

## **ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ ЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВІТРЯ МІНИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ**

Якість повітря суттєво впливає на здоров'я та якість життя людей. Тому, в наш час, науковцями проводиться велика кількість досліджень у цьому напрямі. В залежності від місць витоків, можна виділити роботи по моніторингу забрудненості внутрішнього та зовнішнього повітря. У цій роботі ми сфокусуємось на другому напрямі, оскільки стан зовнішнього повітря безпосередньо впливає на внутрішнє.

Гази є основними зовнішніми забрудниками повітря у містах, що впливають на здоров'я людини. Їх джерелами є бензинові, дизельні та газові транспортні засоби, автозаправні станції та нафтопереробні заводи. Протягом останніх років зростання населення, особливо в розвинених та промислових країнах, викликало збільшення кількості транспортних засобів. Це, в свою чергу, підвищило рівень споживання палива та кількості автозаправних станцій (АЗС). Дослідження, виконані Террес, І. та ін. показав, що околиці в радіусі 75 метрів від АЗС суттєво піддаються забрудненню. Але, незважаючи на це і, навіть, на законодавчі акти, зростання населення призводить до збільшення кількості АЗС в містах.

Відомо декілька напрямків досліджень спрямованих на аналіз та зменшення рівня забруднення повітря. У цих роботах були досліджені ризики забруднення атмосфери, зокрема вплив газів та їх концентрація на здоров'я людини. Наприклад, автори виявили, що одна група газів може викликати рак, інша – захворювання органів дихання, крім того, деякі з них створюють сморід в прилеглих до АЗС територіях. Враховуючи все це, важливо впровадити надійну систему моніторингу газів, щоб запобігти цим проблемам.

Основний підхід – мінімізувати викиди газу від АЗС. Для цього нам потрібна система, яка може контролювати його концентрацію в безпосередній близькості до місця витоку. Але різноманітність місць розташування та структур АЗС вимагає різних стратегій контролю та сценаріїв моніторингу. Це означає, що система моніторингу повинна задовольняти наступним вимогам: гнучкість, надійність, точність, економічність та простота у розгортанні на місцевості. Крім того, бажано мати безпілотну вимірювальну систему з віддаленим людським контролем. В даний час більшість існуючих рішень є наземними та не можуть виконати сформульовані вимоги. Тому необхідно розглянути інші можливі платформи.

На сьогодні безпілотні літальні апарати (БПЛА) або просто дрони використовуються не тільки у військовій сфері але також і у широкому колі цивільних місії, таких як спостереження, моніторинг споруд, картографія, пошук та локалізація тощо. Конфігурація та розміри БПЛА, в основному, залежать від завдань місії та стратегії проведення вимірювань. Дрони, типово, контролюються оператором через пульт дистанційного керування або наземну станцію.

Спираючись на наші вимоги та аналізуючи можливості використання БПЛА в місіях повітряного моніторингу, ми зробили висновок про життєздатність цієї ідеї. Таким чином, ми вважаємо, що розробка системи моніторингу стану забруднення атмосферного повітря шкідливими газами залишається актуальним завданням.

Серед робіт в області моніторингу стану забрудненості атмосферного повітря висвітлюється ідея створення такої системи. Але більшість робіт пов'язана з моніторингом якості повітря у приміщенні. Наприклад, Лозано, Х. та інші запропонував мережу бездротових датчиків, яка складається з базової станції з підключенням до інтернету та автономними вузлами. Кожен вузол обладнаний різними сенсорами для вимірювання температури, вологості, світла та якості повітря. Згодом подібні дослідження були зроблені Цанг-Чу, Юй та ін., а також Джун, Лі та ін. Дослідження в області локалізації небезпечних газів використовуючи БПЛА зробили Нейман, П. та ін. Ця команда представила систему, здатну виконувати місії в різних сценаріях викидів газу. Пізніше вони вдосконалили свою систему додавши аналіз врахування непередбачуваного характеру розсіювання газу у просторі. Аналогічні системи були представлені Россі, М., та ін. і Крузе, П. та ін., де елемент виявлення газу був встановлений на комерційному дроні.

У наших дослідженнях ми плануємо створити систему на основі БПЛА та базової станції. Яка на відміну від подібних розробок буде працювати без використання GPS. Для автономної навігації ми будемо використовувати монокулярну систему одночасної локалізації та відображення з паралельним відстеженням і відображенням, що була представлена Клейном, Г. і Мюрреєм Д.