

УДК 504.064

## МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ НА БАЗІ РОЗПОДІЛЕНИХ МУЛЬТИСЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

В.П. Бабак, член-кореспондент НАН України,  
доктор технічних наук, професор

А.О. Запорожець, кандидат технічних наук

А.Д. Свердлова, аспірант

*Інститут технічної теплофізики НАН України*

Ключові слова: інформаційно-вимірювальні системи, сенсорна мережа, екологічний моніторинг, забруднення повітря.

В загальному, моніторинг атмосферного повітря це спостереження за його станом та попередження про критичні ситуації, що є чи можуть бути шкідливими/небезпечними для здоров'я людей та інших живих організмів.

В багатьох промислово розвинених країнах та крупних індустриальних районах діють автоматизовані системи контролю забруднення повітря (АСКЗП), що представляють собою мережу контрольно-вимірювальних станцій (КВС), обладнаних сенсорами, апаратурою та каналами зв'язку. Дані з КВС надходять до інформаційного центру, де здійснюється збір та обробка даних про рівень забруднення повітря в контрольованих районах

Завдання, що дозволяє вирішувати АСКЗП: 1) автоматичне спостереження і реєстрація концентрацій забруднюючих речовин; 2) аналіз отриманої інформації з метою визначення фактичного стану забруднення повітряного простору; 3) прийняття екстрених заходів по боротьбі із забрудненням; 4) прогнозування рівня забруднення; 5) вироблення рекомендація для поліпшення стану навколишнього середовища; 6) уточнення та перевірка розрахунків розсіювання домішок.

На рис. 1 представлена карта з даними, що надходять від АСКЗП в режимі реального часу (за даними [www.aqicn.org](http://www.aqicn.org)).

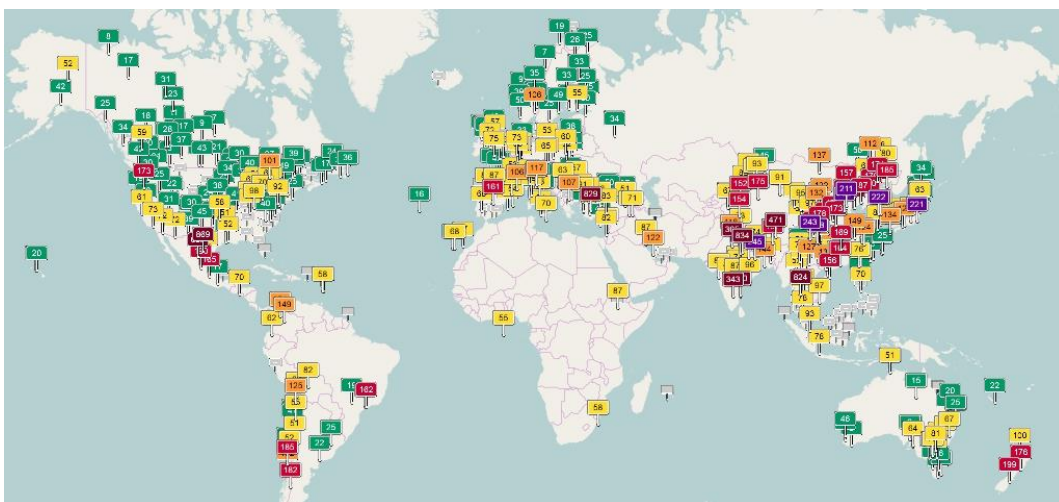


Рисунок 1 - Візуалізація кількості АСКЗП мережі AQICN (2018 р.)

Як видно з рис. 1, на територіях України, Росії, Білорусії та інших країн СНГ майже відсутні АСКЗП, що можуть функціонувати за міжнародними стандартами та продукувати дані про склад повітря навколишнього середовища в режимі реального часу.

З 2018 р. в Інституті технічної теплофізики розпочато роботу над створенням системи моніторингу забруднення повітря, що відповідає сучасних вимогам.

Розроблені та впроваджені вимірювальні модулі системи моніторингу, які розміщені та функціонують на території України (рис. 2).

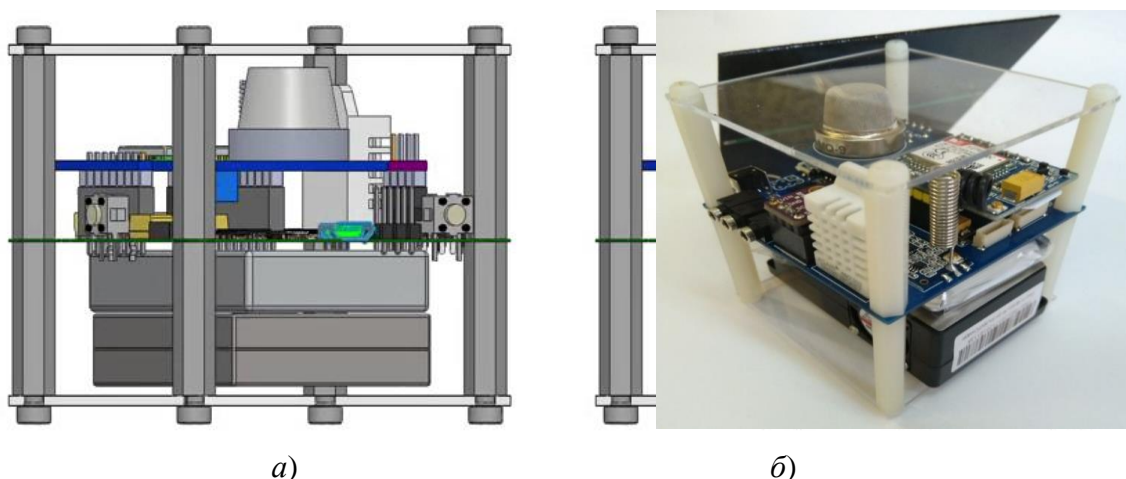


Рисунок 2 - Робочий прототип вимірювального модуля системи діагностування: а) 3-d модель; б) фото зразка модуля

Розроблені модулі забезпечують вимірювання наступних параметрів:  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $CH_2O$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ , температура, вологість, атмосферний тиск. Ведуться роботи над вдосконалення системи та інтеграції до її складу наступних сенсорів:  $CO$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $O_3$ ,  $NH_3$ ,  $H_2S$ ,  $CH$ ,  $CH_4$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_6H_5CH_3$ ,  $C_6H_5OH$ ,  $C_8H_8$ ,  $C_8H_{10}$ ,  $HNO_2$ ,  $C_{10}H_8$ , напряму та швидкості вітру. Діючі вимірювальні модулі працюють на базі проекту Esocity.

Вимірювальні модулі можуть функціонувати як самостійно, передаючи дані до центральної бази даних, так і як елемент mesh-мережі (master чи slave-пристрої), що може бути використано для калібрування сенсорів.

#### Список використаних джерел

1. Теоретичні та прикладні основи економічного, екологічного та технологічного функціонування об'єктів енергетики /В.О. Артемчук, Т.Р. Білан та ін., за ред. А.О. Запорожця, Т.Р. Білан / - К.: Наш формат, 2017. – 312с.

2. Апаратно-програмне забезпечення моніторингу об'єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії: Монографія / В.П. Бабак, В.С. Березун та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / - К., Ін-т технічної теплофізики НАН України, 2016. – 352 с.