

УДК 378.147:61:004.89+614.2

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-1\(47\)-1261-1273](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-1(47)-1261-1273)

Чалий Кирило Олександрович доктор фізико-математичних наук, PhD в інженерії, професор, професор кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0001-7077-0324>

Кривенко Інна Петрівна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0001-5539-8632>

МЕДИЧНІ ЧАТ-БОТИ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Анотація. Стрімкий розвиток цифрових технологій, зокрема чат-ботів із застосуванням штучного інтелекту (ШІ), формує нові вимоги до професійної підготовки майбутніх лікарів. У статті досліджено міждисциплінарні підходи, сучасні педагогічні стратегії та технічні інновації, спрямовані на формування у майбутніх лікарів професійних компетентностей щодо використання чат-ботів у клінічній практиці. Зокрема, увага приділяється інтеграції теоретичних і практичних знань із медичної інформатики, обробки природної мови (NLP), машинного навчання (ML), використанню віртуальних симуляторів, аналізу реальних клінічних сценаріїв із залученням чат-ботів, створенню інтерактивних тренажерів для оцінки ефективності алгоритмів ШІ та їх взаємодії із електронними медичними записами (EHR). Також акцентовано увагу на важливості етичної компоненти впровадження медичних чат-ботів та формування навичок роботи з платформами для налаштування чат-ботів, такими як Dialogflow, Microsoft Bot Framework тощо. Наголошено, що захист конфіденційних даних пацієнтів залишається ключовим пріоритетом, адже чат-боти обробляють персоніфіковану медичну інформацію. Необхідність дотримання міжнародних стандартів, таких як HIPAA та GDPR, обумовлює використання сучасних методів шифрування, анонімізації та блокчейну для мінімізації ризиків несанкціонованого доступу. Медичні чат-боти із використанням вербальної комунікації можуть надавати автоматизовані консультації, із дотриманням встановлених вимог, зменшуючи навантаження на медичний персонал, і сприяють підвищенню доступності медичних послуг.

Особливу увагу приділено педагогічним підходам до впровадження модулів, присвячених використанню чат-ботів у навчальних програмах медичних університетів. Запропоновано до розгляду компоненти курсів, що

охоплюють базові принципи роботи ШІ, аналіз алгоритмів прийняття рішень і соціокультурний контекст впровадження інновацій. Стаття також окреслює ключові виклики, які виникають у процесі підготовки лікарів: технічні складнощі інтеграції ШІ, етичні дилеми, а також необхідність адаптації навчальних програм до швидкого прогресу технологій. Результати дослідження спрямовані на формування багаторівневого підходу до навчання, який поєднує інформаційно-технологічну підготовку, формування критичного мислення, відповідальності через кейс-орієнтоване навчання та поточний моніторинг ефективності освітніх заходів.

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ) у медицині, медичні чат-боти, формування професійної компетентності, медична інформатика, машинне навчання в охороні здоров'я, етичні аспекти застосування ШІ, інноваційні освітні технології, кейс-орієнтоване навчання.

Chalyy Kyrylo Oleksandrovych Doctor of Physical and Mathematical Sciences, PhD in Engineering, Professor, Professor of the Department of Medical and Biological Physics and Informatics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0001-7077-0324>

Kryvenko Inna Petrivna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Medical and Biological Physics and Informatics, Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0001-5539-8632>

AI-BASED MEDICAL CHATBOTS: ASPECTS OF PROFESSIONAL COMPETENCE DEVELOPMENT

Abstract. The rapid development of digital technologies, particularly chatbots utilizing artificial intelligence (AI), introduces new demands for the professional training of future physicians. The article explores interdisciplinary approaches, modern pedagogical strategies, and technical innovations aimed at developing professional competencies in medical students for the use of chatbots in clinical practice. Special emphasis is placed on integrating theoretical and practical knowledge in medical informatics, natural language processing (NLP), machine learning (ML), the use of virtual simulators, the analysis of real clinical scenarios involving chatbots, and the creation of interactive simulators to evaluate the effectiveness of AI algorithms and their interaction with electronic health records (EHRs).

The importance of the ethical aspects of implementing medical chatbots is highlighted, along with the development of skills for working with chatbot development platforms such as Dialogflow and Microsoft Bot Framework. Protecting patient confidentiality remains a key priority, as chatbots process

personalized medical information. The necessity of adhering to international standards, such as HIPAA and GDPR, requires the use of advanced encryption techniques, anonymization, and blockchain technologies to minimize the risk of unauthorized access. Medical chatbots utilizing verbal communication can provide automated consultations while meeting established requirements, reducing the workload on medical personnel, and improving the accessibility of healthcare services.

Special attention is devoted to pedagogical approaches for integrating chatbot-related modules into the curricula of medical universities. The article proposes course components that cover the fundamental principles of AI operation, decision-making algorithm analysis, and the sociocultural context of implementing innovations. Key challenges in physician training are also outlined, including technical difficulties in AI integration, ethical dilemmas, and the need to adapt educational programs to the rapid pace of technological progress.

The study's findings aim to develop a multi-level educational approach that combines information technology training, critical thinking development, and a sense of responsibility through case-based learning and continuous monitoring of educational effectiveness.

Keywords: artificial intelligence (AI) in medicine, medical chatbots, professional competence formation, medical informatics, machine learning in healthcare, ethical aspects of AI application, innovative educational technologies, case-based learning.

Постановка проблеми. В умовах стрімкого розвитку технологій штучного інтелекту (ШІ) та його впровадження в різні галузі, сфера охорони здоров'я постала перед необхідністю адаптації нових цифрових інструментів для підвищення якості надання медичних послуг. Одним з таких інструментів є чат-боти на основі ШІ, які можуть виконувати широкий спектр функцій – від первинної консультації пацієнтів до автоматизованого збору та аналізу медичних даних. Однак для ефективного використання таких технологій майбутні лікарі повинні володіти необхідними компетентностями в галузі інформатики, цифрових технологій та етики їх застосування.

В умовах швидких змін у сфері медичних інновацій виникає потреба в розробці та впровадженні ефективних методик навчання медичних працівників для роботи з такими технологіями. Зокрема, необхідно вирішити низку проблем, пов'язаних з підготовкою майбутніх лікарів до використання ШІ, чат-ботів і суміжних цифрових технологій у професійній діяльності. Відсутність належної підготовки до роботи з новітніми інструментами призводить до зниження ефективності їхнього впровадження, а також до етичних та правових проблем, пов'язаних з некоректним використанням ШІ в медицині.

Окрім технічних складнощів, таких як адаптація навчальних програм до швидкого прогресу технологій, важливою є проблема інтеграції знань з

медичної інформатики та біомедичних наук у загальні освітні курси. Це потребує застосування нових підходів до навчання, які б сприяли розвитку критичного мислення, етичної відповідальності, а також умінь щодо використання алгоритмів ШІ для аналізу та обробки медичних даних.

Науковці також звертають увагу на потребу створення інноваційних навчальних програм, що забезпечать майбутніх медичних фахівців компетенціями в галузі обробки великих даних, машинного навчання та роботи з платформами для розробки чат-ботів. Така підготовка повинна бути адаптована до реальних потреб клінічної практики та сприяти підвищенню якості медичних послуг через ефективне використання цифрових технологій.

Таким чином, ключовою проблемою є недостатня увага до формування професійних компетентностей у галузі медичних технологій на основі ШІ в освітніх програмах медичних університетів. Це потребує комплексного підходу, що поєднує педагогічні стратегії, технічну підготовку та врахування етичних аспектів роботи з цифровими технологіями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні дослідження та публікації в галузі використання чат-ботів на основі ШІ в охороні здоров'я свідчать про значний прогрес у розвитку цифрових медичних інструментів, а також про необхідність підготовки медичних фахівців до їх інтеграції в клінічну практику. Одним із важливих напрямів досліджень є аналіз використання чат-ботів для надання медичних консультацій та покращення доступу до медичних послуг. Зокрема, в роботі «Artificial intelligence, chatbots and ChatGPT in healthcare – narrative review» (Singh et al., 2023) детально розглядаються переваги та недоліки застосування чат-ботів для первинної медичної допомоги [1]. Автори зазначають, що чат-боти можуть значно полегшити процес первинної діагностики, але водночас підкреслюють важливість точної калібровки інструментів ШІ, щоб уникнути помилок у рекомендаціях, що можуть призвести до небезпечних наслідків для пацієнтів. Це ставить вимогу до медичних університетів інтегрувати відповідні знання в курси медичної інформатики та цифрової медицини, щоб майбутні лікарі могли працювати з такими системами на належному рівні.

Іншим важливим аспектом є навчання лікарів ефективному використанню цифрових платформ для медичних консультацій, в тому числі чат-ботів, які можуть автоматизувати збір медичних даних і підтримувати комунікацію з пацієнтами. У роботі «Chatbots and Their Applications in Medical Fields» (Viswanathan et al., 2024) автори розглядають технічні та педагогічні аспекти впровадження таких систем у клінічну практику [2]. Вони підкреслюють, що для успішної інтеграції чат-ботів у медичну практику необхідно, щоб медичні працівники мали знання в галузі роботи з цифровими платформами та навички їх налаштування для конкретних клінічних випадків. Це також вимагає оновлення навчальних планів, зокрема, включення курсів з програмування та налаштування чат-ботів для медичних цілей.

Ще одним значущим напрямом є етичні проблеми, пов'язані з використанням ШІ в медицині. У роботі «The ethics of AI in health care: A mapping review» (Morley et al., 2020) автори досліджують етичні виклики, з якими стикаються медичні установи при використанні чат-ботів, особливо в аспекті захисту персональних даних пацієнтів і забезпечення конфіденційності [3]. Важливість цих питань робить необхідним введення етичних курсів і тренінгів для майбутніх медичних фахівців, щоб вони були готові до роботи в умовах швидко змінюваної технологічної ситуації.

Окремо слід відзначити публікацію «Machine Learning in Healthcare» (Habeht et al., 2021), де автори звертають увагу на інтеграцію машинного навчання в медичну практику [4]. Вони підкреслюють, що успішне використання чат-ботів для медичних цілей потребує глибоких знань в алгоритмах машинного навчання, зокрема для розробки таких моделей, які б ефективно взаємодіяли з медичними даними. Згідно з дослідженням, ці знання повинні бути включені в програми навчання майбутніх лікарів, що дозволить їм не лише користуватися існуючими чат-ботами, але й активно брати участь у їх розробці.

Ще одне дослідження, яке заслуговує на увагу, є робота «Artificial Intelligence developments in medical education» (Masters, 2021), в якій автор розглядає питання навчання медичних фахівців за допомогою інтерактивних технологій на основі ШІ [5]. Він підкреслює, що майбутнє медичної освіти залежить від впровадження інноваційних технологій, таких як чат-боти, які дозволяють створювати персоналізовані навчальні програми та допомагають студентам ефективно освоювати складні медичні концепції.

Загалом, останні дослідження підтверджують важливість інтеграції чат-ботів на основі ШІ в медичну практику та освіту [6-9]. Однак вони також вказують на серйозні виклики, пов'язані з їх ефективним застосуванням. Ці технології потребують належної підготовки медичних фахівців до роботи з новими інструментами та обізнаності в етичних питаннях, що виникають у процесі їх використання. Окрім цього, медичні університети повинні оновити навчальні програми, щоб включити знання про ШІ, цифрову медицину та етичні аспекти їх застосування.

Метою статті є дослідження потенціалу чат-ботів на основі штучного інтелекту (ШІ) у галузі охорони здоров'я, зокрема в контексті їх інтеграції у медичну освіту та підготовку медичних фахівців. Стаття має на меті розглянути основні переваги та виклики, пов'язані з використанням чат-ботів у клінічній практиці та навчальному процесі, а також визначити шляхи ефективного підготовки майбутніх лікарів до роботи з цифровими медичними інструментами. Окремо розглядається важливість адаптації медичних навчальних програм до вимог цифрової трансформації та розвитку технологій ШІ, а також необхідність вивчення етичних аспектів їх застосування в медичній практиці.

Виклад основного матеріалу. Чат-бот – це програмне забезпечення, яке використовує ШІ та алгоритми обробки природної мови (NLP) для ведення розмови з користувачами через текстові або голосові інтерфейси. Чат-боти можуть бути інтегровані в різні платформи, такі як вебсайти, месенджери, мобільні додатки або навіть телефонні системи. Основна мета чат-ботів – автоматизувати взаємодію з користувачами, надаючи їм інформацію, допомогу або виконуючи певні завдання. До основних функцій медичних чат-ботів відносяться наступні:

(а) *планування і організація робочого часу*. Ця функція передбачає, що чат-боти можуть інтегруватися з електронними календарями та системами управління пацієнтами, що дозволяє лікарям легко планувати свій робочий час, призначати зустрічі та управляти списками очікування. Вони також можуть нагадувати лікарям про важливі події та завдання.

(б) *збір та обробка даних*. Ця функція передбачає, що чат-боти можуть збирати дані від пацієнтів, такі як симптоми, історія хвороби та поточний стан здоров'я. Ця інформація може бути автоматично занесена в електронну медичну картку пацієнта, що дозволяє лікарям мати доступ до актуальної та повної інформації про пацієнта під час консультацій.

(в) *підтримка в комунікації з пацієнтами*. Ця функція передбачає, що чат-боти можуть служити посередниками між лікарями та пацієнтами, забезпечуючи швидке і зручне спілкування. Вони можуть відповідати на запитання пацієнтів, надавати інформацію про лікування та навіть проводити первинні консультації.

Розвиток медичних чат-ботів зі ШІ у сфері охорони здоров'я відкриває значні перспективи, проте водночас супроводжується низкою проблем, які потребують систематичного дослідження. Чат-боти у медицині можуть обробляти конфіденційну інформацію про здоров'я пацієнтів, що потребує високого рівня захисту. Проблема безпеки даних залишається ключовим викликом, адже потенційна вразливість систем може призводити до витоку або несанкціонованого доступу до такої інформації. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробити інноваційні підходи до шифрування, анонімізації даних та забезпечення відповідності міжнародним стандартам, таким як HIPAA і GDPR. Інноваційним підходом є використання блокчейну, що мінімізує ризики несанкціонованого доступу до даних і забезпечує прозорість їх використання.

Етичні питання залишаються критично важливими у контексті впровадження ШІ у медицину. Потрібне усвідомлене ставлення до того, що медичні чат-боти у значній кількості випадків не можуть забезпечити достатньо точну діагностику, що може бути зумовлено обмеженістю навчальних даних, помилковою інтерпретацією симптомів або недостатньою здатністю обробляти складні клінічні випадки. Подальші дослідження мають включати покращення алгоритмів глибинного навчання, їх здатність до обробки багатофакторних сценаріїв та адаптацію до рідкісних захворювань.

Заслугує на окрему увагу оцінка потенційного можливого впливу технології чат-ботів на взаємодію лікар-пацієнт. Автоматизація у сфері охорони здоров'я може вплинути на рівень емпатії та психологічного комфорту пацієнтів. Зменшення особистого контакту з лікарями потенційно загрожує зниженням довіри до системи охорони здоров'я. З іншого боку, пацієнти можуть надмірно покладатися на автоматизовані рішення, ігноруючи необхідність звернення до лікаря, що загрожує пізньою діагностикою або неадекватним лікуванням. Дослідження довіри пацієнтів до чат-ботів та оцінка їхнього впливу на рішення про лікування є важливими аспектами для аналізу. Дослідження впливу чат-ботів на міжособистісну взаємодію у медичних процесах є необхідним для збереження балансу між автоматизацією та гуманістичним підходом.

Контроль з боку лікаря-фахівця в ухваленні критично важливих клінічних рішень залишається обов'язковим. Аудит алгоритмів допомагає виявляти потенційні упередження в навчальних даних. Для забезпечення етичності клінічних рішень рекомендується залучати міждисциплінарні комісії. Для забезпечення точності діагностики необхідно використовувати великі обсяги даних, що враховують рідкісні захворювання та нетипові симптоми. Гібридні підходи, які поєднують традиційні методи діагностики з алгоритмами машинного навчання, сприяють підвищенню ефективності. Регулярне тестування моделей на контрольних наборах даних дозволяє оцінити їхню чутливість і специфічність. Це сприяє вдосконаленню алгоритмів і зниженню ймовірності помилок у діагностиці.

Слід зауважити, що медичні чат-боти із використанням вербальної комунікації повинні виконувати лише допоміжну роль, залишаючи критично важливі рішення за фахівцями. Розумний баланс розподілу ролей людей та систем із ШІ має завжди дотримуватися. Дослідження оптимального співвідношення між автоматизованими та людськими взаємодіями допомагають встановлювати та зберігати цей баланс. Водночас розробка функцій емпатії для чат-ботів сприяє підвищенню довіри пацієнтів до таких систем. Дослідження психологічної адаптації пацієнтів до роботи з чат-ботами є важливим напрямом. Інтеграція функцій, що формують довіру, таких як пояснення діагностичних рішень, сприяє підвищенню їхнього комфорту. Використання змішаних моделей, які включають обов'язкове спілкування з лікарями для обговорення складних випадків, дозволяє уникнути помилок і підвищує довіру до автоматизованих систем.

Наразі багато медичних чат-ботів функціонують автономно, що ускладнює їхню інтеграцію з електронними медичними записами (EMR) та іншими цифровими системами охорони здоров'я. Використання універсальних API сприяє стандартизації взаємодії між платформами. Впровадження протоколів обміну даними, таких як HL7 та FHIR, забезпечує сумісність систем і гнучкість їхнього масштабування. Хмарні технології спрощують

інтеграцію, роблячи системи більш доступними для різних закладів охорони здоров'я. Іншою важливою проблемою є адаптація чат-ботів до культурних і мовних контекстів. Чат-боти, розроблені для англomовного середовища, часто мають обмежену ефективність у контексті інших культур та мов. Локалізація моделей ШІ, адаптація до культурних особливостей та стандартів охорони здоров'я у різних країнах є необхідними для забезпечення їх глобальної доступності. Використання нейронних мереж для обробки природної мови дозволяє враховувати специфіку кожної мови та культури. Багатомовні моделі, такі як GPT та BERT, полегшують адаптацію алгоритмів чат-ботів до нових контекстів на підставі збору та аналізу релевантних даних.

Враховуючи сучасні темпи розвитку технологій, використання чат-ботів із підтримкою ШІ у сфері охорони здоров'я буде ставати дедалі більш економічно ефективним і доступним. Хоча впровадження чат-ботів обіцяє зниження витрат, їх розробка, інтеграція та підтримка можуть бути високовартісними. Розробка відкритих платформ для створення чат-ботів дозволяє знизити витрати на їх впровадження. Модульні системи, які можна адаптувати під потреби конкретної установи, забезпечують додаткову гнучкість. Економічний аналіз допомагає оцінити рентабельність інвестицій у чат-боти, враховуючи різні моделі охорони здоров'я.

Не викликає сумнівів, що застосування чат-ботів на основі ШІ в медичній сфері відкриває нові можливості для автоматизації процесів та підвищення ефективності взаємодії з пацієнтами. Водночас, для успішної інтеграції таких інструментів необхідна ретельна підготовка медичних працівників. Недостатня цифрова грамотність медичних працівників може ускладнювати використання чат-ботів на основі ШІ. Вирішення цієї проблеми передбачає розробку освітніх програм, спрямованих на формування цифрових компетентностей і інтеграцію ШІ в навчальні плани. Онлайн-курси та інтерактивні тренажери допомагають швидко освоїти функціонал чат-ботів, а залучення експертів із ШІ для проведення семінарів і воркшопів створює можливості для підвищення кваліфікації фахівців. Далі ми розглянемо ключові підходи до формування професійної компетентності медичних фахівців, які працюватимуть із чат-ботами.

По-перше, необхідна розробка окремих компонент для оновлення навчальних програм. Освітні програми для медичних працівників мають охоплювати основи ШІ, зокрема обробку природної мови, алгоритми машинного навчання та принципи роботи чат-ботів. Важливим є висвітлення функціональних можливостей і обмежень таких систем. Також слід акцентувати увагу на етичних, правових і соціальних аспектах використання ШІ в медицині.

По-друге, необхідно забезпечити практичне кейс-орієнтоване та симуляційне навчання. Практичний компонент підготовки майбутніх лікарів має забезпечувати можливість опанування роботи з медичними чат-ботами в

умовах, максимально наближених до реальних. Використання віртуальних симуляторів, які моделюють взаємодію з пацієнтами, дозволяє медичним фахівцям опанувати сценарії діагностики, лікування та управління ризиками. Навчання із застосуванням практичних кейсів (case-based learning) дає змогу опрацьовувати складні клінічні ситуації, наприклад, екстрені випадки, де використання чат-ботів може пришвидшити прийняття рішень.

Впровадження викладання на теоретичних та клінічних кафедрах окремих модулів, присвячених сфері медичної інформатики, цифровій медицині та обробці великих даних, дозволяє готувати фахівців до роботи в умовах цифрової трансформації. Практичні заняття можуть охоплювати лабораторні роботи з інтеграції API чат-ботів у медичні інформаційні системи, а також аналіз даних для оцінки ефективності діагностичних алгоритмів.

Використання ШІ у медицині потребує співпраці фахівців із різних галузей. Залучення експертів із комп'ютерних наук, інженерії та медицини до проведення спільних занять створює умови для всебічного розуміння роботи чат-ботів. Опанування технічних аспектів роботи чат-ботів є важливим компонентом підготовки. Медичні працівники мають розуміти принципи інтеграції таких систем із електронними медичними записами та вміти працювати з платформами для створення чат-ботів, наприклад, такими як Dialogflow, Microsoft Bot Framework тощо. Курси з обробки природної мови сприятимуть формуванню навичок персоналізації консультацій на основі даних пацієнта.

Для лікарів, які вже працюють, зручним форматом навчання є онлайн-курси та воркшопи. Платформи, такі як Coursera чи edX, пропонують програми з цифрової медицини, що охоплюють аспекти роботи з ШІ. Сертифікація підтверджує рівень професійної компетентності та відкриває нові можливості для кар'єрного зростання. Також доцільно розробляти та пропонувати здобувачам освіти та фахівцям сфери охорони здоров'я спеціалізовані сертифікаційні програми для здобуття та підтвердження знань і навичок у сфері використання чат-ботів. Ефективність навчання має оцінюватися через системи моніторингу, що враховують результати роботи в реальних клінічних умовах, а аналітика навчального процесу дозволяє вдосконалювати матеріали та адаптувати програми до актуальних потреб фахівців.

Зазначені обґрунтування пояснюють важливість та доцільність формування компетентності майбутніх лікарів щодо роботи з медичними чат-ботами на основі ШІ із використанням сучасних педагогічних стратегій та технічних інновацій. Прикладом компоненти практичного навчального блоку, який передбачає формування у студентів системи знань та вмінь щодо медичних чат-ботів, є демонстраційне завдання щодо створення чат-бота для організації робочих процесів лікаря.

***Демонстраційне завдання.** Створення чат-бота для організації робочих процесів лікаря, зокрема, запису пацієнта на прийом до лікаря.*

Опис ситуації. Ви є частиною команди у великій медичній установі, яка прагне оптимізувати робочі процеси та покращити якість обслуговування пацієнтів. Керівництво поставило перед вами завдання створити чат-бота, що допоможе лікарям ефективно організовувати прийом пацієнтів, мінімізуючи навантаження на реєстратуру та скорочуючи час на обробку записів [10].

Завдання. Розробіть функціональний чат-бот, здатний автоматизувати процеси запису пацієнтів на консультації до лікарів, полегшуючи комунікацію між пацієнтами та медичним персоналом. Ключові функції чат-бота повинні охоплювати:

- *організацію запису пацієнта на прийом.* Чат-бот повинен взаємодіяти з пацієнтами, дізнаючись зручний для них день та час для консультації.
- *збір попередньої інформації.* На етапі планування консультації чат-бот повинен отримувати інформацію про причини звернення, скарги пацієнта, його вік, стать та контактний номер телефону.
- *комунікацію.* Чат-бот повинен забезпечувати ефективну та зрозумілу комунікацію з пацієнтами, даючи чіткі відповіді на поставлені питання.

Опис виконання роботи

Крок 1. Створення чат-бота (рис. 1).

На першому етапі необхідно створити чат-бот. Почніть із вибору імені для бота. Ім'я має бути унікальним і складатися з 4–20 символів, які можуть включати літери, цифри, тире, крапки та підкреслення. Додатково, за бажанням, можна завантажити зображення для бота та надати короткий опис його функціональних можливостей. Цей опис буде відображено користувачам, які взаємодіятимуть із ботом, і він допоможе краще зрозуміти його призначення. Виберіть базову модель для роботи чат-бота (наприклад, GPT, Claude, Gemini тощо) та задайте вітальне повідомлення, яке бот надсилатиме користувачам під час початкової взаємодії.

Крок 2. Встановлення налаштувань для чат-бота (рис. 2).

Крок 3. Тестування чат-бота (рис. 3).

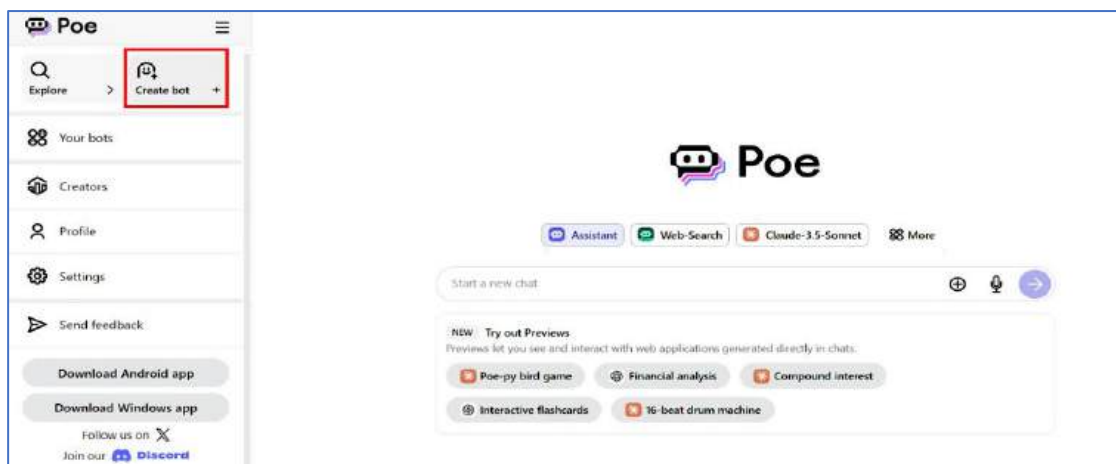


Рис. 1. Створення чат-бота

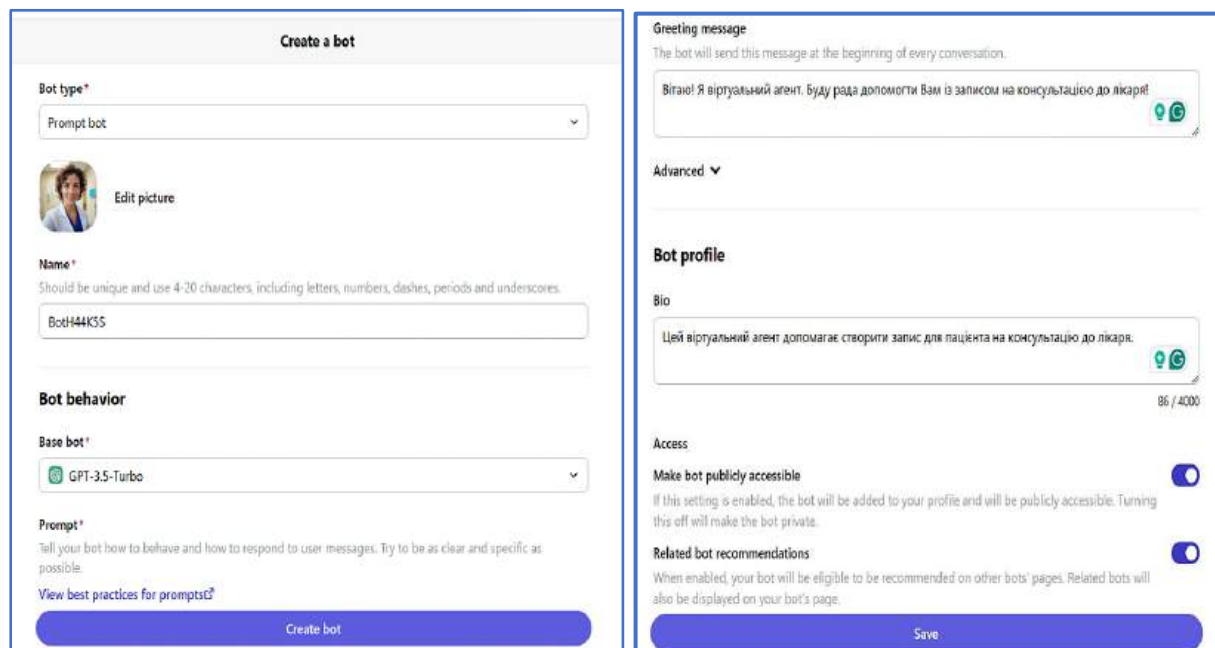


Рис. 2. Встановлення налаштувань для чат-бота

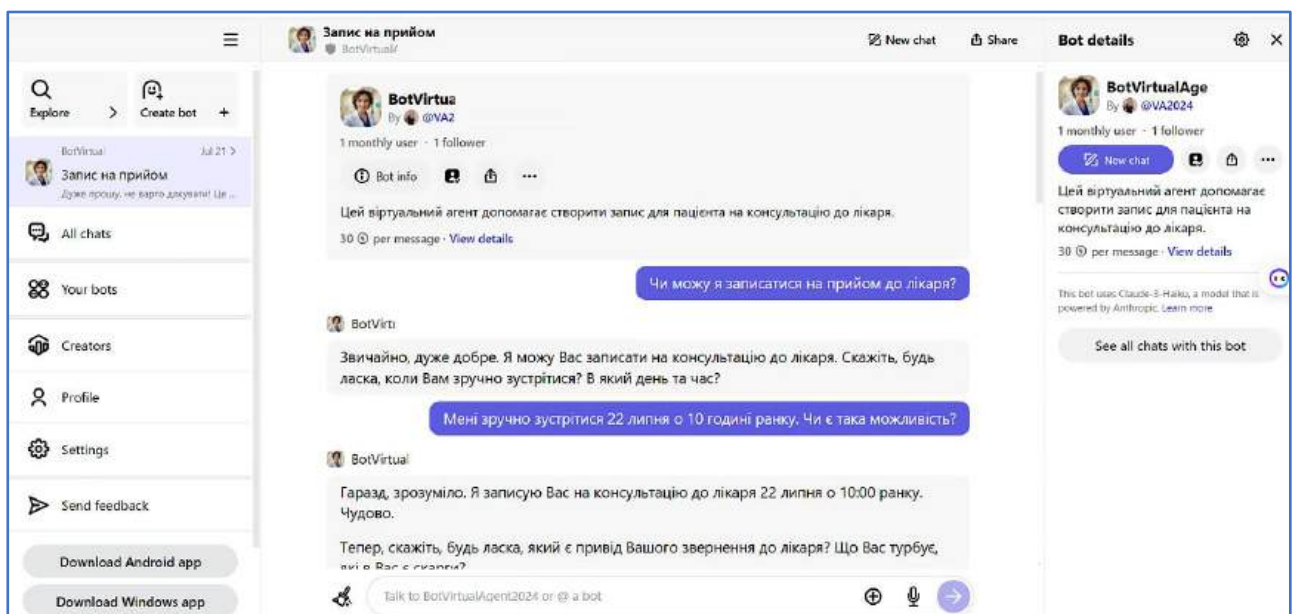


Рис. 3. Тестування чат-бота (фрагмент)

На другому етапі виконується конфігурація чат-бота відповідно до його функціонального призначення. До налаштувань входять: вибір мовних параметрів, визначення типу відповіді (коротка, розгорнута, уточнювальна тощо) та встановлення правил поведінки бота в різних сценаріях. Також можна налаштувати механізми збору зворотного зв'язку від користувачів для подальшого вдосконалення роботи бота. На третьому етапі проводиться тестування чат-бота. Це включає перевірку його роботи у стандартних і нетипових ситуаціях, оцінку відповідності відповідей заявленим функціональним можливостям. На

цьому етапі важливо ідентифікувати можливі недоліки в роботі бота та усунути їх перед впровадженням у навчальний або клінічний процес.

Застосування демонстраційних завдань у підготовці майбутніх лікарів сприяє створенню ефективних, безпечних і етичних умов для впровадження чат-ботів у медицину, потенційно підвищує якість медичних послуг та розширює обізнаність здобувачів освіти щодо інноваційних технологій у сфері охорони здоров'я.

Висновки. Чат-боти в охороні здоров'я, особливо з використанням ШІ, є перспективним інструментом для покращення якості медичних послуг. Вони мають значний потенціал у профілактиці, діагностиці, лікуванні із використанням вербальної комунікації та підвищенні обізнаності пацієнтів. При цьому, для їх ефективного використання важливо враховувати питання етики, конфіденційності та взаємодії з медичними фахівцями. Формалізація та розв'язання проблем формування професійних компетентностей лікарів щодо чат-ботів зі ШІ у галузі охорони здоров'я сприятиме розробці більш безпечних, надійних та етичних рішень для впровадження чат-ботів у медичну практику. Це покращить якість надання медичних послуг, оптимізує робочі процеси та забезпечить доступ до інноваційних технологій у сфері охорони здоров'я. Підготовка медичних працівників для роботи з чат-ботами на основі ШІ потребує комплексного підходу, який включає теоретичні знання, практичні навички та міждисциплінарне співробітництво. Ефективне навчання майбутніх лікарів має враховувати технічні, етичні й соціальні виклики щодо впровадження чат-ботів із застосуванням ШІ, що забезпечить підвищення якості медичних послуг.

Література

1. Singh J., Sillerud B., Singh A. Artificial intelligence, chatbots and ChatGPT in healthcare – narrative review of historical evolution, current application, and change management approach to increase adoption. *Journal of Medical Artificial Intelligence*, 2023. 6. <https://doi.org/10.21037/jmai-23-92>.
2. Viswanathan V., Jain V., Vaish A. et al. Chatbots and Their Applications in Medical Fields: Current Status and Future Trends: A Scoping Review. *Apollo Medicine*, 2024. 21(4). 386–392. <https://doi.org/10.1177/09760016241259851>.
3. Morley J., Machado C., Burr C. et al. The ethics of AI in health care: A mapping review. *Social science & medicine*, 2020. 260. 113172. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113172>.
4. Habehh H., Gohel S. Machine Learning in Healthcare. *Current genomics*, 2021. 22(4). 291–300. <https://doi.org/10.2174/1389202922666210705124359>.
5. Masters K. Artificial Intelligence developments in medical education: a conceptual and practical framework. *MedEdPublish*, 2020. 9. 239. <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000239.1>.
6. Yang H., Wang F., Greenblatt M., Huang S., Zhang Y. AI Chatbots in Clinical Laboratory Medicine: Foundations and Trends. *Clinical chemistry*, 2023. 69 (11). 1238-1246. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvad106>.
7. Cevasco K., Morrison B., Woldeselassie R., Kaplan S. Patient Engagement with Conversational Agents in Health Applications 2016-2022: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Systems*, 2024. 48(1):40. <https://doi.org/10.1007/s10916-024-02059-x>.

8. Kryvenko I., Hrynzovskyi A., & Chalyy K. The internet of medical things in the patient-centered digital clinic's ecosystem. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Springer, 2023. 178. 515-529. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35467-0_31.

9. Kryvenko I., Chalyy K. Phenomenological toolkit of the metaverse for medical informatics' adaptive learning. *Educación Médica*, 2023. No 24(5). <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100854>.

10. Чалий К.О., Кривенко І.П. Методичні рекомендації з медичної інформатики, розроблені за грантовою програмою проєкту USAID «Підтримка реформи охорони здоров'я» з розвитку цифрових компетентностей працівників охорони здоров'я та здобувачів медичної та фармацевтичної освіти, виконаної в рамках контракту No72012118C00001. *Національний медичний університет імені О.О. Богомольця*. Київ, 2024. С. 269-310. URL: <https://drive.google.com/file/d/15gLoSCZYaetx2--6OQP9Mr1kIR1YhYJm/view>.

References:

1. Singh, J., Sillerud, B., & Singh, A. (2023). Artificial intelligence, chatbots and ChatGPT in healthcare – narrative review of historical evolution, current application, and change management approach to increase adoption. *Journal of Medical Artificial Intelligence*, 6.

2. Viswanathan, V. K., Jain, V. K., Vaish, A., Jeyaraman, M., Iyengar, K. P., & Vaishya, R. (2024). Chatbots and their applications in medical fields: current status and future trends: A scoping review. *Apollo Medicine*, 21(4), 386-392.

3. Morley, J., Machado, C. C., Burr, C., Cows, J., Joshi, I., Taddeo, M., & Floridi, L. (2020). The ethics of AI in health care: a mapping review. *Social Science & Medicine*, 260, 113172.

4. Habehh, H., & Gohel, S. (2021). Machine learning in healthcare. *Current genomics*, 22(4), 291.

5. Masters, K. (2020). Artificial intelligence developments in medical education: a conceptual and practical framework. *MedEdPublish*, 9.

6. Yang, H. S., Wang, F., Greenblatt, M. B., Huang, S. X., & Zhang, Y. (2023). AI chatbots in clinical laboratory medicine: foundations and trends. *Clinical chemistry*, 69(11), 1238-1246.

7. Cevasco, K. E., Morrison Brown, R. E., Woldelessie, R., & Kaplan, S. (2024). Patient Engagement with Conversational Agents in Health Applications 2016–2022: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Systems*, 48(1), 1-13.

8. Kryvenko, I., Hrynzovskyi, A., & Chalyy, K. (2023). The internet of medical things in the patient-centered digital clinic's ecosystem. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Springer. 178. 515-529.

9. Kryvenko, I., & Chalyy, K. (2023). Phenomenological toolkit of the metaverse for medical informatics' adaptive learning. *Educación Médica*, 24(5), 1–14.

10. Chalyy, K. O., & Kryvenko, I. P. (2024). Metodichni rekomendatsii do praktychnykh zaniat z medychnoi informatyky, rozrobleni za hrantovoiu prohramoiu proiektu USAID «Pidtrymka reformy okhorony zdorovia» z rozvytku tsyfrovyykh kompetentnostei pratsivnykiv okhorony zdorovia ta zdobuvachiv medychnoi ta farmatsevychnoi osvity, vykonanoi v ramkakh kontraktu No72012118C00001 [Methodological Recommendations for Practical Classes in Medical Informatics, Developed Under the USAID Project "Supporting Health Care Reform" for the Development of Digital Competencies of Healthcare Workers and Medical and Pharmaceutical Education Students, Implemented Under Contract No. 72012118C00001]. Kyiv: NMU imeni O.O. Bohomoltsia. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/15gLoSCZYaetx2--6OQP9Mr1kIR1YhYJm/view> [in Ukrainian].