

# АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ CHATGPT ПРИ РОЗРОБЦІ РАДІОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ НА МІКРОКОНТРОЛЕРАХ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація.**

*Проведено аналіз чатботу ChatGPT від компанії OpenAI. Визначено переваги та недоліки при використанні чатботу у випадках проектування радіотехнічних пристроїв на мікроконтролерах. Зокрема розглянутий випадок розробки радіотехнічного пристрою вимірювання температури на мікроконтролері Atmega16. Зазначені сучасні тенденції де може бути впроваджене використання ChatGPT.*

**Ключові слова:** чатбот ChatGPT, радіотехнічний пристрій, мікроконтролер, сенсор.

## **Abstract.**

An analysis of the ChatGPT chatbot from the OpenAI company was carried out. The advantages and disadvantages of using the chatbot in cases of designing radio technical devices based on microcontrollers are determined. In particular, the case of developing a radio engineering device for temperature measurement based on a microcontroller Atmega16 is considered. Modern trends where the use of ChatGPT can be implemented are indicated.

**Keywords:** chatbot ChatGPT, radio engineering device, microcontroller, sensor.

## **Вступ**

Останні кілька років у світі активно розвиваються технології, пов'язані зі штучним інтелектом, а відкритий запуск всім відомого ChatGPT активізував розробки у цій сфері серед найбільших техногігантів. Штучний інтелект вже зараз може виконувати роботу, яка завжди вважалася виключно людською. Зокрема, він може відповідати на технічні питання користувача та написати код програми.

ChatGPT – це чат-бот із штучним інтелектом, який базується на нейромережі GPT-3, яка була презентована в 2020 році, але була в закритому бета-тестуванні та доопрацьовувалась. На початку лютого 2023 року аудиторія активних користувачів ChatGPT досягла більше 10 млн осіб. [1]

Основна особливість ChatGPT полягає саме в алгоритмі обробки запитів користувачів. OpenAI, які є розробниками даного чатботу, прагнули створити максимально людський штучний інтелект (ШІ), який коректно сприймає мову. ChatGPT навчався на найбільших масивах даних.

На даний час, чатбот здатний не просто відповідати на легкі питання, але і створювати програмний код за запитом, зводити фінансові таблиці, давати докладні гайди за будь-яким тематикам, що цікавлять користувача.

Саме така різноплановість бота і виділяє його на тлі своїх конкурентів, адже раніше більшість «розумних» помічників орієнтувалася на більш конкретний і обмежений список завдань.

Враховуючи стрімку популяризацію ChatGPT, виникла необхідність аналізу його використання при розробці пристроїв на мікроконтролерах.

## **Аналіз ChatGPT**

ChatGPT - це чат-бот, який навчений на величезних масивах даних, тому здатний самостійно аналізувати отримані запити від користувачів та відповідати на них. Він заснований на технології трансформера, що дозволяє йому запам'ятовувати та використовувати попередні входні дані. Саме тому ChatGPT може генерувати тексти, що нагадують природний діалог. Більше того, він працює без заздалегідь прописаного сценарію та контролю з боку людини. [2]

ChatGPT має чотири мовні моделі, які можна підключити через API OpenAI:

1. Ada. Ця мовна модель має найнижчу вартість і здатна виконувати такі прості завдання як синтаксичний аналіз та парсинг тексту, виправлення адреси та ключових слів. Продуктивність можна покращити, надавши більше контексту.

2. Babbage. Також виконує прості завдання, проте краще розуміє закономірності у тексті, які надалі використовує як зразок для генерації іншого тексту. Babbage здатна ранжувати дані та

присвоювати категорії.

3. Curie. Ця модель потужніша, ніж дві попередні. Вона здатна аналізувати текст, визначати його тональність, відповідати на запитання. Curie найчастіше використовують у чат-ботах.

4. Davinci. Найбільш здатна мовна модель у сімействі ChatGPT, проте найповільніша за швидкістю роботи. Вона вміє розуміти зміст тексту, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, підбивати підсумки та обробляти великі обсяги даних. Для роботи Davinci потрібна найменша кількість прописаних інструкцій. [3]

В той же час, ChatGPT має обмеження та недоліки.

1. ChatGPT іноді пише правдоподібні, але неправильні відповіді. Вирішити цю проблему складно, оскільки:

- під час навчання наразі немає джерела правди;
- навчання моделі бути більш обережною змушує її відхиляти запитання, на які вона може правильно відповісти;
- навчання під наглядом вводить модель в оману, оскільки ідеальна відповідь залежить від того, що знає модель, а не від того, що знає демонстратор.

2. ChatGPT чутливий до налаштувань у вхідних фразах або повторних спроб того самого запиту. Наприклад, враховуючи одне формулювання питання, модель може стверджувати, що не знає відповіді, але якщо її злегка перефразувати, може відповісти правильно.

3. Модель часто є надто багатослівною та зловживає певними фразами, наприклад повторюючи, що це мовна модель, навчена OpenAI. Ці проблеми виникають через упередженість у навчальних даних. [2, 4]

Створимо пристрій для вимірювання температури за структурною схемою, що зображена на рис. 1.



Рис. 1. Електрична схема пристрою для вимірювання температури

Для окремих кроків використаємо допомогу ChatGPT.

Зробимо запит в ChatGPT для пошуку патентів наприклад напівпровідникових сенсорів температури на українській мові та отримаємо відповідь як показано на рис. 2.

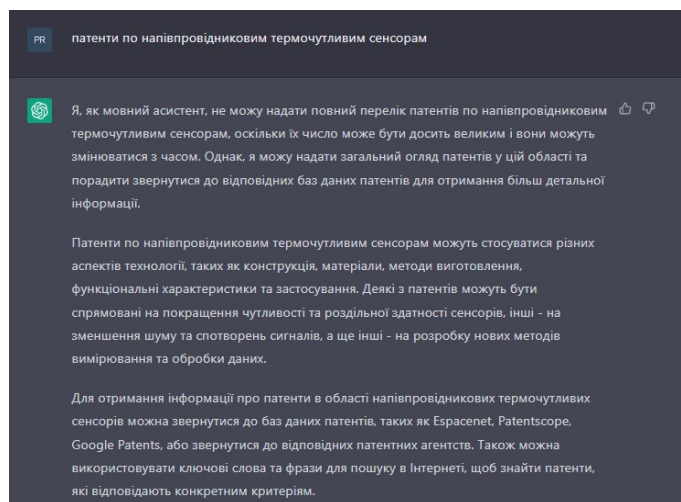


Рис. 2. Запит та відповідь українською мовою по патентах з напівпровідникових термочутливих сенсорах

Аналіз рис. 2 показує, що нас відправляють до конкретних баз патентів таких як Espacenet, Patentscope, Google Patents або інших установ. Конкретних патентів нам не було запропоновано. Зробивши аналогічний запит на російській мові отримаємо результат рис. 3.

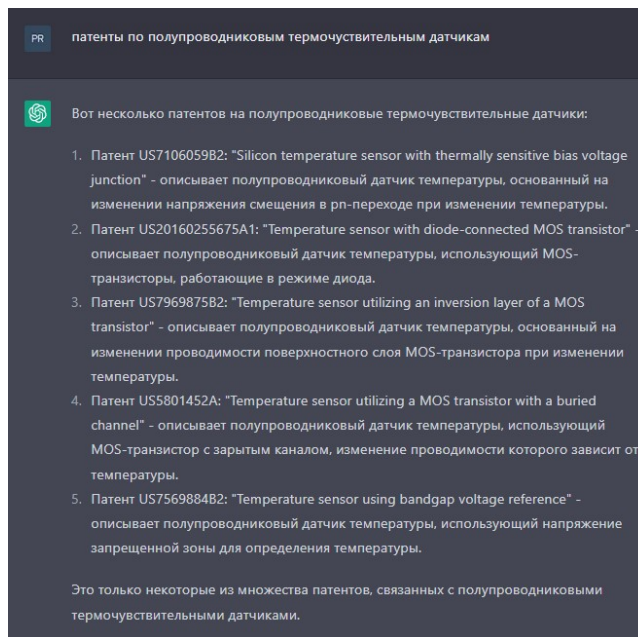


Рис. 3. Запит та відповідь російською мовою по патентах з напівпровідникових термочувствительних сенсорах

Аналіз рис. 3 показує, що нам було запропоновано конкретні патенти по термочувствительним напівпровідниковим сенсорам температури. А далі вже наше рішення, чи продовжувати самим шукати інші патенти, чи використати запропоновані ботом для нашої діяльності.

Після вибору сенсора або аналізу аналогів сенсорів, нам потрібно написати програму для мікроконтролера. З таким запитом ми також можемо звернутись до ChatGPT [5]. Результат запиту показаний на рис. 4.

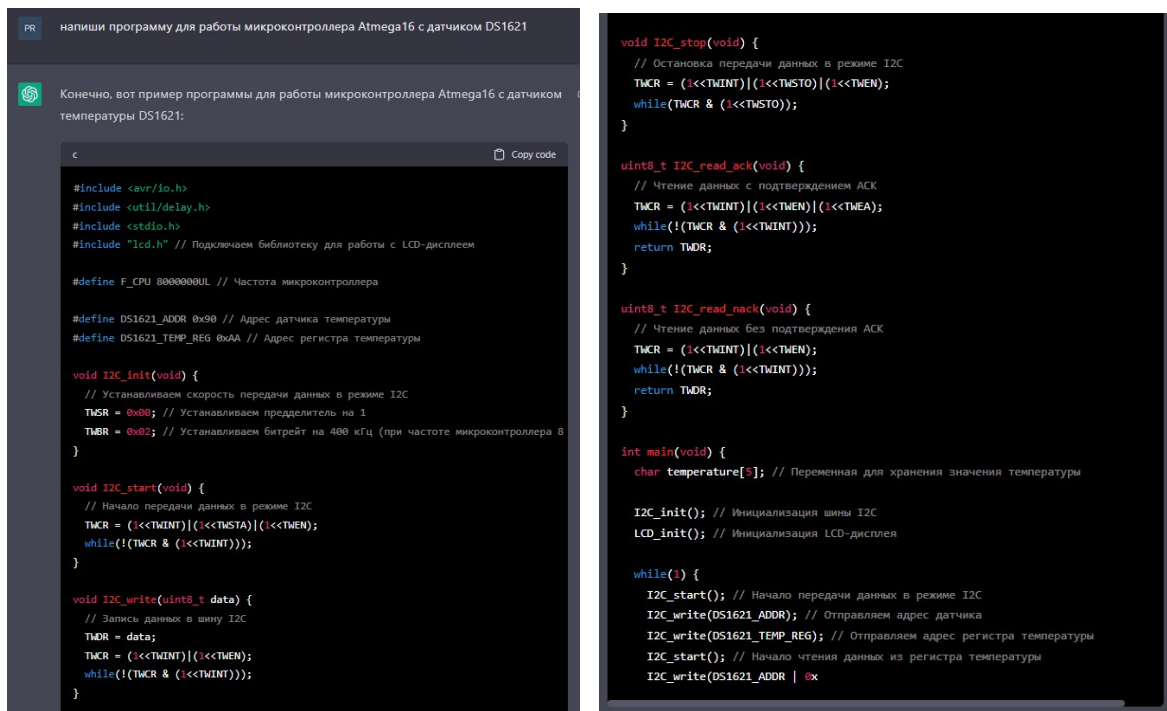


Рис. 4. Запит та відповідь щодо написання програми для мікроконтроллера Atmega16 для роботи з термосенсором DS1621

Аналіз рис. 4 показує, що нам було запропоновано конкретний програмний код для взаємодії мікроконтроллера та сенсора температури. Звичайно, щоб оцінити чи даний код буде правильно функціонувати потрібно додатково провести його аналіз.

Аналіз даних, які ми отримали від ChatGPT, показав, що зерно раціональності в них є і вони можуть бути використанні на початковому етапі проектування пристроїв. Але також слід зазначити, що ці дані необхідно перевіряти на їх правильну функціональність (наприклад, у випадку коду програми) або актуальність (наприклад, у випадку пошуку сучасних сенсорів або аналогів).

Отже, повністю виконати роботу за розробника, ChatGPT не може. Але частково чатбот може допомогти в розробці пристрою та запропонувати базові рішення для початкових етапів проектування.

В той же час, компанія Microsoft оголосила про запуск експериментальної технології управління роботами та дронами за допомогою моделі штучного інтелекту ChatGPT від Open AI [6]. Підрозділ Microsoft Autonomous Systems and Robotics Group навчили ChatGPT перетворювати словесні команди на машинний код, що управляє діями наземного або літаючого робота, наприклад, переміщення предметів, огляд простору і навіть селфі. Потім фахівець переглядає, що вийшло, і вносить правки доти, доки завдання не буде успішно виконано. ChatGPT ставить уточнюючі питання, якщо не розуміє інструкції користувача. Спеціалісти Microsoft зазначили, що "ChatGPT багато вмє сам, але йому все одно потрібна допомога ... Ми наголошуємо, що використання ChatGPT для робототехніки не є повністю автоматизованим процесом, а скоріше діє як інструмент для збільшення людського потенціалу". Поки результати здаються незначними, але вони показують теоретичну можливість керувати роботами за допомогою команд звичайною мовою, використовуючи досить популярну і досить нову технологію мовної моделі. За словами Microsoft, інтерфейс ChatGPT у майбутньому може спростити робототехніку та зробити програмування роботів доступним кожному. [7]

### Висновки

Незважаючи на всі існуючі недоліки ChatGPT, розвиток ботів на основі нейромереж набирає все більшої активності. Зокрема, у компанії Google активізували роботи з нейромережі LaMDA і чат ботом Bard, які повинні стати «відповіддю ChatGPT» [6]. Компанія Microsoft збирається інвестувати додаткові 10 мільярдів доларів та інтегрувати GPT-3 у свою пошукову систему Bing. [1, 6]

Використання ChatGPT при проектуванні мікроконтролерних пристроїв може дати наступні результати: ChatGPT може видати код, який компілюється; ChatGPT може видати код, який робить щось зайве або має вразливості; ChatGPT може давати поради, але вони не завжди правдиві.

Для ChatGPT треба правильно підбирати запити, в тому числі і на який мові запити написані. Наприклад, вказувати, що ти хочеш код для конкретного мікроконтролера та конкретного сенсору. Тобто дати якомога більше обмежень, щоб отримати максимально релевантну відповідь.

ChatGPT ніколи не відмовить в допомозі, але не гарантує, що ця допомога справді буде ефективною і спростить задачу розробнику.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gabriel Goh. Multimodal Neurons in Artificial Neural Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://openai.com/blog/multimodal-neurons/> Загл. з екрану. (11.03.2023).
2. OpenAI. ChatGPT. Accessed: 2023-02-08. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://openai.com/blog/chatgpt/> Загл. з екрану. (11.03.2023).
3. Sendpulse. Что такое ChatGPT? — Руководство [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sendpulse.ua/ru/support/glossary/chatgpt> Загл. з екрану. (11.03.2023).
4. Alex Hern. AI bot ChatGPT stuns academics with essay-writing skills and usability [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/04/ai-bot-chatgpt-stuns-academics-with-essay-writing-skills-and-usability> Загл. з екрану. (11.03.2023).
5. James Vincent. AI-generated answers temporarily banned on coding Q&A site Stack Overflow [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.theverge.com/2022/12/5/23493932/chatgpt-ai-generated-answers-temporarily-banned-stack-overflow-llms-dangers> Загл. з екрану. (11.03.2023).
6. Sundar Pichai. An important next step on our AI journey [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://blog.google/technology/ai/bard-google-ai-search-updates/> Загл. з екрану (11.03.2023).
7. Sai Vemprala\*, Rogerio Bonatti\*, Arthur Buckner, and Ashish Kapoor. ChatGPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/en-us/research/group/autonomous-systems-group-robotics/articles/chatgpt-for-robotics/> Загл. з екрану. (11.03.2023).

*Притула Максим Олександрович – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [pritulamo@ukr.net](mailto:pritulamo@ukr.net)*

*Prytula Maksym Oleksandrovych - Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [pritulamo@ukr.net](mailto:pritulamo@ukr.net)*