москвы и российских регионов, представители сферы ИКТ, которые занимаются разработкой и реализацией ПО для медицинских организаций (опрошены 7 экспертов). Экспертам из научного сообщества, которые специализируются на проблемах применения современных ИКТ, предлагалось развёрнуто ответить на ряд вопросов, касающихся специфики развития чат-ботов, практики их применения и распространения, а также возможностей использования данной технологии при организации оказания медицинской помощи, прежде всего как средства коммуникации и получения необходимой информации пациентом о ходе лечения.

Для проверки корректности полученных данных была определена нормальность распределения качественных и количественных параметров результатов (на основе теста Шапиро–Уилка). Установлена величина минимальной численности группы экспертов ($n = 7$; $r = 0,6$; $p = 0,80$), что достаточно для достижения целей исследования. Для анализа полученных результатов использовали табличный процессор Microsoft Excel.

Результаты кабинетных исследований

Первый чат-бот, который был реализован в медицине, был запрограммирован в 1970-х гг. Система Eliza применялась в психотерапии и могла моделировать работу врача в области клиент-центрированного направления психотерапии. Eliza умела задать пациенту вопросы, используя уже полученную от него информацию [17].

Современные медицинские чат-боты представляют собой особый вид ПО на основе технологий ИИ для выполнения запросов (задач) пациентов¹. Обычно это «простые» сервисы, которые организуют процессы поиска медицинской организации, запись на приём к необходимому специалисту, консультационные услуги. В настоящее время чат-боты в медицине могут по существующей симптоматике ставить предварительный диагноз и оказывать другие информационные и консультационные услуги. Пациенты могут перечислить чат-боту свои симптомы, и он на основе анализа полученной информации может оценить «серьёзность ситуации». При этом все «внесённые» пациентом симптомы сохраняются и передаются в медицинскую организацию. Они также могут быть полезны в сфере профилактики: «следить» за показателями жизнедеятельности человека, разрабатывать определённые рекомендации по соблюдению здорового образа жизни, использоваться при реабилитации больных, обеспечивать послеоперационный уход на основе предоставления необходимой информации как пациентам, так и врачам.

Активно развиваются чат-боты с возможностью устного общения, которые могут применяться в терапевтических задачах, например, при оказании психологической консультации, в психиатрических больницах, обеспечивая систему общения с человеком. «Разговорные» чат-боты могут быть использованы при проведении когнитивно-поведенческой терапии, в том числе при убеждении больного, т. к. могут «чувствовать» эмоциональное изменение в общении.

Существует достаточно много реализованных решений, используемых в медицинской практике оказания первой помощи. Одно из удачных решений — чат-бот Ada². Принцип работы системы опирается на «задавание» большого количества вопросов пациенту. После опроса немецкая система проводит анализ и оценку полученных ответов и «ставит» вероятный диагноз. При этом система способна обосновать своё решение, исходя из названных симптомов. После данной процедуры пациент начинает общаться с «реальным доктором», чаще всего с использованием средств телеконсультации. Аналогично работает чат-бот, который реализован английским телемедицинским сервисом Babylon. Система Babylon используется на первичном уровне работы с пациентами, «общаясь» с теми, кто желает получить медицинскую помощь³.

Сегодня существуют и терапевтические чат-боты, например Woebot⁴. Чат-бот формирует на основе «общения»

подсказки для самоанализа пациента, может оказать помощь в реализации простых упражнений. Как отмечают пользователи, общение с машиной иногда проще, нежели с реальным доктором. Аналогичный подход на основе методов самопомощи реализован в чат-боте Flow⁵, который может не только осуществлять ежедневное общение с человеком, но и отслеживать настроение собеседника, а также «предлагать» необходимый контент: видео- и аудиосопровождение для медитации и для выполнения ментальных, подобранных им же упражнений. Бот способен отслеживать и предлагать правильный режим питания, отдыха и физических упражнений для восстановления после депрессии. Чат-бот ChatGPT⁶ чутко, качественно и быстро отвечает на вопросы пациентов и, как отмечают его пользователи, иногда он даже превосходит ответы врачей⁷.

В российской практике также есть примеры эффективного использования новации в оказании медицинской помощи. Одно из них — это чат-бот Doc+. В этой системе используются самообучающиеся алгоритмы. Система собирает симптоматику, учитывает историю обращений (структуры лечения), принимаемые лекарства и на основе полученного массива данных подготавливает всю необходимую информацию для врача. Бот может находить те симптомы пациента, которые часто встречаются вместе при анализе жалоб больных⁸. Сейчас данный ресурс развивается под названием СберЗдоровье (с 2020 г.) и может предложить пациентам «общение» с медицинскими специалистами, т.к. служит онлайн-платформой для проведения телеконсультаций. В сервисе можно приобрести мобильный кардиограф, использовать облачные технологии для сохранения полученных анализов и результатов исследований, а также получить рекомендации нейросети (ИИ): диагноз, необходимый перечень препаратов и варианты лечения [13].

Согласно оценкам аналитиков из Business Insider⁹, потребуется совсем немного времени (2–3 года) для внедрения чат-ботов в деятельность 80% организаций по всему миру. Однако на сегодняшний момент численность докторов и клиник, которые используют данное направление в развитии ИИ в медицине, весьма ограничено.

Очевидно, что чат-боты в области оказания медицинских услуг — это важный инструмент, который не только уменьшает реальную нагрузку на врачей, но и повышает качество обслуживания пациентов за счёт сокращения «ожидания» ответа, быстрого получения необходимой информации, эффективного способа записи к необходимому врачу. Всё это делает данный инструмент весьма востребованным в современном менеджменте в сфере здравоохранения.

⁵ Терапия депрессии с помощью чатбота (2019) // EverCare. URL: <https://evercare.ru/news/terapiya-depressii-s-pomoschyu-chatbota> (дата обращения: 26.04.2023)

⁶ ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer (Предварительно Обученный Генерирующий Трансформатор – пер. с англ.)) — это новая модель, разработанная OpenAI для автоматической генерации текста.

⁷ Чат-бот ChatGPT оказался более чутким по отношению к пациентам по сравнению с врачами // Портал Рамблер. URL: https://news.rambler.ru/science/50684077/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 26.04.2023)

⁸ Чат-боты в области здравоохранения (2022) // Cleverbots. URL: <https://cleverbots.ru/chat-boty-v-oblasti-zdravoohraneniya/> (дата обращения: 26.04.2023).

⁹ AI bots are making healthcare more empathetic (2018) // Business Insider. URL: <https://blog.vinfotech.com/healthcare/ai-bots-are-making-healthcare-more-empathetic> (дата обращения: 26.04.2023).

¹ Чат-боты в медицине. Медтех-портал Zdrav.Expert (2023). URL: https://zdrav.expert/index.php/Статья:Чат-боты_в_медицине (дата обращения: 26.04.2023).

² Sophia Brooke (2017). How Chatbots Will Shape the Future of Healthcare. Chatbotsmagazine. URL: <https://chatbotsmagazine.com/how-chatbots-will-shape-the-future-of-healthcare-fa8e30cebb1c> (дата обращения: 26.04.2023).

³ New Startup Claims Its AI-Powered Chatbot Can Diagnose Illness Better Than Any Doctor (2017) // Men's Health. URL: <https://www.menshealth.com/health/a19543125/artificial-intelligence-doctor-app/> (дата обращения: 26.04.2023).

⁴ New Facebook Messenger chatbot launches to improve mental health (2017) // MHealthSpot. URL: <https://mhealthspot.com/2017/06/facebook-messenger-chatbot-launches-improve-mental-health/> (дата обращения: 26.04.2023).

В последние годы в мировом здравоохранении существует тенденция значительного увеличения расходов на разработку и внедрение чат-ботов. По существующим оценкам, в конце 2018 г. расходы на создание и поддержание чат-ботов достигли 116,9 млн долл. (по данным компании «ResearchAndMarkets»¹⁰). Согласно прогнозам, к 2026 г. данный рынок достигнет 350 млн долл. со среднегодовыми темпами роста примерно 14–15%. Объёмы рынка медицинских чат-ботов в России оценивать сегодня достаточно сложно, т. к. официальной статистики пока не ведётся. Однако сам рынок чат-ботов достаточно устойчиво растёт и за 2018 г. увеличился вдвое. По оценкам аналитиков Центра компетенций НТИ по искусственному интеллекту Московского физико-технического института, он достиг 1 млрд руб.¹¹ Специалисты прогнозируют в дальнейшем трёхкратное увеличение данного показателя. Представленный анализ от Just AI показал, что пользователи всё чаще пользуются голосовыми запросами: если в 2018 г. их делал каждый пятый респондент при обращении с Google, то в 2020 г. объём достиг 50%. В период развития «умных» колонок данный сегмент стал самым быстрорастущим. Чат-бот с возможностью общения предоставляет все необходимые сервисы, что позитивно оценивается молодым поколением. Согласно оценкам аналитиков¹², к 2023 г. рынок разговорного ИИ, чат-ботов и интеллектуальных ассистентов может составить 33 млрд руб.

По объективным причинам российский рынок чат-ботов сейчас слабо поддерживается мировыми разработчиками данного ПО. Однако в России достаточно много отечественных ИТ-компаний, которые имеют опыт в области применения речевых технологий. Существует несколько площадок для реализации данных технологий. Например, платформа «Яндекс» активно занимается внедрением интеллектуальных технологий. В конце 2017 г. был успешно реализован проект «Алиса» — первый российский голосовой помощник. Активно развивается голосовой ассистент «Салют» (Сбер, Афина, Джой), которые экосистема «Сбер» впервые представила в 2020 г. Можно утверждать, что у каждого ассистента (чат-бота) свой «характер», т. к. на одинаковые запросы они реагируют и отвечают по-разному. «Алиса» уже сегодня может по голосу пользователя распознавать настроение и в соответствии с этим поддерживать диалог.

Несмотря на то, что возможности ИИ активно реализуются, есть и технические сложности развития чат-ботов в медицине. Прежде всего, это структурирование медицинской информации. Люди могут по-разному описывать одни и те же симптомы, не все способны точно их сформулировать, а также указать на то, что именно их беспокоит. Следует также учитывать тот факт, что одна и та же симптоматика может быть индикатором абсолютно разных за-

болеваний. Есть сложности и с «пониманием» контекста, т. к. большинство алгоритмов ориентируется на ключевые слова в тексте, что уже сегодня может интерпретироваться по-разному алгоритмами машинного обучения.

Основные достоинства медицинских чат-ботов^{13,14,15,16,17}:

- снимает «рутинную работу» с администраторов: может записать пациента на приём, отправить напоминание о записи, получить ответ от пациента, обработать ответ;
- позволяет оптимизировать «рутинные операции»: можно автоматизировать стандартный процесс ответов на часто задаваемые вопросы;
- может отправлять пациентам памятки, инструкции, результаты анализов, напоминание о приёме лекарств;
- после приёма у врача пациент может получить рекомендации по дальнейшим действиям в зависимости от предоставляемой медицинской услуги;
- позволяет оптимально организовать маршруты пациентов;
- в чрезвычайных ситуациях (пандемия) способны оптимизировать работу, а также консультировать по оказанию первой помощи;
- позволяет экономить средства на операционных затратах на административные расходы, рассылку sms-сообщений, продвижение медицинских услуг (рекламу). Недостатки медицинских чат-ботов^{13,14,15,16,147}:
- ограниченный функционал, необходимость «обучения»;
- непонимание сарказма людей и неоднозначных высказываний;
- возможность ответов только на прямолинейные вопросы;
- отсутствие возможности поддержки разговора, когда он «выходит» за пределы запрограммированного алгоритма;
- нешаблонное поведение клиента может «сбить» бота с алгоритма;
- если ответы человека на уточняющий вопрос остаются непонятными, то повторно задаётся тот же вопрос, что может раздражать пациента;
- не является универсальным решением для всех видов медицинской помощи и требует индивидуальной настройки (обучения);
- в настоящее время не может работать полностью автономно и стать полноценной заменой медицинского персонала даже в первичном звене.

Следует подчеркнуть, что существует сложность регулирования деятельности чат-ботов в области распространения персональных данных. Другая сложность заключается в подборе врачей-экспертов для обучения и программирования медицинских чат-ботов. Квалифицированные эксперты, лучшие доктора должны принимать участие на каждом из этапов создания системы. Только при выполнении данного условия можно получить

¹⁰ Healthcare Chatbots Market by Application Deployment and End User: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2018–2026 (2020). Business Wire. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20200227005823/en/Global-Healthcare-Chatbots-Market-Projected-Grow-116.9> (дата обращения: 26.04.2023).

¹¹ Кривошапко Ю. Объём российского рынка чат-ботов за последний год увеличился вдвое (2019). Интернет-портал «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2019/09/10/obem-rossijskogo-rynka-chat-botov-za-poslednij-god-velichilsia-vdvoe.html> (дата обращения: 26.04.2023).

¹² Фейки и роботы: какими будут главные технологические тренды 2019 года (2018). РБК.RU. URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/03/12/2018/5c051d5d9a7947c4ecd961ae?fbclid=IwAR3nn75Yw8nsENHhZBMhVz19Dke3Vz8IEkzAy6M3De1ncSKGxPy0ke3b9g (дата обращения: 26.04.2023).

¹³ Составлено авторами на основе открытых Интернет источников: Чат-бот вместо личного врача: преимущества и недостатки использования ChatGPT (2023). Портал «AnyQuestion». URL: <https://ru.anyquestion.info/a/chat-bot-vmesto-lichnogo-vracha-preimuschestva-i-nedostatki-ispolzovaniya-chatgpt> (дата обращения: 26.05.2023).

¹⁴ Реален ли (и нужен ли нам) медицинский нейросетевой чат-бот? (2023). Портал «Хабр». URL: <https://habr.com/ru/companies/meanotek/articles/681666/> (дата обращения: 26.05.2023).

¹⁵ Медицинские чатботы – что это и зачем они нужны? Обзор (2019). Портал «EverCare». Доступно: <https://evercare.ru/meditsinskie-chatboty-cto-eto-i-zachem-oni-nuzhny> (дата обращения: 26.05.2023).

¹⁶ Чат-боты в области здравоохранения (2022). Портал «Cleverbots». Доступно: <https://cleverbots.ru/chat-boty-v-oblasti-zdravoohraneniya/> (дата обращения: 26.05.2023).

¹⁷ Преимущества и риски использования чат-ботов в медицинской диагностике (2023). Портал «TS2». URL: <https://ts2.space/ru/preimushchestva-i-riski-ispolzovaniya-ch/> (дата обращения: 26.05.2023) и др.

необходимый результат, который может устроить пациента, общающегося с медицинским чат-ботом.

Несмотря на то что чат-боты всё чаще применяются в медицинской практике, механизм ещё требует доработки. С развитием таких технологий появляются и потенциальные/реальные угрозы применения ИИ при реализации прямой медицинской консультации без участия врача. Всё это требует дополнительного изучения и учёта всех особенностей реализации, нюансов и рисков даже при создании чат-ботов, которые способны «помогать» при выполнении административных задач в медицинской организации.

Результаты экспертного опроса

Для изучения вопросов распространения и развития чат-ботов в России, а также для исследования возможностей их применения при оказании медицинских услуг авторами был проведён экспертный опрос, который показал, что большинство опрошенных склонны считать, что чат-бот — это «программы с прописанным алгоритмом вопросов и ответов». Данный вариант ответов экспертов преобладает по сравнению с другими. На втором месте под такими технологиями понимают «роботов, которые упрощают жизнь и иногда напоминают «живого» собеседника». На третьем — «алгоритм, основанный на аналогии работы нейронных связей».

Большинству (85,7%) экспертов известны медицинские чат-боты; 71,4% опрошенных экспертов считают, что уже сейчас можно создавать чат-боты для решения задач в медицинских организациях; 14,3% не могут определиться на данный момент. Чуть меньше 14% считают, что делать этого не следует. К основным преимуществам использования чат-ботов в медицине эксперты отнесли возможность получения «мгновенного» ответа на свой запрос (85,7%), онлайн-запись к врачу (71,4%), экономии времени пациентов (71,4%), экономии времени медицинского персонала (42,9%). Следует отметить, что варианты ответов «квалифицированная медицинская помощь», «избежание стресса от похода к врачу», «абсолютная конфиденциальность» — не были выбраны ни одним из экспертов.

К основным рискам внедрения чат-ботов в медицине было отнесено следующее: на первом месте — «неверная трактовка запроса пользователя» и «неверная интерпретация рекомендаций чат-бота пациентами»; на втором — «ошибочная постановка диагноза» и «отсутствие возможности возложения ответственности на чат-бот», а также «переход на формат самолечения». На третьем месте — «сохранность личных данных пациента (возможность утечки данных)» и «доступность подключения к Сети».

Из существующих в настоящее время на рынке медицинских услуг чат-ботов чаще других указывали «@CoronaCovid_19_bot» и «ChatGPT».

По мнению одного из экспертов из сферы ИКТ, «наиболее вероятно, что перспективы развития чат-ботов есть. Можно ожидать, что в ближайшее время это может стать таким же обыденным инструментом, как электронная запись к врачу, т. к. по сути меняется только интерфейс общения с пациентом. Это станет неким “обязательным” атрибутом любого информационного ресурса медицинской организации и не будет вызывать сомнения, аналогично тому, как сейчас россияне легко «общаются» с чат-ботом на портале “Госуслуги”. Относительно реального применения технологии ИИ

в медицине без участия человека пока говорить рано. Скорее всего, это будет удобным помощником для врача, дополнительным информационным консультантом. Для «автономной» работы предстоит решить множество проблем, а именно вопросы медицинской этики и конфиденциальности полученной информации от пациента, меры ответственности за принятое решение (диагноз) в правовом поле и т. д.».

Второй эксперт по информационным технологиям считает, что «боты способны на данный момент заменить лишь “рутинные действия”, которые с экономической точки зрения будут способствовать снижению трудозатрат со стороны персонала медицинской организации. В перспективе это должно приводить к снижению издержек. В настоящее время сложно оценить, сколько будет стоить внедрение “умного” чат-бота. Развитие данной концепции позволит выявлять критические ситуации и определять риски, связанные с хроническими заболеваниями, а также при работе с мультиморбидными пациентами».

Один из экспертов высказал мнение, что «будущее за медициной с элементами ИИ, который сможет поддерживать общение, обучаем и позволит купировать риски низкой квалификации врачей. ...Основная миссия ИИ, реализованного через чат-боты, через 10–15 лет будет заключаться в диагностических процедурах, а также им будет отведена роль «неких экспертов», способных реализовывать назначение процедур, методов и схем лечения. Контролирующая роль остаётся за человеком-врачом».

Эксперты из области медицины более скептически относятся к возможности применения чат-ботов в своей работе. «В настоящее время рано говорить о возможности полной замены технологиями ИИ экспертного мнения врача, который при своём решении опирается не только на «симптоматику» пациента, но и учитывает свой опыт лечения, чувствует «эмоциональную составляющую» пациента, умеет правильно общаться с людьми. ...Современное внедрение чат-ботов, безусловно, может быть на первичном «консультационном» этапе, при выборе и записи к специалисту... Возможны и риски от таких решений: прежде всего, это ошибки восприятия, «понимания» пациентов, а также мера ответственности, которая в настоящее время не определена», — подытожил один из экспертов. Другой специалист из медицинской организации также отметил, что «для адаптации таких технологий необходимо время. Главный вопрос, как это будет воспринято пациентами, которые в большинстве своём не продвинутые пользователи информационных технологий, для которых запись в электронном виде к врачу уже большая сложность. Риски кроются и в раскрытии конфиденциальной медицинской информации, а также в дополнительной нагрузке на медицинский персонал на этапах развития и внедрения чат-ботов».

Обсуждение

Проведённое проспективное исследование позволило проанализировать вопросы, связанные с применением технологий ИИ в медицине, а также развитие направления чат-ботов с возможностью консультирования при оказании медицинской помощи. Материалы исследования ограничены результатами экспертного опроса, проведённого в 2023 г., и лимитированы количественно-качественными характеристиками опрашиваемых, которые отвечали требованиям, предъявляемым к экспертам.

С точки зрения возможности применения ИИ в медицине были выявлены следующие основные проблемы:

1) сложность в подборе экспертов для обучения систем с технологиями ИИ (в том числе чат-ботов);

2) сложная структурированность медицинской информации (это приводит к сложности описания симптоматики);

3) отсутствие полностью проработанного правового поля для использования ИИ при определении диагноза и/или выработке «рекомендаций» чат-ботом в подборе лечения и лекарственных препаратов.

В обозначенных сферах основной вопрос остаётся следующим: какова мера ответственности за возможные последствия и кто юридически должен «взять на себя» возможные риски? В XXI в. ИИ становится неотъемлемой частью технических средств и решений, которые уже используются в повседневной жизни и доказали свою состоятельность и эффективность. Однозначно, использование ИИ может повысить точность диагноза, и данные технологии уже были использованы в пандемию COVID-19 для определения стадии поражения лёгких больных на основе огромного массива данных компьютерной томографии. Аналогичные технологии используются и для обнаружения и идентификации опухолей в онкологии. Например, система «IBM Watson» способна не только правильно поставить диагноз, но и назначить (найти/подобрать) самый эффективный способ лечения исходя из персональных данных пациента. Для этой системы было использовано 50 млн медицинских карт пациентов. Очевидно, что обычный врач не располагает таким количеством времени, чтобы ознакомиться с историями болезней в таком количестве.

Уже сегодня чат-боты с элементами реализации технологий ИИ могут быть использованы в медицинских организациях для реализации вспомогательных и административных процессов: например, при первоначальном консультировании и записи на приём к специалисту, при проведении плановых осмотров, прививок и т. п. Однако необходимо констатировать, что существует предвзятое отношение к таким технологиям со стороны пациентов, которое связано с недоверием к полученным с помощью информационных технологий рекомендациям и/или диагнозу. Только треть американцев и половина европейцев считают чат-боты полезными, т. к. предпочитают общаться с «настоящим» собеседником и решать с ним свои проблемы¹⁸. Большинство пациентов на сегодняшний день не готовы своё здоровье доверить ПО с ИИ.

Однако исследования 2023 г., проведённые учёными Калифорнийского университета, показали, что сгенерированные чат-ботом ChatGPT сообщения воспринимались пациентами как «более информативные и чуткие», нежели медицинским работником, т. к. они содержали более глубокий и развёрнутый ответ, а тон общения был подчёркнуто вежливым и уважительным по отношению к пациенту по сравнению с «живым» общением [18]. Исследователи использовали вопросы пользователей (почти 200 ед.), которые они задавали в онлайн-сообществе «Ask a Doctor». На аналогичные вопросы «ответил» чат-бот ChatGPT. В 79% случаев респонденты

отдали предпочтение вариантам ответов, сгенерированных ChatGPT. Авторы считают, что ChatGPT вполне можно использовать как помощника в клинических условиях, а также при реализации телемедицинских консультаций без привлечения человека. Это значительно ускорит процесс оказания медицинской помощи, может повысить эффективность лечения и работу врачей.

Сложно переоценить преимущества, которые уже можно получить, используя чат-боты с технологией ИИ в сфере здравоохранения. Становится возможным сокращение затрат на содержание колл-центров и регистратур. На новый уровень «выходят» возможности дистанционного биомониторинга, т. к. чат-бот может не только следить за показаниями жизнедеятельности пациента, но и предлагать правильные направления лечения, оптимизировать приём препаратов с обоснованием и напоминанием о последовательности действий. Современный чат-бот может оказывать информационную и консультационную поддержку как врачам, так и пациентам, предоставляя «немедленные» ответы на запросы пользователей и меняя их в зависимости от корректировки входных параметров в режиме реального времени. Всё это в конечном итоге направлено на улучшение качества обслуживания пациентов и увеличение их удовлетворённости.

Таким образом, нами был оценён практический потенциал возможностей применения чат-ботов, который позволил сделать выводы о том, что полученные первичные данные, а также данные исследований, проведённых на территории России, совпадают с общемировыми трендами в аспекте использования технологий ИИ в медицинских организациях.

Ограничение исследований. Материалы авторского исследования ограничены результатами экспертного опроса, проведённого в 2023 г., и лимитированы количественно-качественными характеристиками опрашиваемых, которые отвечали требованиям, предъявляемым к экспертам.

Выводы

Как показали исследования, чат-боты в области здравоохранения уже стали реальностью консультирования и предоставления необходимой информации не только пациентам, но и врачам. Такие решения способны снизить нагрузку на врачей и повысить удовлетворённость пациентов, которые от «общения» с чат-ботом на естественном языке могут получить исчерпывающие ответы на свои запросы, а также предварительно проконсультироваться, выбрать и записаться к необходимому специалисту.

Однако стоит согласиться с мнением экспертов опроса о невозможности и нецелесообразности «полной замены» «живого» общения пациентов и медицинских специалистов, используя только формат чат-ботов. На данный момент обозначенная задача не является доминантной, т. к. для этого ещё не достигнут надлежащий уровень развития технологий ИИ, а также на стадии развития находится правовая база для определения меры ответственности за принимаемые машиной решения. Можно констатировать, что данное развитие происходит постоянно и планомерно. Осмысление необходимости и принятия данной новации исходит из растущего лавинообразного применения ИКТ в медицине. Чат-боты в здравоохранении позволяют оптимизировать затраты и повысить эффективность работы медицинских организаций.

¹⁸ Tezer T. Examining chatbot usage by country around the world. Chatbot Magazine. 2018. URL: https://zdrav.expert/index.php/Статья:Чат-боты_в_медицине (дата обращения: 26.04.2023).

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 2, 4, 5, 8–12, 17, 18 см. References)

1. Елизарова М.И., Уразова К.М., Ермашов С.Н., Пронькин Н.Н. Искусственный интеллект в медицине. *International Journal of Professional Science*. 2021; (5): 81–5. <https://elibrary.ru/owacsc>
3. Черемискин Ю.В. Назначение фармакотерапии в клинической информационной системе ДОКА+: реакция врачей Краснозёрской ЦРБ на сообщения проактивных функций. *Врач и информационные технологии*. 2011; (1): 43–9. <https://elibrary.ru/nmzgpn>
6. Жаркова О.С., Шаропин К.А., Сеидова А.С., Берестнева Е.В., Осадчая И.А. Построение систем поддержки принятия решений в медицине на основе деревьев решений. *Современные информационные технологии*. 2016; (6-1): 33–7. <https://elibrary.ru/wcduod>
7. Астахова И.Ф., Киселева Е.И. Интеллектуальная поддержка принятия врачебных решений. *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. 2020; 16(3): 664–72. <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202003.664-672>
13. Аликперова Н.В. Искусственный интеллект в медицине: поиск новых возможностей. В кн.: *Труды научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента*. М.; 2022: 94–7. <https://elibrary.ru/xtqjck>
14. Ярашева А.В., Александрова О.А., Медведева Е.И., Аликперова Н.В., Крошили С.В. Проблемы и перспективы кадрового обеспечения московского здравоохранения. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2020; 13(1): 174–90. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.1.67.10> <https://elibrary.ru/mmmwhlf>
15. Медведева Е.И., Александрова О.А., Крошили С.В. Телемедицина в современных условиях: отношение социума и вектор развития. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2022; 15(3): 200–22. <https://doi.org/10.15838/esc.2022.3.81.11>
16. Решетникова Ю.С., Шарапова О.В., Каткова А.Л., Нестерова О.А., Брынза Н.С., Петров И.М. Профиль пациента, готового к использованию цифровых технологий и методов искусственного интеллекта при получении медицинской помощи. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022; 66(1): 20–6. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-1-20-26> <https://elibrary.ru/vghdcc>
6. Zharkova O.S., Sharopin K.A., Seidova A.S., Berestneva E.V., Osadchaya I.A. Building decision support systems in medicine based on decision trees. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2016; (6-1): 33–7. <https://elibrary.ru/wcduod> (in Russian)
7. Astakhova I.F., Kiseleva E.I. Intelligent support for decision-making. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie*. 2020; 16(3): 664–72. <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202003.664-672> <https://elibrary.ru/zzloeo> (in Russian)
8. Pombo N., Arabjo P., Viana J. Knowledge discovery in clinical decision support systems for pain management. *Artif. Intell. Med*. 2014; 60(1): 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2013.11.005>
9. Liu N., Liu Y., Logan B., Xu Z., Tang J., Wang Y. Learning the dynamic treatment regimes from medical registry data through deep Q-network. *Sci. Rep*. 2019; 9(1): 1495. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37142-0>
10. Harutyunyan H., Khachatryan H., Kale D.C., Ver Steeg G., Galstyan A. Multitask learning and benchmarking with clinical time series data. *Sci. Data*. 2019; 6(1): 96. <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0103-9>
11. Istepanian R.S.H., Al-Anzi T. m-Health 2.0: New perspectives on mobile health, machine learning and big data analytics. *Methods*. 2018; 151: 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2018.05.015>
12. Reddy A.V.N., Satapathy S.K., Krishna C.P., Mallick P.K., Tiwari P., Zymbler M., et al. Analyzing MRI scans to detect glioblastoma tumor using hybrid deep belief networks. *J. Big Data*. 2020; 7(1): 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00311-y> <https://elibrary.ru/jxnxmu>
13. Alikperova N.V. Artificial intelligence in medicine: the search for new opportunities. In: *Proceedings of the Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management [Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta organizatsii zdoravookhraneniya i meditsinskogo menedzhmenta]*. Moscow; 2022: 94–7. <https://elibrary.ru/xtqjck> (in Russian)
14. Yarasheva A.V., Aleksandrova O.A., Medvedeva E.I., Alikperova N.V., Kroshilin S.V. Problems and prospects of personnel support of the Moscow healthcare system. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. 2020; 13(1): 174–90. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.1.67.10> <https://elibrary.ru/oxryhb> (in Russian)
15. Medvedeva E.I., Aleksandrova O.A., Kroshilin S.V. Telemedicine in modern conditions: the attitude of society and the vector of development. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. 2022; 15(3): 200–22. <https://doi.org/10.15838/esc.2022.3.81.11> (in Russian)
16. Reshetnikova Yu.S., Sharapova O.V., Katkova A.L., Nesterova O.A., Brynza N.S., Petrov I.M. The profile of the patient to be ready to use digital technologies and artificial intelligence methods when receiving medical care. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2022; 66(1): 20–6. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-1-20-26> <https://elibrary.ru/vghdcc> (in Russian)
17. Dillon S. The Eliza effect and its dangers: from demystification to gender critique. *J. Cult. Res*. 2020; 24(1): 1–15. <https://doi.org/10.1080/14797585.2020.1754642>
18. Ayers J.W., Poliak A., Dredze M., Leas E.C., Zhu Z., Kelley J.B., et al. Comparing physician and artificial intelligence chatbot responses to patient questions posted to a public social media forum. *JAMA Intern. Med*. 2023; 183(6): 589–96. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.1838>

REFERENCES

1. Elizarova M.I., Urazova K.M., Ermashov S.N. Artificial intelligence in medicine. *International Journal of Professional Science*. 2021; (5): 81–5. <https://elibrary.ru/owacsc>
2. Weiss S., Kulikowski C.A., Safir A. Glaucoma consultation by computer. *Comput. Biol. Med*. 1978; 8(1): 25–40. [https://doi.org/10.1016/0010-4825\(78\)90011-2](https://doi.org/10.1016/0010-4825(78)90011-2)
3. Cheremiskin Yu.V. Pharmacotherapy order entry by means of clinical information system DOCA+: reaction of Krasnoyarsk central regional hospital physicians on messages of proactive functions. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2011; (1): 43–9. <https://elibrary.ru/nmzgpn> (in Russian)
4. Li X. Artificial intelligence neural network based on intelligent diagnosis. *J. Ambient Intell. Human Comput*. 2020; 12(1): 923–31. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02108-6>
5. Arul K., Jayanthi T. Application of back propagation artificial neural network in detection and analysis of diabetes mellitus.