

*Буряк Д., аспірант,
Одеський екологічний університет*

*Громов В., аспірант,
Київський національний авіаційний університет*

*Ковальчук В., д.ф.-м.н., професор,
Одеський екологічний університет*

АПАРАТНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Сьогодні проведення науково-технічних досліджень у напрямку отримання, обробки та передачі прикладної інформації набуває надзвичайно актуального характеру. Реалізація стартапів подібного типу сприяє більш глибокому осмисленню природних явищ, розробці коректних методів та ефективних пристроїв щодо проведення наукових досліджень, взагалі, та метеорологічних вимірювань фізико-хімічних характеристик навколишнього середовища, зокрема [1,2]. Нові розробки сприяють розширенню спектру вирішених практичних задач, що пов'язані з реалізацією досить сучасного напрямку обчислювальної техніки – створення компонент інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) на основі нових нанотехнологій [3]. Серед важливих завдань слід виокремити необхідність розробки і використання таких апаратно обчислювальних платформ, що доводять свою високу ефективність у багатьох сферах сучасної вимірювальної інженерії, зокрема у метеорології.

Метою роботи є розробка пристрою на базі плати ARDUINO (з використанням ANDROID-додатку), що дасть змогу аналізувати данні тиску, температури та вологості повітря в реальному часі.

Задачі роботи полягали у наступному: а) проаналізувати можливості апаратно обчислювальної платформи ARDUINO та визначити сфери її застосування у проведенні метеорологічних вимірювань фізико-хімічних характеристик навколишнього середовища; б) виокремити основні компоненти апаратно обчислювальної платформи Arduino та її програмне середовище; в) оптимізувати інтегроване середовище розробки Arduino, як додаток, що включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки на плату.

Практична реалізація процесу виготовлення чутливого елемента датчика на нанокластерній основі [2,3] дозволила досягти успіху щодо технології отримання надчутливих плівок і приладів на їх основі. У процесі створення чутливого елемента інтелектуального сенсора необхідно враховувати наступні складові. Перше. Пружні властивості напиленої речовини відрізняються від пружних характеристик підкладинки. Друге. Густина напиленої речовини є меншою за густину цієї ж речовини у масивному зразку. Третє. Зсув частоти

резонанса обумовлено не лише масою нанесеного шару, але й напругою, що виникає на границі розділу підкладинка-плівковий матеріал. Четверте. Кварцовий вимірювач товщини плівки може бути використаний для реалізації технології формування твердотільної матриці з наперед заданим нанокластерним растром колоїдної дисперсності. П'яте. Запропонований комплексний підхід дозволяє використовувати цей метод, як метод неруйнівного контролю поверхні інтелектуального сенсора з нанокластерною морфологією. Для отримання даних про тиск, температуру та вологість повітря обрано було не лише датчики, що є доступними сьогодні (зокрема, датчик тиску типу BMP 180), а також датчик з чутливим елементом на гетеро структурній основі.

Нами отримані результати аналізу обмежень та погрешностей вимірювання метеорологічних характеристик (тиску, температури, вологості повітря) на основі схеми кодування з використанням апаратно-обчислювальної платформи ARDUINO. Оскільки Arduino IDE містить безліч попередньо бібліотек, то це додає додаткову функціональність скетчам, наприклад, при роботі з апаратною частиною, або при обробці даних. Плата Arduino nano v 3.0, що була використана має мікроконтролер типу Mega328p. Плата призначена для електронного управління пристроями, розробки електронних схем, що вимагають участі мікроконтролерів і вивчення принципів роботи мікроконтролерів в цілому.

Процес підготовки до роботи такої плати є доволі простим щодо всіх контактів на платі. Це дозволило запропонувати оригінальний скетч, вставити плату в макет і отримати необхідну інформацію.

Створивши повноцінний датчик для збору таких показників як тиск, температура, вологість була проведена розробка додатка, що якісно проводив процедуру шифрування даних з датчики. Зручна форма дозволила ознайомити користувача з зібраними показниками надавши можливість записати інформацію, вивести її на дисплей, або зберегти на зовнішньому носії. Між іншим, формуючи цей проект постало питання розробки додатку для з'єднання датчиків з елементами програмної частини. Така задача була вирішена.

Процес підключення відбувається в автоматичній формі: для цього потрібно натиснути на початковому екрані «почати роботу», і підключення відбудеться автоматично та перейде до наступної вкладки. Додаток фіксує значення температури, що споживач отримує через бездротову мережу і виводить інформацію на дисплей Android, в межах заданого часу. Усі зібрані дані мають високий рівень достовірності, адже застосування інтелектуального датчику дозволяє зменшити похибку вимірювання до мінімуму. Датчик має високу абсолютну точність і впевнено реєструє зміну тиску атмосфери при переміщенні по висоті на 0,2-0,3 м.

Запропонований у роботі апаратний модуль можна застосувати у метеорологічних станціях, у висотомірах та датчиках вертикальної швидкості літальних апаратів, для контролю

тиску в медицині та системах вентиляції. Знімаючи показники вологості повітря було отримано досить якісні показники. До запропонованої платформу був підключений дисплей, що дозволило отримувати значення метеорологічних характеристик у цифровому вигляді. Середні значення параметрів, які отримані з датчиків виводяться у вигляді скріншота. Це дає можливість визначити більш точні показники, адже електроніка має завжди похибку. Отримавши середнє значення маємо можливість отримувати більш якісні дані та формувати на їх базі необхідні метеорологічні дослідження. Для повноцінного запуску проведено завантаження скетча у пам'ять мікроконтролера для подальшого отримання даних.

Список використаних джерел:

1. Ковальчук В.В., Костенко В.Л., Сморгж К.В., Мамука К.В. Пристрої та датчики // Наукове видання Одеса: ТЕС, 2022. – 200 с.
2. Ковальчук В.В., Сморгж М.В. Твердотільний фотодатчик для інформаційно-вимірвальних систем // Вісник Інженерної академії України. – 2015. – № 3. – С.120-125.
3. Ковальчук В.В. Кластерна модифікація напівпровідникових гетеро структур // Наукове видання К.: Ні-Tech., 2007. – 309 с.