

АВТОМАТИЗОВАНА ОПТИКОЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Вінницький національний технічний університет,
95, вул. Хмельницьке шосе, м. Вінниця, 21021 Україна

Анотація. Розширення функціональних можливостей гео-інформаційних систем за рахунок введення вдосконалених оптоелектронних пристроїв моніторингу навколишнього середовища, що дозволяє візуалізувати набір даних та підвищити ефективність екологічного моніторингу для застосування в системах реального часу у містах з незадовільним екологічним станом

Ключові слова: Екологічний моніторинг, концентрація, забруднюючі речовини, Arduino, аналізатор, пил.

Abstract. Expanding the functionality of geo-information systems by introducing advanced optoelectronic devices for environmental monitoring that allows visualization of the data set and increase the efficiency of environmental monitoring for use in real-time systems in cities with unsatisfactory ecological status

Keywords: Environmental monitoring, concentration, pollutants, Arduino, analyzer, dust.

ВСТУП

Актуальність розробки полягає у застосуванні сучасних технологій, які забезпечать оперативну та комплексну обробку результатів спостережень та візуалізацію даних забруднення атмосферного повітря. В процесі моніторингу атмосферного повітря здійснюється збір, опрацювання, аналіз, оцінювання та прогнозування стану повітря з метою його покращення. Як результат зменшується кількість викидів та усуваються забруднюючі речовини, що є важливим для природного середовища. Для вирішення цих проблем необхідно проводити регулярний моніторинг стану атмосферного повітря та здійснювати подальший аналіз отриманих даних з використанням сучасних інформаційних технологій [1].

РЕЗУЛЬТАТИ

Для реалізації були поставлені задачі, пов'язані із збиранням даних і надсиланням їх на сервер та їх візуалізацією і обробкою.



Рисунок 1 – Екран пристрою моніторингу

На екран пристрою моніторингу виводиться наступна інформація: У верхньому лівому кутку годинник з датою і місяцем. З право від годинника виводиться показання датчика формальдегіду в $\mu\text{g} / \text{m}^3$. Наступний ряд, це показання датчика пилу. Представлено три значення. Перше - це пил діаметром менше 1 μm , далі частинки менша 2,5 μm і праворуч частки до 10 μm . Значення виводяться в $\mu\text{g} / \text{m}^3$. Під показаннями датчика пилу виведений рядок дрібних цифр. Це для особливо допитливих, тут перераховані значення лічильника часток пилу різних фракцій. Дані надані - кількість частинок на 1л повітря [2], [3].

Нижче графік вимірювань вмісту в повітрі вуглекислого газу CO_2 , приблизно за останні півгодини.

У самому низу поточне значення концентрації CO_2 в ppm . Справа «світлофор», що сигналізує про небезпеку, або безпеку даної концентрації CO_2 . Зелений сигнал говорить про те що концентрація менше 900 ppm і хороша якість повітря, жовтий застиглого обстановці і концентрації від 900 до 1500 ppm . Червоний сигнал показує що концентрація вуглекислого газу вище 1500 ppm і це небезпечно для здоров'я і погано позначається на самопочутті.

Коли рівень концентрації CO_2 сягає 900 ppm з приладу лунає «чханья». Якщо рівень піднімається вище 1500 ppm прилад «кашляє».

У пристрою моніторингу використовують наступні оптоелектронні датчики. Датчик CO_2 MH-Z19 – Бездесперсний - інфрачервоний датчик (або датчик NDIR) являє собою простий спектроскопічного датчик, використовується в якості детектора вуглекислого газу. Межа вимірювань до 5000 ppm нижня межа близько 400 ppm (природний рівень CO_2 в атмосфері). Паспортна точність 50 ppm . Час відгуку близько 30 секунд.

Датчик пилу PMS5003. NDIR датчик пилу вимірює концентрацію пилу з розбивкою окремо на 3 фракції 1, 2.5 і 10 мікрон. Так само має лічильник частинок пилу розділений на 6 фракцій. Точність заявлена 10%. Датчик використовується в активному режимі. Це означає що він сам автоматично через певні проміжки часу посилає інформацію в UART [3], [4].

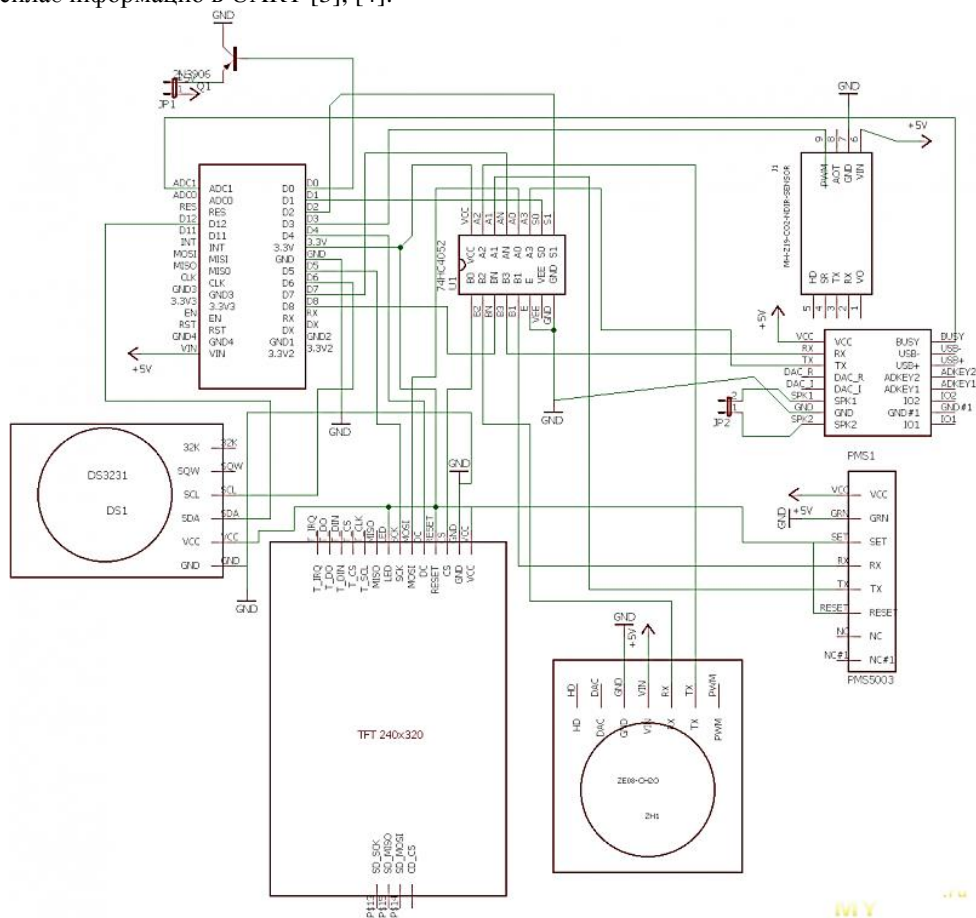


Рисунок 2 - Схема електрична принципова пристрою моніторингу

ВИСНОВКИ

Розроблено автоматизований оптоелектронний пристрій екологічного моніторингу, який в режимі реального часу вимірює та накопичує інформацію про стан забруднення атмосфери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТРАТУРИ

1. Сидорук О.О. Розподілена оптоелектронна система екологічного моніторингу в режимі реального часу. / Сидорук О.О., Шевчук А.В. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології Міжнародний науково-технічний журнал №1 (33), 2017, с 61-65.
2. Аналізатор CO2 для дома и офиса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://esp8266.livejournal.com/tag/co2>
3. Сидорук О.О. Автоматизована оптоелектронна система екологічного моніторингу / О.О. Сидорук, А.В. Шевчук // VIII International Conference on Optoelectronic Information Technologies “PHOTONICS-ODS 2018” Ukraine, Vinnytsia, VNTU October 2-4, 2018 с.199-200
4. Build an air quality monitor [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ourairquality.org/index.php/build-an-air-quality-monitor/>

Олег Александрович Сидорук — аспірант, факультет комп’ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sidoruk.2505@gmail.com.

Науковий керівник: **Андрій Вікторович Кожем’яко** — к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kvantron@hotmail.com

Sydoruk Oleh O. - phd student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsa, e-mail: sidoruk.2505@gmail.com

Supervisor: **Kozhemiako Andrii V.** - Candidate of Engineering Sciences., Associate Professor, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsa, e-mail: kvantron@hotmail.com