

МОБІЛЬНА GPS СИСТЕМА ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯ

Показники якості повітря важливі для життєдіяльності людини та оточуючого простору. Якість повітря впливає на стан та здоров'я людини, флори та фауни. Агресія Росії проти України завдає велику шкоду повітрю. Моніторинг показників якості повітря для України стає актуальним на сьогодні як ніколи. Особливо на зараз актуальний моніторинг повітря на звільнених, прифронтових територіях та на лінії бойових дій.

Існує безліч пристроїв для вимірювання якості повітря. Існують різні дозиметри, газоаналізатори, аналізатори повітря, детектори якості повітря, сучасна станція моніторингу якості повітря GAIA. Всі вони мають ряд переваг: вимірювання багатьох показників якості повітря, портативність, передача даних на відстань, простота в налаштуванні. Та відповідно ряд недоліків: велика кінцева вартість, оплата за обслуговування, кріплення в певних місцях, обов'язкова присутність оператора для керування пристроєм.

Ворог може мінування покинуті території, може залишати сміття невідомого походження та обстрілювати території. Враховуючи те, що на даних територіях може бути небезпечно знаходитися людині, потрібно використовувати дистанційний моніторинг параметрів повітря. Потрібно без втручання людини переміщати систему дистанційного моніторингу параметрів повітря та передавати координати місцезнаходження. Це дозволить точно визначати місця небезпечних ділянок та попереджати про небезпеку, що збереже здоров'я та життя людям.

Отже, мета є створення рухомої системи дистанційного моніторингу параметрів повітря з визначенням місцезнаходження.

Для виконання мети потрібно виконати такі задачі:

- Визначитися з параметрами моніторингу повітря;
- Побудувати структурну схему;
- Обрати програмне забезпечення та написати відповідну програму;
- Відобразити параметри вимірювання дистанційно на телефон, ноутбук чи планшет.

Головним параметром якості повітря є вміст вуглекислого газу та чадного газу. Також важливо знати про температуру та вологість повітря [1-3]. Для дистанційного моніторингу потрібно застосувати модуль передачі вимірних показників повітря. Для того щоб знати точні координати місця вимірювання потрібно застосувати gps модуль. Відповідно вся система повинна керуватися мікросхемою. Для того щоб система рухалася потрібно застосувати рухому платформу.

Застосуємо сучасні датчики та готові модулі. Для економії виводів на мікросхемі керування пропонується датчики, які вимірюють декілька параметрів. Отже застосуємо датчик вимірювання температури та вологості SHT31[4]. Датчик вимірювання вмісту чадного газу та вуглекислого газу MQ-9[5]. Для компактності та мобільності застосуємо готовий модуль керування з wi-fi Arduino NodeMCU ESP8266 [6]. Для передачі місцезнаходження обираємо GPS-модуль NEO-6M[7]. Для сигналізації критичних показників повітря застосуємо червоний світлодіод. Для живлення системи застосуємо акумулятор, врахувавши живлення модуля керування. Для руху системи потрібно застосувати мобільну платформу. Структурна схема системи для дистанційного моніторингу параметрів повітря представлена на рис.1.

Складові системи наступні: Модуль керування з wi-fi; Датчик температури та вологості; Датчик газу; GPS-модуль; Червоний світлодіод; Акумулятор; Мобільна платформа; Портативний носій для виводу вимірних параметрів повітря (смартфон, планшет, ноутбук).

Робоче вікно програми додатку для дистанційного виводу параметрів повітря системи представлено на рис.2.

В якості мови програмування для модуля керування Arduino NodeMCU ESP8266 та датчиків обираємо мову програмування C++ та робоче середовище Arduino.IDE.

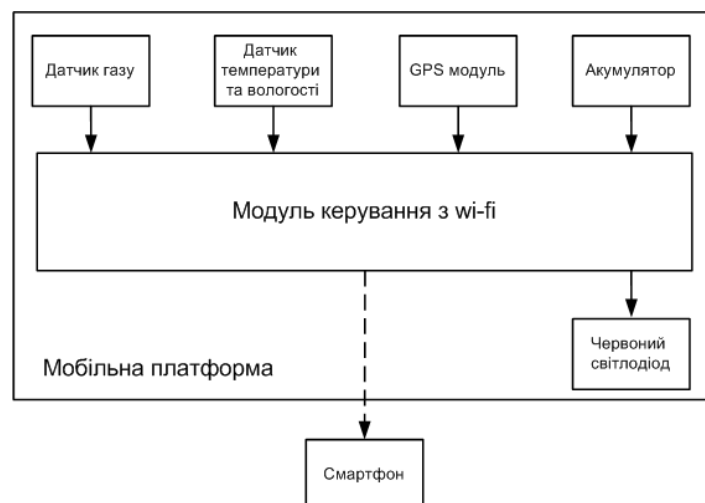


Рисунок 1. Структурна схема системи



Рисунок 2. Робоче вікно програми

Для оформлення додатку для мобільного телефону чи сторінки виводу в браузері застосуємо `html+css+js`. Для посилання даних на сервер використаємо `json`.

Виміряні дані виводяться в таблиці в `html`. Дані вимірюються в реальному часі датчиком температури та вологості, датчиком газу та `gps`-модулем. Виміряні дані передаються за допомогою `DinamicJsonDocument` та `js` на сервер в таблицю.

Для гарного відображення веб-сторінки створений дизайн. В верхньої частині сайту розташований логотипом факультету, а знизу розташована фотографія головного корпусу університету. Дані картинки відвантажуються з офіційного сайту. Для цілісності стилю в `css` встановлюються певні шрифті та колір.

Отже, створена мобільна `gps` система для дистанційного моніторингу параметрів повітря дозволяє вимірювати температуру повітря, вологість повітря, вміст чадного газу, вміст вуглекислого газу, швидкість руху платформи, координати платформи [1-3].

Створена система дозволить вимірювати параметри якості повітря дистанційно та передавати їх на смартфон чи браузер ноутбука.

Також створена система завдяки мобільності дозволить рухатися платформі, передавати швидкість та координати.

Список використаних джерел

- 1.Клименко М.О., Прищеп М.А., Вознюк Н.М., Моніторинг довкілля: підручник. 20е вид., допов. та перероб.- Рівне: НУВІП, 2023. – 350 с.
- 2.Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) / Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 9 липня 1997 р. № 201.
- 3.Забруднення повітря у світі: Індекс якості повітря в реальному часі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://waqi.info/uk/#/c/5.65/7.028/2.8z>.
- 4.SHT3x-DIS datasheet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://arduino.ua/files/Sensirion_Humidity_Sensors_SHT3x_Datasheet_digital-971521.pdf.
- 5.MQ-9 datasheet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pololu.com/file/0J314/MQ9.pdf>.
- 6.NodeMCU ESP8266 datasheet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arduino.ua/ru/prod1492-wi-fi-modul-nodemcu-esp8266>.
- 7.GPS-модуль NEO-6M datasheet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arduino.ua/prod5017-neo-6m-gps-modul-gy-gps-6mv2-необ6mv2>.