

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ НА ОСНОВІ СТАНЦІЙ VAISALA

Завалєєв А. І., магістр, e-mail: arsentii2278@gmail.com

Вадурін К. О., аспірант, e-mail: kir3337@gmail.com

Перекрест А. Л., д.т.н., проф., e-mail: pksg13@gmail.com

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Актуальність дослідження. Розробка та впровадження автоматизованої системи для моніторингу та аналізу якості повітря на основі станцій Vaisala [1] вкрай актуальна в сучасному світі, де збільшується увага до екологічних проблем та впливу якості повітря на здоров'я населення. Ця інноваційна система вирішує низку ключових завдань, починаючи з легкого доступу до даних про якість повітря, зібраних за допомогою станцій Vaisala.

У контексті Європейського Союзу (ЄС), де стандарти щодо якості повітря [2] дуже високі, ця система має особливий важливий внесок. ЄС регулярно встановлює обмеження щодо концентрації забруднюючих речовин у повітрі, які є обов'язковими для дотримання всіма країнами-членами. Така система дозволяє Україні [3] та іншим країнам, що прагнуть вступити до ЄС, відповідати цим стандартам і вживати необхідні заходи для зменшення забруднення повітря [4], захищаючи здоров'я своїх громадян.

Україна, як і багато інших країн, стикається з проблемами забруднення повітря в міських районах та промислових областях. Розробка та впровадження цієї системи допоможе вдосконалити моніторинг якості повітря в Україні, надаючи дійсно цінні дані для органів влади та дослідницьких організацій. Це також покликано зробити важливий внесок у збереження навколишнього середовища [5] та забезпечення здоров'я громадян [6, 7].

Мета досліджень. Надати доступ до точних та вчасних даних про якість повітря, забезпечити їх обробку та візуалізацію для широкого кола користувачів, а також сприяти удосконаленню моніторингу та реагуванню на забруднення повітря. Це важливий крок у напрямку збереження навколишнього середовища та забезпечення здоров'я людей, а також співвідношення з міжнародними стандартами та ініціативами для збереження якості повітря та кліматичної сталості.

Основні матеріали досліджень. На ринку існують численні сервіси, що надають інформацію про якість повітря. Деякі з них, такі як Aqicn, Denmark Air Pollution, BreezoMeter, і AirNow.gov, пропонують актуальні дані про забруднення повітря та реальний індекс якості повітря. AccuWeather надає інформацію для різних міст, включаючи Вашингтон, DC. Існують також ресурси, як Clean Air Partners, що аналізують історичні дані, і North West Clean Air, що спрямовані на поліпшення якості повітря. Спеціалізовані служби, такі як Tokyo Air Information в Японії та Berliner Luftgüte Messnetz (BLUME) у Берліні, надають інформацію та індекси для конкретних регіонів. Всі ці ресурси допомагають користувачам моніторити та покращувати якість навколишнього середовища.

Розроблена інформаційно-аналітична система, що ґрунтується на станціях Vaisala для моніторингу якості повітря, використовує 15 різних видів даних для надання користувачам всебічної інформації про стан забруднення повітря. Короткий огляд даних, які включають в собі станції моніторингу: швидкість вітру, максимальну швидкість вітру, інтенсивність опадів, напрям вітру, акумуляцію опадів, концентрацію твердих частинок PM1, PM2.5 і PM10, температуру повітря, відносну вологість, концентрацію діоксиду сірки (SO₂), сірководню (H₂S), атмосферний тиск, діоксид азоту (NO₂) та карбоноксид (CO).

Ці дані використовуються для створення повної та об'єктивної карти стану забруднення повітря, що допомагає приймати дієві рішення для збереження навколишнього середовища та забезпечення здоров'я громадян.



Рисунок 1 – Вигляд застосунку, сторінка відображення графіків

Розробку інформаційно-аналітичної системи для моніторингу та аналізу якості повітря побудовано на мові програмування R [8] з використанням Shiny [9] для створення інтерактивних веб-додатків. Цей додаток дозволяє користувачам легко отримувати доступ до даних, обробляти їх та візуалізувати у формі графіків, як зображено на рисунку 1, діаграм, роблячи інформацію про якість повітря доступною та зрозумілою для всіх.

Висновок. За кордоном існує багато аналогів, що інформують про якість повітря, але деякі обмежені географічно або надають мало інформації. В українському сегменті взагалі існує обмежена кількість аналогів. Тому розробка та впровадження української інформаційно-аналітичної системи є актуальною для моніторингу якості повітря на основі станцій Vaisala та створення веб-сайту з використанням мови програмування R і інструмента Shiny, який надає ефективний інструмент, що оптимізує процес збору, обробки та аналізу даних. Система надає користувачам зручний доступ до різноманітних даних про якість повітря, що використовуються для прийняття рішень з поліпшення екології та охорони здоров'я громадян. Також планується розробити додаткові діаграми для аналізу за стандартами, створити методи для більш швидкого та зручного короткого та зрозумілого інформування про зміни. Додаток сприяє покращенню доступності та використання даних для збереження навколишнього середовища та допомагає забезпечити здоров'я населення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. «VAISALA» – офіційний сайт Vaisala . URL: <https://www.vaisala.com/en>
2. «ДИРЕКТИВА 2008/50/ЄС ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ ТА РАДИ» – директива про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
3. «ЄС підтримує співпрацю громадського моніторингу з державним» – сайт неурядової організації, яка реалізує програму «Чисте повітря для України». URL: <https://cleanair.org.ua/7375/war-air-round-table/>
4. «Що дає нам асоціація з ЄС» – якість атмосферного повітря. URL: <https://www.rac.org.ua/uploads/content/544/files/web04air210x210ua2019.pdf>
5. «Вбивча природа: як забруднення навколишнього середовища впливає на здоров'я» – сайт Уніан інформаційне агенство. URL: <https://www.unian.ua/ecology/1272491-ekologichne-liho-vinishchennya-lisiv-v-ukrajini.html>
6. «Забруднення атмосферного повітря» – забруднення в різних містах України. URL: <https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/zabrudnennya-atmosfernogo-povitrya/>
7. «Як забруднене повітря впливає на здоров'я людини?» – сайт Херсонської обласної державної адміністрації. URL: <https://khoda.gov.ua/jak-zabrudnene-pov%D1%96trja-vpliva%D1%94-na-zdorov%E2%80%99ja-ljudini>
8. «R» – вікіпедія . URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/R_\(%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8](https://uk.wikipedia.org/wiki/R_(%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8)
9. «Shiny» – вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Shiny>