

УДК 681.4

І.В. Білорусець студент гр. ПГ-301мп к.т.н., доцент Півторак Д.О.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

СИСТЕМА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯ

Анотація. В роботі розроблена система для комплексного контролю параметрів повітря, що дозволяє вимірювати кількість вуглекислого газу (CO₂) та вимірювати концентрацію летучих частинок. Розроблене програмне забезпечення, яке написано на базі Arduino в програмі Arduino IDE дає можливість знімати та передавати дані з датчиків для контролю якості повітря.

Ключові слова: метеостанція, датчик температури, датчик тиску, датчик вологості, датчик, цифрові, Arduino, WI-FI, Bluetooth.

ВСТУП

Метеостанція є приладом, який дає змогу слідкувати за погодними умовами, це можливо навіть в online режимі, контролювати та предбачувати їх. За допомогою метеостанцій можна отримувати великі об'єми різної інформації, які можна використовувати в необхідних сферах діяльності і покращення метеостанцій є важливим так, як дає змогу зменшувати розміри приладів, похибку вимірювань та збільшувати область вимірювань та покращення зручності використання приладів.

Перш за все, метеостанції збирають найважливіші дані: температуру, атмосферний тиск, вологість, швидкість та напрямок вітру, кількість опадів. Морські станції вимірюють температуру поверхні моря, висоту хвилі та період, а також інші дані про море. Більш обладнані станції вимірюють ультрафіолетовий індекс, вологість листя, вологість та температуру ґрунту, температуру води в різних природних водоймах, таких як озера та річки [1].

Виділяють два види метеостанцій - аналогові та цифрові метеостанції. Аналогові метеостанції зазвичай показують температуру і атмосферний тиск, додаткові функції в них майже не зустрічаються. Аналогова професійна метеостанція складається з наступних основних погодних приладів: термометр, барометр, гігрометр, піранометр, дощомір, сонячне світло, анемометр, флюгер. Цифрова ж метеостанція може дати широкий функціонал. Цифрова метеостанція не тільки термометр або барометр, а досить комплексний пристрій. Найпростіша модель цифрової метеостанції буде показувати температуру повітря (зовні і / або всередині), виводити час, а показання будуть винесені на великий ЖК-дисплей. Елементи живлення забезпечать роботу на кілька місяців або навіть довше[2].

Існує такий вид цифрових метеостанцій, як побутові. Зазвичай в побутових метеостанціях застосовуються датчики температури, вологості, атмосферного тиску. Але такі датчики не дають змогу контролювати якість повітря, а саме: виміру концентрації вуглекислого газу (CO₂) та концентрацію кількості летючих частинок. Тому розробка системи для комплексного контролю параметрів повітря є актуальним завданням. Особливістю розробленої системи є те, що до датчиків температури, вологості, атмосферного тиску ще додається датчик якості повітря, який дає змогу вимірювати концентрацію вуглекислого газу (CO₂) та концентрацію кількості летючих частинок.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯ

В системі комплексного контролю параметрів повітря застосовуються наступні датчики:

- модуль датчиків якості повітря CCS811 + HDC1080, який складається з датчиків CCS811 і HDC1080. Цифровий датчик HDC1080 призначений для вимірювання температури і вологості, CCS811 – це газовий цифровий датчик для контролю якості повітря.
- датчик атмосферного тиску BMP280.
- датчик DHT11, який призначений для вимірювання температури та вологості[3].

Для передачі інформації використовуються Wi-Fi модуль ESP8266 версії ESP-01 та Bluetooth модуль HC-06. Основою для підключення датчиків і модулів є плата Arduino Uno. Відображення результатів здійснюється за допомогою програми Arduino IDE. Wi-Fi модуль ESP8266 версії ESP-01 має маленькі розміри базую якого є мікросхема ESP8266. Bluetooth модуль HC-06 дає змогу підключатись по Bluetooth Arduino до інших пристроїв.

Схема підключення датчиків, та модулів до плати Arduino Uno представлена на рис. 1.

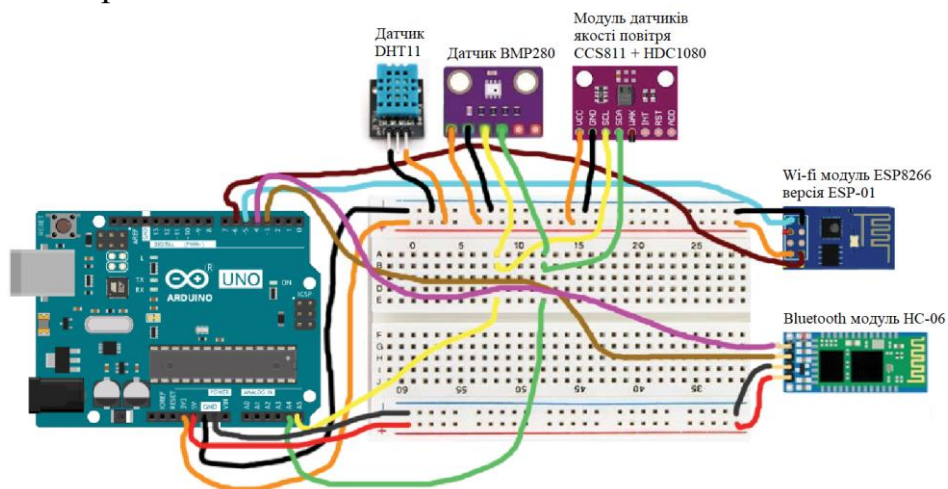


Рисунок 1. Схема підключення датчиків до плати Arduino

Принцип дії розробленої системи полягає в наступному (рис. 2), датчики DHT11, BMP280, модуль датчиків CCS811 + HDC1080 та Wi-Fi модуль ESP8266 версії ESP-01 з Bluetooth модулем HC-06 під'єднуються до плати Arduino Uno. Після під'єднання всіх компонентів до плати Arduino Uno по USB записується код завдяки вбудованому програматору, та знімаються дані з датчиків і передаються через Wi-Fi або Bluetooth на вибір.

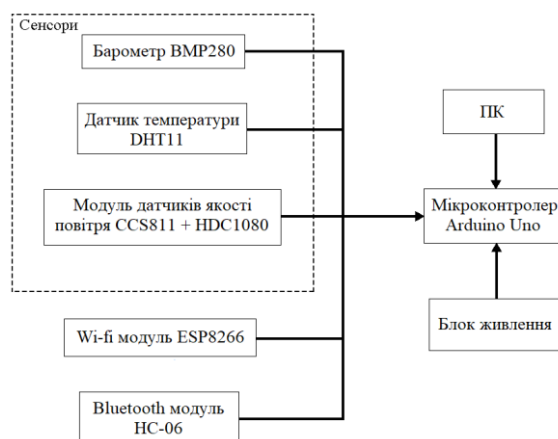


Рисунок 2. Структурна схема системи комплексного контролю параметрів повітря

На рис. 3 представлена розроблена система комплексного контролю параметрів повітря.

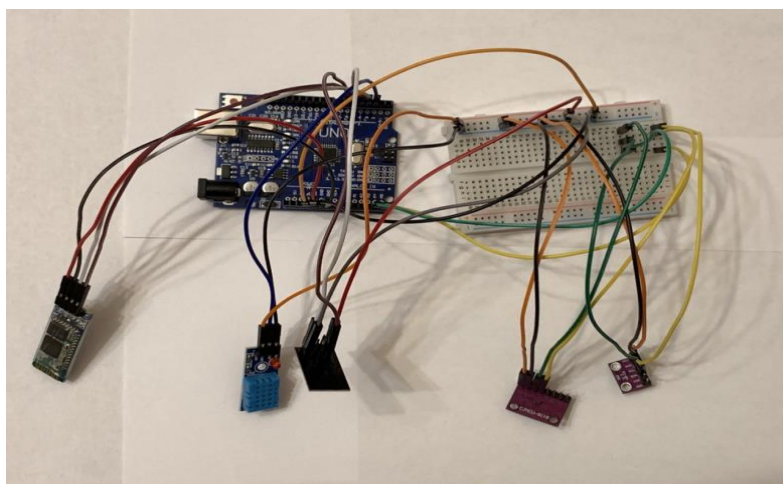


Рисунок 3. Система комплексного контролю параметрів повітря

Для системи комплексного контролю параметрів повітря було розроблене програмне забезпечення в програмному середовищі Arduino IDE, яке дозволяє знімати дані з датчиків та передавати їх через Wi-Fi або Bluetooth. Результати вимірювань показано на (рис. 4).

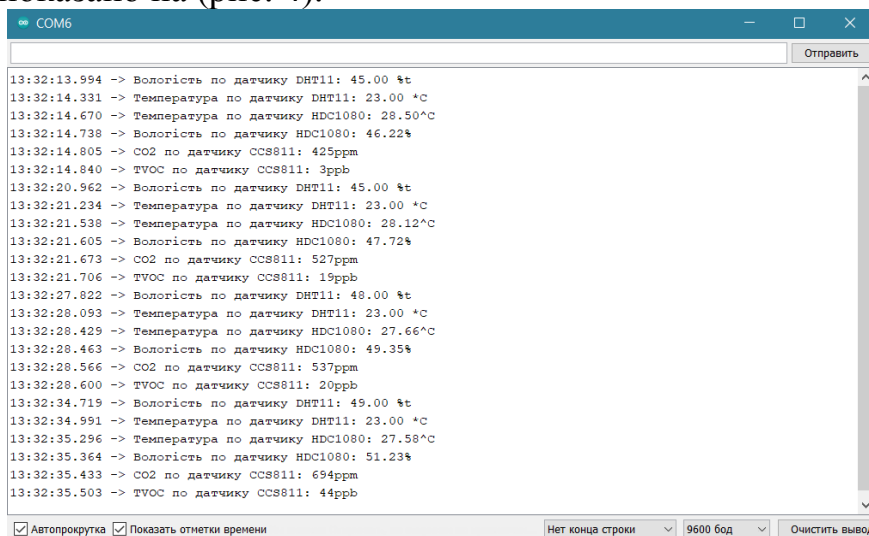


Рисунок 4. Результат вимірювання з датчиків

ВИСНОВКИ

В даній статті була розроблена система комплексного контролю параметрів повітря. Дана система складається з датчиків температури, вологості, тиску та модулю якості повітря. Модуль якості повітря дає змогу контролювати кількість CO₂ та летючих частинок в повітрі для контролю якості повітря, що є перевагою в порівнянні з іншими побутовими метеостанціями. Передача даних з датчиків здійснюється за допомогою Wi-Fi та Bluetooth. Дану систему можна застосовувати для визначення якості повітря навколишнього середовища по оптимальним параметрам, щоб розуміти які місця можуть нести небезпеку людям та їх уникати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] What are weather stations and why do you need it for weather forecasting [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://windy.app/blog/what-are-the-weather-stations.html>
- [2] Электронный научный журнал «Вестник молодёжной науки России». РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ НА БАЗЕ ARDUINO С ИЗМЕРЕНИЕМ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://elibrary.ru/download/elibrary_44858071_97796914.pdf
- [3] Підключення датчика DHT11 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://arduino-master.ru/datchiki-arduino/datchiki-temperatury-i-vlazhnosti-dht11-dht22/>

Науковий керівник: к.т.н. Півторак Д.О.